

**PENGARUH PENGGUNAAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
BIOLOGI TERINTEGRASI IMTAQ PADA MATERI POKOK
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN SISTEM PERNAPASAN
TERHADAP NILAI AFEKTIF SISWA KELAS XI MIA₃
SMA MUHAMMADIYAH 1 PEKANBARU
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Islam Riau Pekanbaru

Diajukan Oleh :

AGUSWINA MARTHA
NPM. 136510936

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL

**PENGARUH PENGGUNAAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
BIOLOGI TERINTEGRASI IMTAQ PADA MATERI POKOK
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN SISTEM PERNAPASAN
TERHADAP NILAI AFEKTIF SISWA KELAS XI MIA3
SMA MUHAMMADIYAH 1 PEKANBARU
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Aguswina Martha
NPM : 136510936
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama



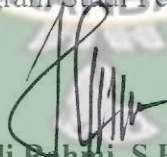
Dra. Siti Robiah, M.Si
NIDN. 1012126401

Pembimbing Pendamping



Sepita Ferazona, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1027098901

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Laili Rahmi, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1006128501

Skrripsi Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Islam Riau

Pekanbaru, 20 Desember 2018

Wakil Bidang Akademik



Dr. Sri Amnah, M.Si
NIDN. 007107005



SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
BIOLOGI TERINTEGRASI IMTAQ PADA MATERI POKOK
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN SISTEM PERNAPASAN
TERHADAP NILAI AFEKTIF SISWA KELAS XI MIA3
SMA MUHAMMADIYAH 1 PEKANBARU
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Aguswina Martha
NPM : 136510936
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi

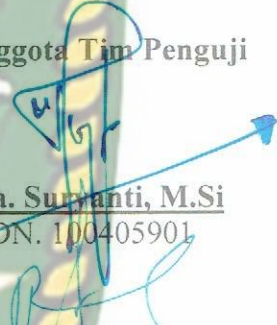
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal 20 Desember 2018

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama

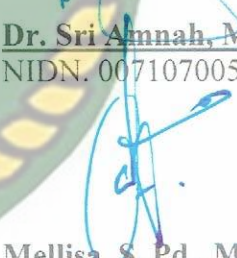

Dra. Siti Robiah, M.Si
NIDN. 1012126401

Anggota Tim Penguji


Dra. Surtanti, M.Si
NIDN. 100405901

Pembimbing Pendamping


Sepita Ferazona, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1027098901


Dr. Sri Amnah, M.Si
NIDN. 007107005

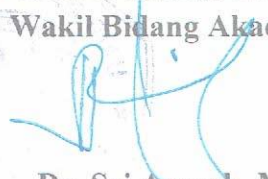

Mellisa, S. Pd., M.Pd
NIDN. 1002098202

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Islam Riau

20 Desember 2018

Wakil Bidang Akademik


Dr. Sri Amnah, M.Si
NIDN. 007107005

SURAT KETERANGAN

Kami pembimbing skripsi dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Aguswina Martha
NPM : 136510937
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Intaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017", dan siap diujikan.

Dengan demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 8 Desember 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dra. Siti Robiah, M.Si
NIDN.1012126401


Sepita Ferazona, S.Pd, M.Pd
NIDN.1027098901

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI OLEH PEMBIMBING UTAMA

Bertandatangan di bawah ini, bahwa:

Nama	:	Dra. Siti Robiah, M.Si
NPK/NIDN	:	20000204271/1012126401
Jabatan	:	Pembimbing Utama

Benar telah melaksanakan bimbingan Skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Aguswina Martha
NPM	:	136510936
Program Studi	:	Pendidikan Biologi
Judul Skripsi	:	Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Intaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA ₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017.

Dengan rincian waktu konsultasi sebagai berikut:

No	Waktu Bimbingan	Berita Bimbingan	Tanda Tangan
1	16 Juli 2016	Pendaftaran Judul pada Prodi	
2	10 Oktober 2016	Penulisan Proposal	
3	24 November 2016	Bimbingan Penulisan Proposal	
4	02 Januari 2017	Acc Seminar Proposal	
5	25 Januari 2017	Seminar Proposal	
6	30 Januari 2017	Perbaikan Proposal Setelah Seminar	
7	14 Februari 2017	Pengambilan Data	
8	19 April 2017	Konsultasi Hasil Pengolahan Data	
9	10 Agustus 2017	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3	
10	19 Oktober 2018	Konsultasi BAB 4, 5 dan lampiran	
11	30 Oktober 2018	Acc Ujian Skripsi	

Pekanbaru, 10 Desember 2018

Pembimbing Utama	Mengetahui, Wakil Dekan Bidang Akademik
 Dra. Siti Robiah, M.Si NPK. 20000204271 NIDN. 1012126401	 Dr. Sri Amnah, M.Si NIP. 19701007199803 2 002 NIDN. 0007107005

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI OLEH PEMBIMBING PENDAMPING

Bertandatangan di bawah ini, bahwa:

Nama	:	Sepita Ferazona, S.Pd, M.Pd
NIDN	:	1027098901
Jabatan	:	Pembimbing Pendamping

Benar telah melaksanakan bimbingan Skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Aguswina Martha
NPM	:	136510936
Program Studi	:	Pendidikan Biologi
Judul Skripsi	:	Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA ₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017.

Dengan rincian waktu konsultasi sebagai berikut:

No	Waktu Bimbingan	Berita Bimbingan	Tanda Tangan
1	16 Juli 2016	Pendaftaran Judul pada Prodi	
2	10 Oktober 2016	Penulisan Proposal	
3	24 November 2016	Bimbingan Penulisan Proposal	
4	31 Desember 2016	Acc Seminar Proposal	
5	25 Januari 2017	Seminar Proposal	
6	30 Januari 2017	Perbaikan Proposal Setelah Seminar	
7	14 Februari 2017	Pengambilan Data	
8	19 April 2017	Konsultasi Hasil Pengolahan Data	
9	31 Oktober 2018	Konsultasi BAB 1, 2, 3 dan Daftar Pustaka	
10	03 Desember 2018	Konsultasi BAB 4, 5 dan lampiran	
11	07 Desember 2018	Acc Ujian Skripsi	

Pekanbaru, Desember 2018

Pembimbing Pendamping

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik



Sepita Ferazona, S.Pd, M.Pd
NIDN. 1027098901



Dr. Sri Amnah, M.Si

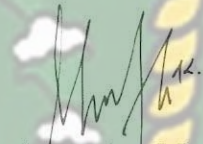
NIP. 19701007199803 2 002
NIDN. 0007107005

SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali ringkasan atau kutipan (baik secara langsung maupun tidak langsung), saya ambil dari beberapa sumber dan disebutkan sumber dan halamannya. Secara ilmiah saya bertanggung jawab atas kebenaran dan fakta skripsi ini.

Pekanbaru, 10 Desember 2018

Saya yang menyatakan



Aguswina Martha

NPM. 136510936



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017

AGUSWINA MARTHA
NPM. 136510936

Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. FKIP Universitas Islam Riau
Pembimbing Utama: Dra. Siti Robiah, M. Si
Pembimbing Pendamping: Sepita Ferazona, S.Pd., M. Pd.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq terhadap Nilai Afektif siswa kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017. Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2017 sampai dengan tanggal 7 Maret 2017. Desain penelitian yang digunakan adalah *the one group pretest-posttest design* yang hanya menggunakan satu kelas. Pengambilan sampel penelitian dilakukan secara *purposive sampling* dengan sampel siswa kelas XI MIA₃ yang berjumlah 30 siswa. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan pada materi yaitu sistem pernapasan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket Imtaq yang mengukur nilai Afektif (nilai Imtaq). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai N-gain pada masing-masing indikator Imtaq terhadap nilai Afektif berbeda. Pada indikator *mengagumi ciptaan Allah SWT* nilainya sebesar 0.42 (Sedang), pada indikator *meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya* nilainya sebesar 0.51 (sedang), pada indikator *meyakini sifat-sifat Allah SWT* nilainya sebesar 0.31 (sedang), pada indikator *senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya* nilainya sebesar 0.70 (sedang), pada indikator *mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT* nilainya sebesar 0.62 (sedang), pada indikator *tunduk terhadap hukum Allah SWT* nilainya sebesar 0.33 (sedang), pada indikator *meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia* nilainya sebesar 0.56 (sedang), pada indikator *meyakini sunah Rasulullah SAW* nilainya sebesar 0.36 (sedang). Hasil uji statistik menunjukkan nilai $\text{Sig } 0.000/2 < \frac{1}{2} \text{ nilai } \alpha$ (0.025), artinya berbeda signifikan dengan standar yang telah ditetapkan yaitu 0.31. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq terhadap Nilai Afektif siswa kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Imtaq, Nilai Afektif

The Effect Of Usage Imtaq Integrated Biology Learning In Teaching The Materials
Structure and Function Respiratory System Organs Of Affective Value Student
Class XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru In
Academic Year 2016/2017

AGUSWINA MARTHA
NPM. 136510936

A Thesis. Biology Education Department. FKIP Riau Islamic University

Advisor: Dra. Siti Robiah, M.Si

Co Advisor: Sepita Ferazona, M.Pd

ABSTRACT

The purpose of the research was to look at the effect to use imtaq integrated biology learning on the student's to affective value class XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru In Academic Year 2016/2017. Retrieval of data was held on February 14, 2016 until March 7, 2017. The research design is the *one group pretest-postes design* used only one class. Sampling was carried out through *purposive sampling* with sample of students of class XI MIA₃ totaling 30 students. Data was collected as many as 4 ecounters in materials of Respiratory System. The instrument thof at used in this research is Imtaq questionnaire to measure of affective value. The results showed that the value of N-gain at every imtaq indicator at affective value was different. In the indicator of admire Allah SWT in value was 0.42 (medium), in the indicator of believes Allah SWT as creator and arranger universe and its contents in value was 0.51 (medium), in the indicator of belives Allah SWT behavior in value was 0.31 (medium), in the indicator of always be grateful on all of his gifts in value was 0.70 (medium), in the indicator of practice attitude as grateful to Allah SWT in value was 0.62 (medium), in the indicator of obedient to the Allah SWT's law in value was 0.33 (medium), in the indicator of belives just Allah SWT that right to give healthy to every human sickness in value was 0.56 (medium), in the indicator of belives Rasulullah SAW's Sunnah in value was 0.36 (medium). Statistical analysis showed value. Sig $0,00/2 < \frac{1}{2}$ the value of α (0.025), meaning that differed significantly from the standards set was 0.31. The result of the study concluded that there were effect to used imtaq integrated biology learning on the student's to affective value class XI MIA 3 SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru in Academic Year 2016/2017.

Keyword: Integrated Learning, The Imtaq, Of Affective Value

KATA PENGANTAR



Assalamu' alaikum warahmatuallahi wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, Tuhan seluruh alam, bermohon kiranya memberikan Taufiq, Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Sallallahu Alaihi Wa Salam*, beserta keluarga, para sahabat, para tabi'in dan para pengikutnya hingga akhir zaman, aamiin.

Atas izin Allah, Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan Judul “Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017”. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau dan merupakan penelitian payung Ibu Dra. Siti Robiah, M.Si serta menjadi amal jariyah.

Penulis dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dra. Siti Robiah, M.Si selaku pembimbing I, Ibu Sepita Ferazona, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing II dan Ibu Ummi Kalsum, S.Pd., M.Pd yang sebelumnya telah memberikan bimbingan, dan semuanya telah banyak memberikan Penulis masukan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Selama menyelesaikan skripsi ini Penulis memperoleh berbagai bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari semua pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan penghargaan, rasa hormat, terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCL selaku Rektor Universitas Islam Riau, Bapak Drs. Alzaber, M.Si selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru, Ibu Dr. Sri Amnah, S.Pd, M.Si

selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru, Bapak Dr. Sudirman Shomary, M.A selaku Wakil Dekan 2 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru, dan H. Muslim S. Kar, M. Sn selaku Wakil Dekan 3 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru.

Kemudian kepada Dosen Program Studi Biologi Laili Rahmi, S.Pd, M.Pd sebagai Ketua Program Studi Biologi, Bapak Dr. H. Elfis, M.Si sebagai Penasehat Akademis (PA), bapak dan ibu dosen FKIP UIR khususnya dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman-pengalamannya selama penulis mengikuti perkuliahan, serta para karyawan staf tata usaha FKIP UIR yang telah memberikan bantuannya.

Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada Bapak Defi Warman, M.Pd sebagai Kepala SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru, dan Ibu Dra. Sri Hartati selaku guru bidang studi Biologi SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru, yang telah membantu dan bersedia memberikan waktu dan tempat terlaksananya skripsi ini.

Terimakasih kepada Ayahanda tercinta Akhmadinata serta Ibunda tercinta Kamariah yang selalu memberikan perhatian dan pengorbanan, rangkaian do'a yang tidak pernah putus serta perjuangan dalam membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang. Terimakasih juga kepada suami tercinta Henra Hidayat, SP dan ibunda tercinta Hj. Helmiyati, S. Si yang telah memberikan rangkaian do'a dan dukungan serta membantu penulis untuk dapat menyelesaikan revisi skripsi ini.

Terimakasih untuk adik-adik yang tersayang Elly Septiana dan Jesica Nopianti, nenek Hamidah, kakek Abdul Gafar, dan paman Tabri sekeluarga, paman Ramli sekeluarga, acik Sriyati sekeluarga, acik Renilda sekeluarga dan seluruh keluarga yang selama ini mendukung Penulis dengan segala motivasi dan do'anya. Tiada upaya apapun yang dapat membalas apa yang telah diberikan oleh seluruh keluarga besar kepada Penulis yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.

Kepada kakak-kakak, adik-adik dari Ma'had Tahfizh Al-Munawwaroh UIR dan majelis guru MTs Tahfizh Rabbaniy yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam mengerjakan skripsi ini yaitu Kak Homiati, SE. Ak. CA, kak Deva Santari, S.Pd, Kak Reni Diana, S.Pd, Kak Yuli Safitri, S.Pd, Wika Palhani, Dewi Kholifah dan Annisaul Azizah. Kepada rekan-rekan penelitian payung terutama M. Darus, S.Pd, Etika Rahayu, S.Pd, Ramlah, S.Pd, Erna wati, S.Pd, Wati Aprizah, S.Pd, Dewi Muspita, S.Pd, Yogi Wilga Wiratama, S.Pd, Aswir, S.Pd, Qholby Mulyana Alwizar S.Pd, Susan S.Pd, Fitri Ningsih, S.Pd, Nurhikmawati, S.Pd. Sahabat tercinta Fawizah, S.Pd, Meidamayani, S.Pd, Deslinawati, Nadia Arbela, S.Pd, Uswatun Hasanah, S.Pd. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 Biologi terutama lokal E Biologi 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih persahabatan, dan dukungan yang telah diberikan selama ini. Dan terima kasih juga kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungan dan bantuan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga segala sesuatu yang diberikan memberikan manfaat dan mendapat berkah dari Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.

Penulis dengan segala kerendahan hatinya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan atau kelemahan, baik dari segi isi maupun dari pandangan pengetahuan yang Penulis miliki. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan dan kelanjutan skripsi ini dimasa yang akan datang serta semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama Penulis sendiri, Amin ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatuallahi wabarakatuh

Pekanbaru, 13 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Pembatasan Masalah.....	6
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Tujuan Penelitian	7
1.5.2 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Definisi Istilah Judul	8
 BAB 2. TINJAUAN TEORI	
2.1 Paradigma Pembelajaran Terintegrasi Imtaq.....	10
2.2 Paradigma Pembelajaran Biologi	14
2.3 Perangkat Pembelajaran	17
2.3.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	18
2.3.1.1 Fungsi RPP	18
2.3.1.2 Ciri-ciri RPP	19
2.3.1.3 Prinsip-Prinsip Pengembangan RPP	19
2.3.1.4 Komponen dan Sistematika RPP.....	20
2.3.1.5 Langkah-langkah Mengembangkan RPP	21
2.3.2 Modul	21
2.3.2.1 Tujuan dan Fungsi Modul	22
2.3.2.2 Karakteristik Modul	23
2.3.2.3 Unsur-unsur Modul	23
2.3.2.4 Keuntungan Pengajaran Modul Bagi Siswa.....	23
2.3.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	24
2.3.3.1 Manfaat LKPD	24
2.3.3.2 Tujuan Penyusunan LKPD	25
2.3.3.3 Macam-macam Bentuk LKPD	25
2.3.4 Media Power Point	26
2.4 Nilai Afektif.....	29
2.4.1 Nilai Afektif Secara Umum.....	29
2.4.2 Nilai Imtaq.....	30
2.5 Penelitian Yang Relevan	35

2.6 Hipotesis Penelitian	37
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	38
3.3 Metode dan Desain Penelitian.....	38
3.4 Instrumen dan Uji Coba Penelitian.....	40
3.4.1 Instrumen Penelitian.....	40
3.4.2 Uji Coba Instrumen	44
3.4.2.1 Uji Validitas Instrumen	46
3.4.2.2 Uji Reabilitas Instrumen.....	47
3.5 Teknik Pengumpulan Data	47
3.6 Prosedur Penelitian.....	49
3.7 Variabel Penelitian	51
3.8 Teknik Pengolahan Data.....	52
3.8.1 Teknik Analisis Data Deskriptif.....	52
3.8.2 Teknik Analisis Data Inferensial	54
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	56
4.1.1 Paparan Data Hasil Penelitian	57
4.2 Analisis Data Hasil Penelitian	70
4.2.1 Analisis Deskriptif Data Hasil Penelitian.....	70
4.2.2 Analisis Inferensial Data Hasil Penelitian.....	92
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	95
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.	<i>The One Group Pretest-Posttest Design</i>	39
2.	Kisi-kisi angket Imtaq (Iman dan taqwa)	41
3.	Data Hasil Uji Empiris	46
4.	Data Hasil Uji Validitas Instrumen	47
5.	Data Hasil Uji Reabilitas Instrumen	47
6.	Skor Items Alternatif Jawaban Responden	49
7.	Kategorisasi Hasil Persentase Angket	53
8.	Kategorisasi Skor N-gain/Indeks Gain	55
9.	Hasil Rekapitulasi Angket Imtaq	71
10.	Angket Imtaq Siswa Secara Keseluruhan	72
11.	Kategorisasi N-gain Angket Imtaq/Indikator	74
12.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator I	75
13.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator II	78
14.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator III	80
15.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator IV	82
16.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator V	84
17.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator VI	86
18.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator VII	89
19.	Rata-rata Pre-test, Post-test dan N-Gain Indikator VIII	91
20.	Uji Normalitas N-gain Angket Imtaq Keseluruhan	93
21.	Hasil Uji Signifikasi N-gain Angket Imtaq	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.	Bagan Alur Penelitian	51
2.	Angket Imtaq Siswa Secara Keseluruhan	73
3.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator I	76
4.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator II	79
5.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator III	81
6.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator IV	83
7.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator V	85
8.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator VI	87
9.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator VII	90
10.	Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator VIII	92



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1.	Jadwal Penelitian	112
2.	Standar Isi	113
3.	Silabus Kegiatan Pembelajaran	115
4.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	119
5.	Modul	157
6.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	277
7.	Power Point (PPT)	316
8.	Kisi-Kisi Angket Iman dan Taqwa (Imtaq)	382
9.	Angket Imtaq Sebelum Pembelajaran (<i>Pretest</i>)	393
10.	Angket Imtaq Sesudah Pembelajaran (<i>Posttest</i>)	397
11.	Uji Validasi Angket Imtaq Secara Konstruktif	401
12.	Rekapitulasi Skor Butir Soal Angket Uji Coba	406
13.	Uji Validasi Angket Imtaq Secara Empiris	408
14.	Uji Validitas Instrumen dan Uji Reabilitas Instrumen	409
15.	Uji Normalitas dan Uji Signifikansi	410
16.	Rekapitulasi Skor Butir Pernyataan Angket <i>Pretest</i>	414
17.	Rekapitulasi Skor Butir Pernyataan Angket <i>Posttest</i>	415
18.	Angket Imtaq Per-Indikator Sebelum Pembelajaran (<i>Pretest</i>)	416
19.	Angket Imtaq Per-Indikator Sesudah Pembelajaran (<i>Posttest</i>)	424
20.	N-gain Angket Imtaq Keseluruhan	432
21.	N-gain Angket Imtaq Per-Indikator	433
22.	Dokumentasi Penelitian	441

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sebagai objek dan subjek pendidikan, manusia tidaklah ada dengan sendirinya secara kebetulan, melainkan ada karena diciptakan atas kehendak Zat Yang Menciptakan, yakni Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Selanjutnya keberadaan manusia yang telah diciptakan tersebut di bumi ini bukan pula tanpa maksud, melainkan adanya tujuan, fungsi dan tugas dari-Nya.

Pertama, tujuan manusia diciptakan adalah mengabdikan kepada Allah dengan cara dan ketentuan yang telah ditetapkan. Tujuan penciptaan ini telah diterangkan oleh Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dalam QS. Adz-Dzariyat (51): 56 yang artinya: *"Dan aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdikan kepada-Ku"*.

Kedua, fungsi manusia diciptakan adalah sebagai khalifah di bumi tempat tinggalnya manusia. Hal ini juga mencakup makna tempat, yakni: di daratannya, di lautannya dan di udara atau diantara keduanya. Begitu pula makna strata ekonomi, sosial, politik dan kemanusiaan. Hal ini diterangkan dalam QS. Al-Baqarah (2): 30 yang artinya:

"Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi." Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Ketiga, tugas dari diciptakan manusia adalah dalam rangka memakmurkan bumi ini. Kata kerja memakmurkan terambil dari bahasa Arab yang pada mulanya kata makmur, antara lain bermakna menghidupkan atau menjadikan sesuatu itu sesuai menurut kegunaan yang sebenarnya. Hal ini sejalan dengan firman Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dalam QS. Hud (11): 61 yang artinya:

"....Dia telah menciptakan kamu dari bumi (tanah) dan menjadikan kamu pemakmurnya, karena itu mohonlah ampunan-Nya, kemudian bertobatlah

kepada-Nya, Sesungguhnya Tuhanku amat dekat (rahmat-Nya) lagi memperkenankan (doa hamba-Nya)”.

Demikian hebatnya tujuan, fungsi dan tugas yang harus diemban manusia. Manusia sebagai makhluk yang berkembang dari tahap sederhana ketahap yang lebih komplit dan rumit, memerlukan pendidikan yang secara bertahap dan tepat untuk sampai terealisasinya tujuan, fungsi dan tugasnya itu. Sedangkan lembaga pendidikan mestilah berlaku sebagai sarana yang menyiapkannya untuk dapat menjalankan tujuan, fungsi dan tugas tersebut dengan baik.

Dalam rangka menyiapkannya, maka disusunlah tujuan pendidikan yang sejalan dengan tujuan dari diciptakannya manusia sebagaimana Ibnu Sina mendasarkan tujuan pendidikan Islam atas pandangannya tentang insan kamil, yaitu manusia yang terbina potensinya secara menyeluruh baik secara fisik intelektual maupun akhlak agar dapat melaksanakan tugasnya sebagai khalifah Allah. Hal ini sesuai dengan rumusan tujuan pokok pendidikan dalam Al-Qur'an mengacu pada tujuan penciptaan manusia di dunia, yaitu untuk beribadah kepada-Nya dan menjadi khalifah (Majid dan Andayani, 2013: 71).

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 juga mengamanahkan pemerintah agar mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang diatur dengan undang-undang.

Kemudian diaturlah Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 Pasal 3 yang berisi: “Pendidikan Nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.

Tujuan pendidikan berarti sasaran yang ingin dicapai atau diraih setelah melalui proses pendidikan. Artinya, pendidikan yang merupakan suatu proses mempunyai target atau tujuan yang ingin dicapai, dimana tujuan tersebut harus melekat atau dimiliki oleh peserta didik setelah melalui proses tersebut. Peserta

didik diharapkan memiliki kompetensi tertentu sesuai dengan peringkat pendidikan yang dilaluinya. Kompetensi itu meliputi pengetahuan, sikap dan keterampilan. Ketiga ranah ini merupakan suatu sistem yang saling berkait; pengetahuan melahirkan sikap, dan kedua-duanya dapat pula menghasilkan keterampilan. Kompetensi keterampilan tidak akan dimiliki siswa tanpa kompetensi pengetahuan dan sikap (Yusuf, 2013: 79).

Dengan ditetapkan tujuan pendidikan tersebut hendaknya teralisasilah tujuan hidup manusia yang mengabdikan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, berjalan fungsinya sebagai khalifah yang menegakkan kebenaran dan keadilan, serta teroptimalkan tugasnya dalam memakmurkan bumi dan seluruh isinya.

Namun fakta lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran disekolah selama ini secara umum belum sepenuhnya menunjukkan tercapai tujuan pendidikan nasional yang telah ditetapkan. Tidak tercapainya tujuan pendidikan nasional mengandung makna tidak tercapainya tujuan penciptaan manusia, fungsinya dan tugasnya, atau lebih singkatnya iman dan takwa.

Berdasarkan hasil Survey Komisi Nasional (KOMNAS) Perlindungan Anak bekerjasama dengan Lembaga Perlindungan Anak (LPA) (*dalam* Syafri 2014: 2-3), di 12 provinsi pada 2007 diperoleh pengakuan remaja bahwa sebanyak 93,7% anak SMP dan SMU pernah melakukan ciuman, *petting*, dan oral seks, sebanyak 62,7% anak SMP mengaku sudah tidak perawan, 21,2% remaja SMA mengaku pernah melakukan aborsi, dari 2 juta wanita Indonesia yang pernah melakukan aborsi, 1 juta adalah pelajar remaja perempuan. Hasil Survey Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) 2010 yang mengatakan bahwa 51% pelajar Indonesia telah melakukan hubungan pranikah.

Oleh karena itu, mesti ada upaya yang sungguh-sungguh dan terus menerus menyajikan pendidikan yang dapat memperkuat iman dan taqwa peserta didik. Mulai dari filosofi pendidikan, epistemologinya, prosesnya, tahapan-tahapannya, pengelolannya, medianya, arah bangunnya dan modul yang mencakup itu semua mestilah dalam rangka memperkuat iman dan taqwa sehingga perilaku menyimpang seperti tersebut di atas dapat dihindari dan di jauhi.

Salah satu mata pelajaran yang dapat diintegrasikan dengan nilai iman dan takwa adalah mata pelajaran biologi. Dalam Kemendikbud (2014: 21), dinyatakan mata pelajaran Biologi bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan kemampuan sebagai keindahan dan keteraturan ciptaan-Nya; (2) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip Biologi yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari; (3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antar Biologi, lingkungan dan masyarakat; (4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi; (5) Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam; dan (6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan, serta meningkatkan pengetahuan, konsep dan keterampilan Biologi sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan kejenjang selanjutnya.

Hal ini juga sejalan dengan hasil observasi Peneliti di kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru serta wawancara dengan guru bidang studi biologi, dapat diketahui bahwa pelaksanaan proses pembelajaran biologi yang dilakukan oleh guru selama ini lebih mengutamakan pencapaian aspek kognitif dan psikomotorik saja, untuk aspek afektif terutama penanaman nilai-nilai Imtaq dan sikap islami cenderung terabaikan. Ada berbagai alasan yang diberikan oleh guru dari hasil observasi tersebut diantaranya, bahwa persoalan imtaq merupakan bagian dari tanggung jawab guru agama, tidak cukup waktu karena materi ajarnya saja sudah terlalu padat, sudah diterapkan kepada siswa tapi hanya sekedarnya saja, sulit untuk menerapkan pembelajaran terintegrasi Imtaq karena tidak ada bahan ajar yang bisa dijadikan acuan, hanya mengacu pada buku paket.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, penanaman nilai-nilai Imtaq dalam pendidikan terutama dalam proses pembelajaran biologi di sekolah merupakan sudah suatu keharusan bahkan suatu hal yang sudah urgensi, hal ini dipertegas kembali oleh pemerintah pada kurikulum 2013 untuk

melaksanakan Kompetensi Inti (KI.I) dalam proses pembelajaran. Maka salah satu solusi terhadap persoalan yang telah dikemukakan, yaitu perlu adanya bahan ajar IPA/Biologi yang terintegrasi Imtaq yang didalamnya mengukur nilai-nilai afektif siswa yang dapat dijadikan sebagai acuan oleh guru-guru di sekolah khususnya di SMA agar kedepannya memberikan aspek-aspek positif terhadap siswa.

Mengingat belajar pelajaran biologi termasuk mempelajari ayat-ayat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang terbentang di alam semesta ini, seharusnya dengan mempelajari biologi dapat menambah, memantapkan keimanan dan mendatangkan ketaqwaan berupa kesadaran diri serta kerajinan dalam mendekatkan diri dengan beibadah kepada-Nya. Setidaknya dengan mempelajari ilmu biologi ini lahir beberapa karakter afektif imtaq seperti seperti yang disampaikan oleh Abdurrahman (2012: 51–78) Mengagumi ciptaan Allah, *Subhanahu wa Ta'ala*, meyakini adanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, menyakini sifat-sifat Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya, mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, tunduk terhadap hukum Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, meyakini bahwa hanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang berhak memberikan kesembuhan terhadap penyakit manusia, dan meyakini sunnah Rasulullah *Sallallahu alahi wa Sallam*.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, apakah setelah menggunakan perangkat pembelajaran khusus yang bermuatan imtaq dapat meningkatkan perilaku afektif siswa atau tidak, maka di sinilah letak motivasi Peneliti menjadi tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: “Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Pemaparan latar belakang masalah, maka identifikasi masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Sedikitnya porsi aspek afektif pada pembelajaran disekolah sebab lebih mengutamakan target capaian aspek kognitif dan psikomotorik.
- b. Sedikitnya variasi dari bahan ajar, media pembelajaran dan LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran sehingga masih monoton.
- c. Belum adanya bahan ajar dan perangkat yang mendukung untuk pembelajaran pada materi biologi yang terintegrasi dengan Imtaq
- d. Sulitnya guru dalam mengembangkan bahan ajar dan perangkat sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 khususnya KI.I.
- e. Sudah adanya perangkat pembelajaran biologi yang terintegrasi Imtaq namun belum diterapkan, sehingga belum diketahui adanya pengaruh nilai Imtaq pada siswa.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya adalah “Apakah Terdapat Pengaruh Yang Signifikan Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Imtaq pada materi pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017.

1.4 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Penelitian ini yang diukur adalah Ranah Afektif pada Nilai Imtaq yang dibatasi 8 Indikator.
- b) Materi Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pernapasan ini untuk kelas XI SMA/MA yaitu pada SK.3 yang tercantum pada Standar Isi Kurikulum 2013

pada KD 3.8, KD 4.8, KD 4.9. Materi ini memiliki empat materi pokok pembahasan yaitu struktur dan fungsi organ pada sistem Pernapasan menjelaskan tentang alat Pernapasan, fungsi Pernapasan, proses Pernapasan, kelainan pada Pernapasan serta bahaya merokok.

c) Perangkat pembelajaran yang digunakan dikembangkan oleh:

1. RPP yang digunakan adalah RPP terintegrasi Imtaq tentang struktur dan fungsi organ pada sistem pernapasan yang dikembangkan oleh Milah Purnama Sari, S. Pd. (2016)
2. Modul yang digunakan adalah modul terintegrasi Imtaq tentang struktur dan fungsi organ pada sistem pernapasan yang dikembangkan oleh Riska Novitasari, S. Pd. (2016).
3. Media Pembelajaran yang digunakan adalah Media Pembelajaran terintegrasi Imtaq tentang struktur dan fungsi organ pada sistem pernapasan yang dikembangkan oleh Niati, S. Pd. (2016)
4. LKPD yang digunakan adalah LKPD terintegrasi Imtaq tentang struktur dan fungsi organ pada sistem pernapasan yang dikembangkan oleh Zulham Arisandi, S. Pd. (2016)

d) Subjek Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq pada materi pokok Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Terhadap Nilai-Nilai Afektif Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru tahun ajaran 2016/2017.

1.5.2. Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan penelitian seperti yang tercantum diatas, maka manfaat yang diharapkan akan didapatkan yaitu :

- a) Bagi siswa, dapat memperbaiki sikap atau nilai afektif (nilai Imtaq) siswa, sehingga dapat meningkatkan keimanan dan ketakwaan siswa kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* serta memiliki kepribadian Islami yang tangguh dan tidak mudah terpengaruh dengan arus globalisasi.
- b) Bagi guru, dapat dijadikan sebagai kontribusi dalam meningkatkan dan mengembangkan nilai afektif siswa dengan menggunakan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq dalam pelaksanaan pembelajaran.
- c) Bagi sekolah, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam rangka perbaikan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan mutu pendidikan sekolah.
- d) Bagi penulis, diharapkan dapat dijadikan bahan evaluasi diri dan dapat menambah wawasan mengenai pelaksanaan pembelajaran.

1.6 Definisi Istilah Judul

Agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda terhadap istilah dalam penelitian ini, maka definisi istilah judul penelitian ini adalah:

Perangkat pembelajaran adalah perangkat yang dipergunakan dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa: buku siswa, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), serta media pembelajaran (Ibrahim dalam Trianto, 2015: 96).

Imtaq (iman dan taqwa): Dari segi istilah iman seringkali diartikan sebagai sikap membenarkan pilar-pilar utama keimanan dengan hati, mengucapkannya dengan lidah dan mempraktikkannya dengan perilaku (Abidin, 2015: 4). Sedangkan taqwa diambil dari rumpun kata *wiqayah* artinya memelihara. Memelihara hubungan yang baik dengan Allah. Memelihara diri jangan sampai

terperosok pada suatu perbuatan yang tidak diridhai oleh Allah. Memelihara segala perintah-Nya supaya dapat dijalankan (Hamka, 2015: 98).

Ranah afektif adalah berkenaan dengan upaya untuk membangun pola pikir dan pola bertindak seseorang berkaitan dengan hubungan vertikal dengan Tuhan Yang Maha Esa dan hubungan horizontal dengan sesama manusia dan terfokus pada sikap dan nilai (seperti kejujuran, ketaatan demokrasi), perasaan, dan emosi, kepribadian, falsafah hidup, rasa percaya diri, dan kesehatan mental secara umum (Jufri, 2017: 85).



BAB II

TINJAUAN TEORI DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1. Paradigma Pembelajaran Terintegrasi Imtaq

Berdasarkan mengglobalnya arus modernisasi dan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), telah menuntut lembaga pendidikan baik itu dari sekolah tingkat dasar, menengah sampai perguruan tinggi untuk terus berbenah diri meningkatkan kualitas lulusan yang mampu merespon kemajuan IPTEK, kebutuhan dan tuntutan masyarakat serta persaingan global. Dalam mempersiapkan SDM yang tangguh dan kompetitif di era globalisasi perlu dilakukan berbagai strategi dalam pelaksanaan pendidikan serta upaya penjaminan dan pengendalian mutu baik yang bersifat internal maupun faktor eksternal termasuk dalam hal penguatan proses belajar pembelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai Imtaq dengan Ilmu pengetahuan dan teknologi (Robiah, 2014).

Sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa Tujuan Pendidikan Nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dalam tujuan pendidikan nasional tersebut, dimensi imtaq merupakan bagian yang terpadu dari tujuan pendidikan nasional. Hal ini mengimplikasikan bahwa pembinaan imtaq bukan hanya tugas dari bidang kegiatan atau bidang kajian tertentu secara terpisah, melainkan tugas pendidikan secara keseluruhan sebagai suatu sistem. Artinya, sistem pendidikan nasional dan seluruh upaya pendidikan sebagai suatu sistem yang terpadu harus secara sistematis diarahkan untuk menghasilkan manusia yang utuh, yang salah satu cirinya adalah manusia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa (Supriadi dalam Makhin dkk, 2014).

Sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, dimensi iman dan taqwa (imtaq) dan berakhlak mulia merupakan bagian yang terpadu dari tujuan pendidikan nasional. Artinya, untuk menjadikan manusia yang berkarakter, cinta damai, jujur, bertanggung jawab dan baik akhlaknya, merupakan tugas dari bidang kajian atau kegiatan tertentu. Dengan demikian pendidikan sebagai suatu sistem yang terpadu harus secara sistematis diarahkan untuk membentuk manusia-manusia yang berkarakter (Sari, 2013).

Menurut Yusuf (2013: 18-19) belajar pada hakikatnya tidak hanya semata-mata pencarian ilmu, atau dengan kata lain, penguasaan ilmu bukanlah tujuan utama suatu pembelajaran, penguasaan ilmu hanya sebagai jembatan atau alat yang dapat mengantarkan manusia kepada kesadaran, keyakinan, dan perasaan atau sikap positif terhadap fenomena alam dan kehidupan sebagai suatu sistem ilahiyah. Pada akhirnya, hal ini dapat melahirkan perilaku seorang hamba yang menyadari kehadiran Tuhan dalam setiap saat kehidupan yang dilalui.

Pemahaman terhadap ayat-ayat Al-Qur'an dalam hubungannya dengan pengembangan ilmu pengetahuan amat erat kaitannya dengan kegiatan pendidikan. Mengubah sikap mental dan perilaku tertentu agar menjadi seorang manusia yang terbina seluruh potensi dirinya sehingga dapat melaksanakan fungsinya sebagai khalifah merupakan tujuan akhir pendidikan. Dalam proses menuju ke arah tersebut diperlukan adanya upaya pengajaran. Dengan kata lain, pengajaran adalah salah satu sarana untuk mencapai tujuan pendidikan. Pelaksanaan pendidikan harus mempertimbangkan prinsip pengembangan ilmu pengetahuan yang tidak semata-mata hanya mengembangkan ilmu pengetahuan itu sendiri, melainkan dapat membantu manusia menangkap hikmah dibalik ilmu pengetahuan, yaitu rahasia keagungan Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Dalam kurikulum 2013 inilah tujuan pendidikan nasional yaitu membentuk peserta didik yang beriman dan bertaqwa (Irmania, dkk, 2016).

Sari (2013) mengemukakan intergrasi pendidikan imtaq sebagai wujud pendidikan karakter dalam perencanaan pembelajaran merupakan upaya awal dalam menanamkan nilai-nilai akhlak dalam kegiatan pembelajaran. Upaya ini harus ditindak lanjuti dengan kegiatan pelaksanaan pembelajaran yang

memungkinkan tercapainya keterpaduan antara penyajian materi dengan nilai-nilai karakter. Oleh karena itu, dalam integrasi ini harus dititikberatkan pada aspek sikap dan perilaku, kemudian aspek kognitif. Tujuannya adalah terbentuknya sosok peserta didik yang memiliki karakter dan kepribadian yang dilandasi dengan keimanan dan ketakwaan serta nilai-nilai akhlak yang kokoh yang tercermin dalam keseluruhan sikap dan perilaku sehari-hari.

Selanjutnya Setiawan (2016) menyatakan pemisahan antara ilmu agama dan ilmu umum menyebabkan peserta didik mempunyai kepribadian ganda. Pemilahan ilmu agama dan ilmu umum ini sangat bertentangan dengan ajaran Islam yang universal dan integral, karena semua cabang ilmu dalam Islam bersumber dari satu yaitu Allah. Walaupun dalam Islam ada suatu hirarki ilmu, namun hirarki ini pada akhirnya bermuara pada pengetahuan tentang Yang Maha Tunggal sebagai substansi segenap ilmu.

Daryanto (2013: 186) mengemukakan bahan ajar yang bermuatan Imtaq memiliki muatan makna keimanan dan ketakwaan, ilmu pengetahuan, dan teknologi. Keimanan merupakan keyakinan dalam hati terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Makna taqwa merupakan sikap batin dan perilaku peserta didik untuk tetap melaksanakan perintah Tuhan dan menjauhi larangan-Nya. Ciri-ciri ketakwaan adalah memiliki kepekaan moral untuk mengerjakan atau tidak mengerjakan suatu perbuatan, memiliki mata hati yang menembus jauh untuk melihat yang baik dan yang buruk, selalu menghindari hal-hal yang dilarang Tuhan, jika terlanjur berbuat salah segera bertaubat dan tidak mengulangi perbuatan tersebut, memiliki kekuatan batin dan mampu menghadapi persoalan hidup, serta sanggup menghadapi saat-saat kritis untuk mencari pemecahan.

Farhan dalam Yusuf (2013: 30-32) menyebutkan tiga prinsip yang mesti diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Ketiga Prinsip itu pada akhirnya mesti menjadi kerangka pemahaman para peserta didik mengenai alam, manusia, dan kehidupan; di mana ke tiga hal ini merupakan bahan ajar yang disampaikan guru kepada siswa, yaitu (1) Semua ciptaan ini mempunyai tujuan, (2) Prinsip kesatuan baik alam, manusia, maupun kehidupan, (3) Prinsip keseimbangan (*al-ittizan*). Selanjutnya penanaman prinsip yang semacam ini diharapkan dapat

menghasilkan *out put* yang menghargai lingkungan dan menghormati sesama, sebab merusak lingkungan atau mengganggu orang lain sama dengan merusak dirinya sendiri.

Menurut Yudianto dalam Nursa'adah, dkk (2014) pembelajaran sains bernuansa imtaq adalah menerapkan sistem pendidikan sains terpadu (terintegrasi), dan hal yang pentingnya adalah bagaimana menyajikan pembahasan materi sains dikaitkan atau diintegrasikan dengan sistem pendidikan nilai dan norma luhur yang berlaku didalam masyarakat atau bersifat universal untuk kehidupan manusia.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan teknologi sebagai penerapannya mempunyai implikasi sosial dan moral yang sangat luas, untuk itu perlu memberikan nilai pada bidang ini. Nilai yang dimaksud dapat berupa nilai budaya dan nilai etika moral, termasuk nilai moral keagamaan. Diyakini sains dan teknologi tidak lagi bebas nilai, tetapi justru terikat nilai bahkan berkaitan dengan budaya. Oleh sebab itu perlu dikembangkan pendidikan sains yang berbasis nilai dengan cara mengintegrasikan iptek dan imtaq, sehingga peserta didiknya tidak hanya menguasai iptek saja tetapi juga berimtaq (Sari, 2013).

Pembelajaran sains berbasis imtaq dapat diberikan secara eksplisit maupun implisit. Pembelajaran sains berbasis imtaq secara eksplisit adalah sains dengan sistem nilai dan moralnya yang dikaitkan dengan dalil-dalil ajaran Agama, seperti dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadist yang relevan untuk melegitimasi. Adapun pembelajaran sains berbasis imtaq secara implisit adalah menggali sistem nilai dan moral yang dikandung oleh setiap bahan ajarnya dikaitkan dengan aturan-aturan yang berlaku dalam masyarakat untuk dianalogikan dalam kehidupan manusia. Dengan demikian pembelajaran sains berbasis imtaq diharapkan dapat menghasilkan generasi yang memiliki wawasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan menghayati akan nilai-nilai dan moral yang dikandung oleh setiap bahan ajarnya (Yudianto dalam Nursa'adah, dkk, 2014).

Islam tidak memandang ilmu agama (imtaq) dan ilmu umum (iptek) terpisah, karena keduanya berasal dari sumber yang satu, yaitu Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Pengetahuan dalam bentuk imtaq adalah pengetahuan yang bersumber

langsung dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, dalam bentuk wahyu yang diturunkan melalui Nabi Muhammad saw sebagai rasulnya. Sedangkan pengetahuan dalam bentuk iptek, pada dasarnya juga berasal dari Allah, yang didapat oleh manusia melalui alam, akal/nalar manusia yang diciptakan oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Allah menghendaki hambanya selal belajar, termasuk mempelajari alam. Sepertidelapan ayat-ayat Al-Qur'an atau ± 750 ayat adalah ayat-ayat *kauniyah* yaitu ayat-ayat yang berhubungan dengan gejala-gejala alam yang semuanya merangsang, menegur dan mendorong umat Islam untuk melakukan kegiatan yang menuju pada pengembangan sains (Sari, 2013: 51-52).

2.2. Paradigma Pembelajaran Biologi

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah satu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya (Trianto, 2015: 136-137).

Kemendikbud (2014: 21) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) semata-mata tidaklah pada dimensi pengetahuan, tetapi lebih dari itu, lebih menekankan pada dimensi nilai *ukhrawi*, di mana dengan memperhatikan keteraturan di alam semesta akan semakin meningkatkan keyakinan akan adanya sebuah kekuatan yang Mahadahsyat yang tidak dapat dibantah lagi, yaitu Allah *Suahanallah Wa Ta'ala* (Trianto, 2015: 138).

Pendidikan biologi merupakan bagian dari pendidikan sains dan sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah yang diharapkan dapat mencapai tujuan pendidikan nasional yang ada. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam dan makhluk hidup secara sistematis sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan-kumpulan fakta tetapi juga proses penemuan. Selain itu Biologi merupakan salah satu pendidikan dan langkah awal bagi seorang anak mengenal dan memahami konsep-konsep tentang alam untuk membangun keahlian dan kemampuan berpikirnya agar dapat berperan aktif menerapkan ilmunya dalam dunia teknologi. Untuk merealisasikan hal tersebut maka harus terjadi peningkatan mutu pendidikan dalam pembelajaran biologi dan sains (Makhin dkk, 2014).

Sari (2013) mengemukakan mata pelajaran Biologi bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) Membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, (2) Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain, (3) Mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis, (4) Mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi, (5) Mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya dengan IPA lainnya serta mengembangkan pengetahuan keterampilan dan sikap percaya diri, (6) Menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia, (7) Meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Karakteristik Biologi sebagai bagian *natural science*, dimana pembelajaran Biologi harus merefleksikan kompetensi sikap ilmiah, berpikir ilmiah, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2014: 9).

Biologi adalah salah satu dari disiplin ilmu pengetahuan dengan berbagai cabang ilmunya merupakan sunnatullah, menyatu dengan asma dan sifat-Nya. Oleh karena itu biologi merupakan bagian integral yang tidak terpisahkan dari Al-Qur'an. Kajian ilmu biologi banyak memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Namun, tanpa disertai dengan moral yang baik, pemanfaatan biologi dapat dijadikan sebagai senjata biologis pemusnah masal atau pemanfaatan tanpa mempertimbangkan keutuhan ekosistem (Sugiono dalam Irmania dkk, 2016)

Kemendikbud (2014), menyatakan Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan nilai. Biologi juga merupakan wadah untuk membangun warga negara yang memperlihatkan lingkungan serta bertanggung jawab kepada masyarakat, bangsa, dan Negara disamping beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga Biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan Biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya.

Irmania, dkk (2016) mengemukakan dari segi aspek spiritual, pembelajaran biologi dapat dijadikan sebagai wahana dalam menanamkan nilai-nilai akhlak mulia. Hal tersebut didukung sejumlah besar fenomena-fenomena di alam semesta yang termasuk ke dalam ayat-ayat kauniah. Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Fushshilat ayat 53, *"Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami di segala wilayah bumi dan pada diri mereka sendiri, hingga jelas bagi mereka bahwa Al-Qr'an itu adalah benar. Tidaklah cukup bahwa sesungguhnya Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu?"*.

Kemendikbud (2014: 21), menyatakan mata pelajaran Biologi bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

- a) Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan kemampuan sebagai keindahan dan keteraturan ciptaan-Nya.

- b) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip Biologi yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- c) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara Biologi, lingkungan, dan masyarakat.
- d) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi.
- e) Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam.
- f) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
- g) Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan Biologi sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya.

2.3. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah perangkat yang dipergunakan dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa: buku siswa, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), serta media pembelajaran (Ibrahim *dalam* Trianto, 2015: 96).

Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang standar proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran

2.3.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Menurut Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar.

Menurut Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 lampiran IV tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran, tahapan pertama dalam pembelajaran menurut standar proses adalah perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. RPP dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok atau tema tertentu mengacu pada silabus.

Menurut Trianto (2015: 108) rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi yang dijabarkan dalam silabus. Rencana pelaksanaan pembelajaran sendiri dapat menjadi panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan.

2.3.1.1 Fungsi RPP

Setiap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memiliki 2 (dua) fungsi, yaitu pertama, fungsi perencanaan, yaitu mendorong guru lebih siap melakukan kegiatan pembelajaran; kedua, fungsi pelaksanaan, dimana pelaksanaannya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan lingkungan, sekolah dan daerah. (Trianto, 2015: 108)

2.3.1.2 Ciri-Ciri RPP

Menurut Daryanto & Dwicahyono (2014: 89) secara umum, ciri-ciri Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang baik adalah sebagai berikut:

- 1) Memuat aktivitas proses belajar mengajar yang akan dilaksanakan oleh guru yang akan menjadi pengalaman belajar bagi siswa.
- 2) Langkah-langkah pembelajaran disusun secara sistematis agar tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- 3) Langkah-langkah pembelajaran disusun serinci mungkin, sehingga apabila RPP digunakan oleh guru lain (misalnya, ketika guru mata pelajaran tidak hadir), mudah dipahami dan tidak menafsiran ganda.

2.3.1.3 Prinsip-Prinsip Pengembangan RPP

Pengembangan RPP mengikuti prinsip-prinsip berikut:

- 1) RPP merupakan terjemahan dari ide kurikulum yang berdasarkan silabus yang telah dikembangkan pada tingkat nasional ke dalam bentuk rancangan proses pembelajaran untuk direalisasikan dalam pembelajaran.
- 2) RPP dikembangkan sesuai dengan yang dinyatakan dalam silabus dengan kondisi pada satuan pendidikan baik kemampuan awal peserta didik, minat, motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan emosi, maupun gaya belajar.
- 3) RPP mendorong partisipasi aktif peserta didik.
- 4) RPP sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013 untuk menghasilkan peserta didik yang mandiri dan tak berhenti belajar.
- 5) RPP mengembangkan budaya membaca dan menulis.
- 6) Proses pembelajaran dengan RPP dirancang untuk mengembangkan kegembiraan membaca, pemahaman beragam bacaan dan berekspresi dalam bentuk tulisan.
- 7) RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, remedi, dan umpan balik.

- 8) RPP disusun dengan memperhatikan keterkaitan dan perpaduan antara KI dan KD, materi pembelajaran, penilaian, dan sumber belajar dalam keutuhan pengalaman belajar.
- 9) RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

2.3.1.4 Komponen- Komponen RPP

Menurut Permendikbud No. 16 Tahun 2013 komponen RPP terdiri atas:

- a) Identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
- b) Identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
- c) Kelas/semester
- d) Materi pokok;
- e) Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
- f) Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
- g) Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
- h) Materi pembelajaran memuat fakta, konsep, prinsip dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi;
- i) Metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
- j) Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
- k) Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;

- l) Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti dan penutup; dan
- m) Penilaian hasil pembelajaran.

2.3.1.5 Langkah-Langkah Mengembangkan RPP

Menurut Trianto (2015: 109) adapun langkah-langkah atau cara pengembangan RPP pembelajaran terpadu adalah sebagai berikut:

- 1) Mengisi kolom identitas.
- 2) Menentukan alokasi waktu pembelajaran.
- 3) Menentukan SK/KD serta indikator.
- 4) Merumuskan tujuan sesuai SK/KD dan indikator.
- 5) Mengidentifikasi materi standar.
- 6) Menentukan pendekatan, model dan metode pembelajaran.
- 7) Menentukan langkah-langkah pembelajaran yang terdiri dari kegiatan awal, inti dan akhir.
- 8) Menentukan sumber belajar.
- 9) Menyusun kriteria penilaian.

2.3.2 Modul

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Pengajaran modul dimaksudkan pengajaran yang sebagian atau seluruhnya didasarkan atas modul (Nasution, 2013: 205).

Menurut Buku Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar dalam Prastowo (2012: 104) modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Selanjutnya modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan.

2.3.2.1 Tujuan dan Fungsi Modul

Menurut Nasution (2013: 205-206) tujuan pengajaran modul adalah:

1. Membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing.
2. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.
3. Memberikan pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki kelemahannya modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

Prastowo (2012: 104) juga mengatakan ada beberapa fungsi modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri, maksudnya penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
2. Pengganti fungsi pendidik maksudnya modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka
3. Sebagai alat evaluasi, maksudnya dengan modul peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajarinya.
4. Sebagai bahan ajar rujukan bagi peserta didik.

2.3.2.2 Karakteristik Modul

Menurut Wena (2011: 232), modul yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Modul merupakan paket pembelajaran yang bersifat *self-instruction*.
- 2) Pengakuan adanya perbedaan individual belajar.
- 3) Membuat rumusan tujuan pembelajaran secara eksplisit.
- 4) Adanya asosiasi, struktur, dan urutan pengetahuan.
- 5) Penggunaan berbagai macam media.
- 6) Partisipasi aktif dari peserta didik.
- 7) Adanya *reinforcement* langsung terhadap respon peserta didik.
- 8) Adanya evaluasi terhadap penguasaan peserta didik terhadap hasil belajar.

2.3.2.3 Unsur-unsur Modul

Modul memiliki beberapa unsur yaitu: (1) Judul; (2) Petunjuk belajar (Petunjuk peserta didik atau pendidik), (3) Kompetensi yang akan dicapai; (4) Informasi pendukung; (5) Latihan-latihan; (6) Petunjuk kerja atau Lembar Kerja (LK); dan (7) Evaluasi (Prastowo, 2014: 214).

2.3.2.4 Keuntungan Pengajaran Modul Bagi Siswa

Menurut Nasution (2013: 206) modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak keuntungan bagi peserta didik yaitu sebagai berikut:

1. Balikan atau *feedback*, modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan segera dapat diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja seperti halnya dengan pengajaran tradisional.
2. Penguasaan tuntas atau *mastery*, pengajaran modul tidak menggunakan kurva normal sebagai dasar distribusi angka-angka. Setiap peserta didik mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran

secara tuntas. Dengan penguasaan bahwa itu sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.

2.3.3 Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Menurut Trianto (2015: 111) lembar kegiatan peserta didik adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan peserta didik dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi

Lebih lanjut Trianto (2015: 111) mengemukakan lembar kegiatan peserta didik memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1992: 40) dalam Umami (2014), LKPD atau lembar kegiatan peserta didik merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar-mengajar. Pada umumnya LKPD berisi petunjuk praktikum, percobaan yang bisa dilakukan di rumah, materi untuk diskusi, teka-teki silang, tugas portofolio, dan soal-soal latihan, maupun segala bentuk petunjuk yang mampu mengajak peserta didik beraktivitas dalam proses pembelajaran.

2.3.3.1 Manfaat Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Mengajar dengan menggunakan LKPD ternyata semakin populer terutama pada beberapa dekade terakhir ini. Manfaat yang diperoleh dengan menggunakan LKPD menurut Darmodjo dan Jenny R. E. Kaligis (1992: 40) dalam Umami (2014), antara lain:

1. Memudahkan guru dalam mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “guru sentris” menjadi “peserta didik sentris”.

2. Membantu guru mengarahkan peserta didiknya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
3. Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat peserta didik terhadap alam sekitarnya.
4. Memudahkan guru memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai sasaran belajar.

2.3.3.2 Tujuan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Menurut Prastowo (2012: 206), terdapat beberapa tujuan dari penyusunan LKPD, paling tidak terdapat empat poin yang menjadi tujuan yaitu:

1. Menyajikan perangkat pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
2. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
3. Melatih kemandirian belajar peserta didik.
4. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

2.3.3.3 Macam-macam Bentuk Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Setiap LKPD disusun dengan materi-materi dan tugas-tugas tertentu yang dikemas sedemikian rupa untuk tujuan tertentu, karena adanya perbedaan maksud dan tujuan pengemasan materi pada masing-masing LKPD tersebut. Hal ini berakibat LKPD memiliki berbagai macam bentuk. Menurut Prastowo (2012: 209), terdapat lima macam bentuk LKPD yang umumnya digunakan oleh peserta didik:

- a. LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep ciri-ciri LKPD ini mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Berdasarkan pengamatan mereka, selanjutnya peserta didik diajak untuk mengkonstruksi

pengetahuan yang mereka dapat tersebut. LKPD ini memuat apa yang harus dilakukan peserta didik, meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.

- b. LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
- c. LKPD yang berfungsi sebagai penuntun belajar. LKPD bentuk ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya terdapat dalam buku. Peserta didik akan dapat mengerjakan LKPD jika mereka membaca buku, sehingga fungsi utama LKPD adalah membantu peserta didik menghafal dan memahami materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku. LKPD ini juga sesuai untuk keperluan remediasi.
- d. LKPD yang berfungsi sebagai penguatan. LKPD bentuk ini diberikan setelah peserta didik selesai mempelajari topik tertentu. Materi pelajaran yang dikemas didalam LKPD ini lebih mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran yang terdapat dalam buku pelajaran. Selain sebagai pembelajaran pokok LKPD ini juga cocok untuk pengayaan.
- e. LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum. LKPD bentuk ini merupakan LKPD yang berisi langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam praktikum.

2.3.4 Media Power Point

Power point merupakan program untuk membuat dan mengolah presentasi interaktif yang menawarkan kemudahan dan banyak digunakan saat ini. Dengan *power point* anda dapat membuat lembar kerja persentasi mulai dari membuat *slide*, menformat teks, mengatur desain presentasi, menambahkan objek, audio, video, mengolah transisi *slide* hingga menggunakan animasi (Anggraini, 2012: 213).

Menurut Suharno (2007: 22) dalam Setyawan (2014), mengemukakan ada beberapa kelebihan bila kita menggunakan media *Power Point* yang berbasis komputer. Adapun kelebihanannya adalah sebagai berikut:

- a. Dapat menggabungkan teks dan gambar.

- b. Dapat memasukkan hitungan dan tabel sebagai pendukung dari materi kita.
- c. Dapat disisipkan gambar atau foto bahkan video dan animasi dari berbagai program ataupun karya sendiri.
- d. Mudah disunting atau diedit antara lain menghapus, memindahkan dan menyalin *slide*, bahkan menyisipkan *slide* baru.
- e. Tampilan *slide* dapat disesuaikan dengan keinginan kita baik tulisan atau munculnya *slide* untuk menjelaskan struktur selisasi.
- f. Untuk memperkenalkan suatu produk.
- g. Untuk menjelaskan materi atau program versi.
- h. Tidak ada batasan lembar atau *slide* pada materi yang akan kita tampilkan.
- i. Kita dapat memberikan penekanan pada materi yang dianggap lebih penting dengan memberikan warna atau ukuran huruf yang berbeda pada bagian yang kita inginkan.

Media pembelajaran *power point* ini dapat menambah daya tarik audiensnya jika mampu memberikan kesan yang berbeda. Dalam menambah daya tarik audiens ini pengguna bisa menggunakan beberapa tips dalam membuat media agar media *power point* ini memiliki kriteria yang sesuai dengan minat audiens, beberapa kriteria yang perlu diperhatikan menurut Lee (2015: 30-69) adalah:

- a) Gunakan jenis dan ukuran *font* yang benar

Pertimbangkan untuk teks yang di menggunakan ukuran *font* antara 18 pt sampai 24 pt. Sedangkan untuk judul, gunakan ukuran font antara 24 pt sampai 36 pt, namun banyak presenter yang menggunakan ukuran yng lebih besar (36 pt-48 pt). Selanjutnya jaga konsistensi *font* di Seluruh presentasi. Jangan gunakan lebih dari dua jenis *font* untuk saling melengkapi

Spasi baris juga memiliki pengaruh besar pada mudah tidaknya membaca teks presentasi. Spasi yang lebih longgar (1,2 pt sampai 1,5 pt) akan memudahkan audiens untuk memisahkan kata-kata individu, sehingga presentasi anda akan lebih menarik secara visual. Selanjutnya dalam presentasi soroti teks yang penting dengan efek tebal (*bold*), menggaris bawahi teks, dan warna bebeda, sehingga audiens dapat melihat *point* dengan cepat.

b) Tips pemilihan warna yang tepat

Warna dapat menciptakan minat dan memusatkan perhatian audiens ke dalam presentasi. Terdapat beberapa tips pemilihan warna yang tepat dalam slide presentasi yaitu:

- 1) Pilih warna teks yang kontras dengan latar belakang sehingga audiens dapat membaca *point* utama dengan mudah.
- 2) Hindari menggunakan warna teks dan warna latar belakang yang sama atau warna teks gelap pada latar belakang gelap.
- 3) Bila menggunakan warna cerah, kombinasikan dengan warna latar belakang yang netral.
- 4) Hindari menggunakan warna dengan kontras yang rendah karena tidak akan terlihat jelas.
- 5) Hindari latar belakang yang tidak konsisten.
- 6) Jangan menggunakan warna gradien dalam teks kecuali ukuran kata-kata tersebut besar dan dimaksudkan untuk tampil dekoratif.

c) Tips saat menggunakan transisi dan animasi

Menambah gerakan pada *slide* adalah cara yang bagus untuk menarik perhatian audiens dan menambah daya tarik visual untuk presentasi. Tips berikut akan menjelaskan cara yang tepat untuk menggunakan efek gerakan pada presentasi

1) Jangan memaksakan efek transisi

Ketika menggunakan animasi dan transisi tidak harus mengalihkan perhatian audiens dari pesan anda dengan menggunakan gerakan.

2) Batasi efek gerakan yang digunakan

Gunakan tidak lebih dari 2-3 jenis efek transisi dalam presentasi secara keseluruhan.

3) Gunakan gerakan dengan bijaksana

Gunakan animasi dan transisi pada bagian awal, atau untuk menyampaikan *point* utama.

4) Efek animasi yang direkomendasikan

Efek animasi terbaik untuk teks dan gambar adalah *Appear*, *Fade*, *Dissolve* sedangkan efek animasi terbaik untuk baris anak panah adalah *Wipe* dan *Peek*.

2.4. Nilai Afektif

2.4.1 Nilai Afektif Secara Umum

Ranah afektif berkenaan dengan upaya untuk membangun pola pikir dan pola bertindak seseorang berkaitan dengan hubungan vertikal dengan Tuhan Yang Maha Esa dan hubungan horizontal dengan sesama manusia dan terfokus pada sikap dan nilai (seperti kejujuran, ketaatan demokrasi), perasaan, dan emosi, kepribadian, falsafah hidup, rasa percaya diri, dan kesehatan mental secara umum (Jufri, 2017: 85).

Menurut Krathwohl, Bloom dan Maisa seperti dikutip oleh Callahan, dkk (1992) dalam Jufri (2017: 86) mengelompokkan hasil belajar afektif ke dalam 5 aspek, yakni :

1. Menerima (*receiving*)

Meliputi kepekaan dalam menerima rangsangan (*stimulus*) dari luar yang datang kepada dirinya dalam bentuk gagasan, masalah, situasi, materi ataupun kejadian-kejadian tertentu. Dalam tipe ini termasuk kesadaran akan pentingnya materi pelajaran, kemauan untuk mendengarkan dan keinginan untuk mengontrol dan menyeleksi informasi yang tidak bermanfaat.

2. Menanggapi (*responding*)

Menanggapi adalah reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulus yang datang dari luar. Hal ini mencakup ketetapan reaksi, kedalaman perasaan, kepuasan merespon, dan tanggung jawab dalam memberikan respon terhadap stimulus dari luar yang datang pada dirinya.

3. Menilai (*valuing*)

Kemampuan menilai berkenaan dengan nilai atau kepercayaan terhadap gejala atau stimulus yang diterima oleh peserta didik. Dalam hal ini termasuk

kesediaan menerima nilai, latar belakang atau pengalaman untuk menerima nilai dan kesepakatan terhadap nilai tersebut.

4. Mengorganisasi (*organizing*)

Kemampuan mengorganisasi yakni kemampuan mengembangkan nilai-nilai ke dalam suatu sistem termasuk hubungan suatu nilai dengan nilai yang lain, serta pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimilikinya. Dalam kategori ini siswa mulai mengkonseptualisasi nilai dan mengaturnya menjadi sistem nilai yang berperan dalam kehidupan sehari-hari.

5. Internalisasi nilai (*characterization by value*)

Internalisasi nilai yakni keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki oleh seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya. Aspek ini merupakan domain afektif yang paling tinggi dan pada tingkat ini perilaku pembelajar sudah konsisten dengan nilai-nilai internal yang dimilikinya.

2.4.2 Nilai Imtaq

Dari segi istilah iman seringkali diartikan sebagai sikap membenarkan pilar-pilar utama keimanan dengan hati, mengucapkannya dengan lidah dan mempraktikkannya dengan perilaku. Iman ini terkadang bertambah dengan ketaatan, mungkin juga berkurang karena pengaruh kemaksiatan dan pelanggaran (Abidin, 2015: 4).

Sedangkan taqwa diambil dari rumpun kata *wiqayah* artinya memelihara. Memelihara hubungan yang baik dengan Allah. Memelihara diri jangan sampai terperosok pada suatu perbuatan yang tidak diridhai oleh Allah. Memelihara segala perintah-Nya supaya dapat dijalankan (Hamka, 2015: 98).

Terdapat delapan indikator penyusun nilai Imtaq yang digunakan untuk mengukur nilai afektif siswa, yaitu sebagai berikut: Mengagumi ciptaan Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, Meyakini adanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, Meyakini sifat-sifat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (*nasykuru'alar rakhooi*), Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada

Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, Tunduk Terhadap Hukum Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, Meyakini bahwa hanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia, Meyakini Sunnah Rasulullah *Sallallahu alahi wa Sallam*. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing indikator penyusun dalam angket Imtaq tersebut:

a) Mengagumi ciptaan Allah SWT

Mengagumi ciptaan Allah SWT yaitu orang yang merenungkan akan senantiasa mengambil manfaat dan ilmu-ilmu dan pengetahuan-pengetahuan al-Qur'an, yang membuat imannya semakin bertambah (Abdurrahman, 2012: 54). Sebagaimana Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berfirman yang artinya: *"Sesungguhnya orang-orang yang beriman adlah mereka yang apabila disebut nama Allah gemetar hatinya, dan apabila dibacakan ayat-ayat-Nya kepada mereka, bertambah (kuat) imannya dan hanya kepada Tuhan mereka bertawakal"* (QS. Al-Anfal).

Demikian juga apabila dia memperhatikan keteraturan dan kekuatan (rangkaiannya kata-kata dan redaksinya). Dan bahwasanya sebagiannya membenarkan sebagian yang lain, serta sebagiannya sesuai dengan sebagian yang lain, tidak ada pertentangan dan perselisihan padanya, yang akan meyakinkan bahwasanya ia memang diturunkan dari yang Mahabijaksana dan yang Maha Terpuji, tidak didatangi oleh kebatilan, baik dari depan maupun dari belakangnya. Dan bahwasanya kalau saja ia berasal dari sisi selain Allah, niscaya orang akan menemukan padanya pertentangan dan perselisihan dalam banyak perkara (Abdurrahman, 2012: 54).

b) Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya

Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya ialah memikirkan alam semesta yakni memikirkan penciptaan langit dan bumi serta makhluk-makhluk yang beraneka ragam yang ada padanya, memikirkan tentang manusia dan sifat-sifat yang menempel padanya, karena

sesungguhnya hal itu merupakan faktor yang kuat mendorong kepada keimanan, karena di dalam alam semesta ini terdapat keagungan penciptaan yang menunjukkan kuasa dan keagungan Penciptanya, dan keindahan serta keteraturan yang terdapat di dalamnya, serta kemantapan yang membuat akal menjadi takjub, yang menunjukkan akan luasnya ilmu Allah dan komperhensifnya hikmahNya (Abdurrahman, 2012: 66).

c) Meyakini sifat-sifat Allah SWT

Meyakini sifat-sifat Allah SWT dengan mengetahui nama-nama Allah yang paling baik yang terdapat di dalam al-kitab dan as-sunnah dan berusaha keras untuk memahami makna-maknanya serta beribadah kepada Allah dengannya. Nabi SAW bersabda yang artinya: *“Sesungguhnya Allah memiliki sembilan puluh sembilan nama, seratus kurang satu, barangsiapa yang menghitungnya, niscaya dia akan masuk surga”* (HR. Bukhari dan Muslim). Yakni barangsiapa yang menghafalnya, memahami makna-maknanya, meyakininya, dan beribadah kepada Allah dengannya, niscaya dia akan masuk surga (Abdurrahman, 2012: 52-53).

Dan mengetahui nama-nama Allah yang paling baik merupakan pokok keimanan, dan iman kembali kepadanya. Mengetahui nama-nama Allah yang paling baik mengandung ketiga macam tauhid: Tauhid *Rububiyah*, Tauhid *Uluhiyah* dan Tauhid *Asma' wa Shifat*. Ketiga tauhid ini merupakan ruh, rahmat, pokok, asas dan tujuan dasar dari iman. Maka setiap seorang hamba bertambah pengetahuannya tentang nama-nama dan sifat-sifat Allah, maka Imannya juga akan bertambah dan keyakinannya akan semakin kuat (Abdurrahman, 2012: 53).

d) Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (*nasykuru'alar rakhooi*)

Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya atau mikirkan banyak nikmat dan karunia Allah yang umum dan yang khusus, yang mana makhluk tidak pernah terlepas darinya walau hanya sekejap mata, karena sesungguhnya hal ini dapat mendorong kepada iman, oleh karena itu, Allah

menyeru Rasul SAW dan orang-orang yang beriman untuk bersyukur kepada-Nya (Abdurrahman: 2012: 67-68).

Sebagaimana Allah berfirman yang artinya: *“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rizki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepadaNya kamu menyembah.”* (QS. Al-Baqarah: 172). Artinya iman menyeru kepada sikap bersyukur, dan sikap bersyukur menumbuhkan iman, sehingga masing-masing dari keduanya saling berhubungan satu sama lain (Abdurrahman, 2012: 68).

e) Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT

Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT dengan memperbanyak dzikir (mengingat dan menyebut) Allah di setiap waktu, dan juga (memperbanyak) doa yang merupakan inti dari ibadah, karena sesungguhnya berdzikir (mengingat dan menyebut) Allah itu dapat menancapkan pohon iman dalam hati, memupuknya, dan menumbuhkannya. Sebagaimana keimanan menyeru agar banyak berdzikir, maka barangsiapa yang mencintai Allah, niscaya dia akan banyak menyebut-Nya. Dan kecintaan kepada Allah adalah iman, bahkan cinta kepada Allah merupakan ruh iman (Abdurrahman, 2012: 68-69).

f) Tunduk Terhadap Hukum Allah SWT

Tunduk terhadap hukum Allah SWT yaitu dakwah kepada Allah dan kepada agamanya melalui saling mewasiatkan dengan kebenaran dan dengan kesabaran, mengajak kepada pokok-pokok agama, dan mengajak untuk senantiasa berpegang kepada syariat-Nya dengan menyuruh kepada yang ma'ruf dan melarang perbuatan munkar, dengan itulah seorang hamba menyempurnakan dirinya dan menyempurnakan orang selainnya. Sebagaimana Allah telah bersumpah dengan masa, bahwasanya manusia pada umumnya benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang memiliki empat karakteristik yaitu: iman, amal shalih, saling mewasiatkan dengan kebenaran, dan saling menasehati dengan bersabar. Hal itu karena menyeru kepada Allah dan menasehati hamba-hamba-Nya untuk menguatkan iman. Karena sesungguhnya iman dan kekuatan tawakal kepada

Allah, akan mewujudkan kemenangan melawan musuh-musuh dari kalangan setan-setan manusia dan setan-setan jin (Abdurrahman, 2012: 76-77).

g) Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia

Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang memberi kesembuhan pada manusia ialah mendorong jiwa untuk melawan semua hal yang dapat menafikan iman berupa cabang-cabang kekufuran, kemunafikan, kefasikan dan kemaksiatan karena sebagaimana dalam keimanan seseorang harus melakukan seluruh sebab-sebab yang dapat menguatkan dan menumbuhkan keimanan (Abdurrahman, 2012: 78).

Beriman terhadap kewajiban tawakal kepada Allah Azza Wa Jalla, seperti firman-Nya yang artinya: *“Dan hanya kepada Allah sajalah hendaknya orang-orang mukmin bertawakal”* (QS. Ibrahim: 11). Tawakal adalah perbuatan hati yang tidak menafikan perbuatan anggota badan. Sebagian orang salah memahami makna tawakal dengan menganggap tawakal adalah meninggalkan usaha (Al-Qazwini, 2013: 30-31).

Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam SAW bersabda yang artinya: *“Mereka adalah orang-orang yang tidak berobat dengan cara al-kay (disundut dengan besi panas), tidak meminta diruqyah, tidak ragu-ragu, dan hanya kepada Rabb mereka bertawakal.”* Kemudian, Ukasyah Ibn Muhsan Al-Asadi berdiri dan berkata, *“Apakah aku termasuk dari mereka wahai Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam?”* Beliau bersabda, *“Engkau termasuk dari mereka.”* Setelah itu, seseorang berdiri dan berkata, *“Apakah aku termasuk dari mereka wahai Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam?”* Beliau bersabda, *“Engkau telah didahului Ukasyah.”*

Ibn Atsir Rahimahullah mengatakan, larangan ini karena mereka terlalu mengagungkan cara penyembuhan tersebut, tetapi diperbolehkan apabila ia menggunakannya sebagai sarana penyembuhan, bukan sebagai kepercayaan bahwa cara inilah yang menyembuhkan. Karena, hanya Allahlah yang

menyembuhkan, bukan dengan cara *kay* atau menggunakan obat (Al-Qazwini, 2013: 33).

h) Meyakini Sunnah Rasulullah SAW

Mengenal Nabi SAW dan mengenal akhlak-akhlak dan sifat-sifat yang sempurna yang ada pada diri beliau, barangsiapa yang mengenal beliau dengan sebenar-benarnya, niscaya dia tidak akan ragu tentang kebenaran dan kejujuran beliau, dan dia akan membenarkan apa yang dibawa oleh beliau berupa Al-Qur'an dan As-Sunnah, serta Agama yang haq (Abdurrahman, 2012: 61).

Sebagaimana firman Allah yang artinya: *“Ataukah mereka tidak mengenal rasul mereka, karena itu mereka mengingkarinya?”* (QS. Al-Mu'minun: 69). Yakni, pengetahuan tentang Nabi SAW menyebabkan hamba bersegera untuk beriman bagi orang yang belum beriman, dan menyebabkan bertambahnya iman bagi orang yang telah beriman kepada beliau (Abdurrahman, 2012: 61).

2.5. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini akan disajikan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Nursa'adah, dkk (2014), mengenai penerapan Metode Guided Discovery Berbasis Imtaq untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Ekosistem di SMA Negeri 6 Cirebon. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen nilai peningkatan yang diperoleh sebesar 29.90%, sedangkan pada kelas kontrol terdapat nilai peningkatan yang diperoleh sebesar 18.78%. Hasil analisis data uji N-gain penerapan metode *guided discovery* berbasis Imtaq pada kelas eksperimen yaitu sebesar 0.66 dan kelas kontrol yang tidak menerapkan metode *guided discovery* sebesar 0.42. Penerapan metode *guided discovery* berbasis Imtaq terhadap peningkatan hasil belajar siswa mendapat respon yang baik. Dimana terdapat pengaruh secara signifikan penerapan metode *guided discovery* berbasis Imtaq dengan hasil belajar yang baik dengan tingkat nilai religis yang baik

terhadap penciptaan alam semesta khususnya ekosistem sehingga dapat meningkatkan hasil belajar setelah menerapkan metode *guided discovery* berbasis Imtaq.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Makhin, dkk (2014) mengenai Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Imtaq dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Manusia di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Astanajapura Kabupaten Cirebon. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan aktivitas setelah digunakannya bahan ajar biologi berbasis Imtaq dengan presentasi aktivitas setelah digunakannya bahan ajar biologi berbasis Imtaq dengan presentasi aktivitas on task pada kelas eksperimen sebesar 8.36% dengan presentasi off task sebesar 12.66% dan peningkatan hasil belajar siswa terjadi pada kelas eksperimen hasilnya lebih tinggi dari pada kelas kontrol, hal ini dibuktikan dengan hasil rata-rata N-gainnya berturut-turut 0.32 dan 0.23. Respon siswa dengan penggunaan bahan ajar terintegrasi Imtaq sangat baik dengan presentasi 82% dengan kriteria sangat kuat maka hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan bahan ajar biologi terintegrasi Imtaq pada Sistem Reproduksi Manusia di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Astanajapura Kabupaten Cirebon dapat meningkatkan hasil belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2012) berjudul “Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Pencemaran Di Sungai Pepe Surakarta Sebagai Sumber Belajar Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa”, menunjukkan bahwa nilai *Sig.* pada ketiga ranah hasil belajar (kognitif, afektif, dan psikomotorik) lebih kecil dari 0,050 sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti afektif dan psikomotorik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen berbeda nyata. Sesuai teori dan data hasil penelitian penggunaan modul hasil penelitian sebagai sumber belajar berdampak positif terhadap hasilbelajar siswa baik pada ranah kognitif, ranah psikomotorik dan ranah afektif.

Mardiana, dkk (2016), yang berjudul “Pengaruh Modul Program KRPL Berbantuan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Kelas VII SMPN 18 Malang”,

terbukti pergeseran rerata skor pretes dan posttest hasil sikap peduli lingkungan pada kelas kontrol adalah sebesar 5,03. Pergeseran rerata skor pretes dan posttest hasil sikap peduli lingkungan pada kelas PBL adalah sebesar 14,35. Pergeseran rata-rata skor pretes dan posttest hasil sikap peduli lingkungan pada kelas modul berbantuan PBM adalah sebesar 15,71. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perbedaan rerata nilai postes kelas yang diajar dengan Modul berbantuan PBM lebih tinggi daripada kelas PBL yang diajar dan kelas kontrol.

2.6. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata N-gain Nilai Afektif dengan menggunakan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq tidak berbeda signifikan dari 0.31.

H_1 : Rata-rata N-gain Nilai Afektif dengan menggunakan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq berbeda signifikan dari 0.31.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru jalan KH. Ahmad Dahlan pada semester genap, tahun ajaran 2016/2017. Penelitian ini berlangsung dari Februari 2017 sampai Maret 2017 (Lampiran 1).

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA yang mengambil atau mengikuti materi sistem Pernapasan di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru. Sampel pada penelitian ini adalah salah satu kelas XI MIA₃ yang berjumlah 30 orang siswa terdiri dari 16 orang siswa laki-laki dan 14 orang siswa perempuan. Pemilihan sampel dilakukan secara *porposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015: 124). Pengambilan sampel yang dilakukan secara *porposive sampling* ini yaitu siswa dianggap memiliki karakteristik yang sama. Selain itu juga penggunaan perangkat pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq tidak memberikan ketentuan tertentu yang harus dimiliki siswa untuk menerapkannya.

3.3 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan desain *quasi experimental design*. *Quasi experimental design* digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol dalam penelitian, maka dikembangkan desain *quasi eksperimental* (Sugiyono, 2013: 77). Penerapan penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq diterapkan pada satu kelas eksperimen. Pengukuran peningkatan nilai-nilai afektif siswa dilaksanakan melalui pemberian angket Imtaq sebelum (*pretest*) dan angket Imtaq

sesudah (*posttest*), sehingga desain penelitian yang digunakan adalah ”*The One-Group Pretest-Posttest Design*”.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode eksperimen lemah dengan desain *one-group pretest-posttest*. Adapun perlakuannya kelas subjek tersebut terlebih dahulu diberi angket Imtaq sebelum atau *pretest* (O_1), lalu dikenakan perlakuan (X), kemudian dilakukan pemberian angket Imtaq sesudah atau *posttest* (O_2). Perbedaan yang diperoleh melalui O_1 dan O_2 tersebut adalah merupakan hasil dari pengaruh perlakuan yang diberikan. Secara tidak langsung dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian eksperimen sengaja dilakukan untuk memperoleh jawaban atas hipotesis yang disusun (Sugiyono, 2013: 75).

Tabel 1. *The One-Group Pretest-Posttest Design*

O_1	X	O_2
Pretest	Treatment	Posttest

Sumber: Modifikasi peneliti dari Sugiyono (2013: 75)

Keterangan:

O_1 : Nilai Angket Sebelum Perlakuan (*Pretest*)

O_2 : Nilai Angket Sesudah Perlakuan (*Posttest*)

X : Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq berupa RPP, modul, media dan LKPD

Selisih antara O_1 dan O_2 diartikan sebagai hasil dari perlakuan (*treatment*) atau eksperimen. Kegiatan pembelajaran dengan menerapkan Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq dilakukan langsung oleh peneliti dengan alasan agar pada pembelajaran benar-benar dilakukan dengan tepat, dimana peneliti dapat mengetahui efektivitas penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq tersebut baik ditinjau dari segi positif maupun negatifnya.

Desain pada penelitian ini tidak memiliki kelas kontrol karena sangat sukar untuk mencari strategi yang sepadan dengan perangkat pembelajaran. Selain itu

juga, penelitian dengan penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq membutuhkan waktu dan tenaga lebih banyak sehingga pengadaan kelas kontrol akan membuat penerapan pembelajaran Terintegrasi Imtaq tidak optimal.

3.4 Instrumen dan Uji Coba Penelitian

3.4.1. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan lembaran angket. Riduwan (2015: 52-53) mengemukakan bahwa angket (*kuesioner*) adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Angket yang digunakan dalam penelitian ini merupakan angket Imtaq yang mengukur nilai afektif siswa.

Angket (Lampiran 5) dalam penelitian ini berpedoman pada indikator-indikator Imtaq. Adapun penyusun indikator-indikator angket Imtaq ini tercantum pada Tabel 2. dan untuk kisi-kisi angket Imtaq dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 2. Kisi-kisi Angket Imtaq (Iman dan Taqwa)

No	Indikator	Kompetensi Dasar	No Butir Soal	
			Positif	Negatif
1	1.1 Mengagumi ciptaan Allah SWT	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	13, 14	15, 17
		1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	5	
2	1.2 Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	1, 18,	29
		1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	16, 20, 21, 24, 25, 26	
		1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	38, 22,	
		2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	19,	

No	Indikator	Kompetensi Dasar	No Butir Soal	
			Positif	Negatif
	1.3 Meyakini sifat-sifat Allah SWT	1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses. 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	3	4
	1.4 Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (nasykuru'ala rakhooi)	1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	2, 7, 11	6, 12
	1.5 Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT	2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	8,	

No	Indikator	Kompetensi Dasar	No Butir Soal	
			Positif	Negatif
		1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya. 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan dilingkungan sekitar.	9, 10, 23	
3	1.6 Tunduk Terhadap Hukum Allah SWT	1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya. 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan dilingkungan sekitar. 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	27, 30, 33	28, 31, 32, 39

No	Indikator	Kompetensi Dasar	No Butir Soal	
			Positif	Negatif
	1.7 Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia	1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	34, 37, 40	36
	1.8 Meyakini Sunnah Rasulullah SAW	1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.		35
	Jumlah item soal		28	12

Sumber: Abdurrahman (2012 : 51-78)

3.4.2. Uji Coba Instrumen

Setelah instrumen penelitian disusun, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji validitas secara konstruk dan uji validitas secara empiris. Adapun uji validitas secara konstruk ini validatornya adalah Dr. Khairil Anwar dosen Psikologi di Universitas Islam Negeri (UIN) dengan nilai yang diperoleh yaitu kategori Baik (B), nilai ini diperoleh setelah beberapa kali perbaikan dan masukan diantaranya menambah item pernyataan yang berkategori negatif, sehingga angket yang pada awalnya berjumlah 35 setelah perbaikan dan penambahan item angket negatif menjadi 40 item pernyataan yang valid yang sudah siap untuk diuji cobakan.

Selanjutnya uji validitas secara empiris dilakukan dengan uji coba terhadap angket atau instrumen yang dilakukan di kelas XI MS.2 dan XI MS.1 SMA Negeri Plus Provinsi Riau. Uji coba dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian sesungguhnya. Tujuan uji coba ini adalah untuk menghitung validitas instrumen atau angket yang digunakan. Uji coba penelitian ini dilaksanakan pada hari Senin

tanggal 06 Februari 2017 pada Pukul 09.10-10.40 WIB yaitu pada kelas XI IPA₃ SMA Negeri Plus Provinsi Riau yang berjumlah 25 orang dan kelas XI MS.1 dengan jumlah siswa sebanyak 5 orang sebagai syarat mencukupi validitas. Setelah di uji cobakan secara validitas dan reabilitas dengan menggunakan program software *Statistical Package For Sosial Sciences (SPSS)* 24 for windows, maka angket sudah dinyatakan valid dan sudah layak untuk diuji cobakan pada kelas sampel penelitian.

Berikut ini akan disajikan data hasil uji empiris yang telah dilakukan yang dapat dilihat dalam Tabel 3, yaitu:



Tabel 3. Data Hasil Uji Empiris

Uji Validasi Secara Empiris										
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fhitung	0,476	0,450	0,514	0,434	0,377	0,434	0,399	0,391	0,570	0,632
Ttabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Kategori	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Uji Validasi Secara Empiris										
No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fhitung	0,655	0,411	0,379	0,671	0,366	0,385	0,501	0,626	0,391	0,410
Ttabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Kategori	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Uji Validasi Secara Empiris										
No	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fhitung	0,649	0,445	0,584	0,385	0,716	0,459	0,596	0,365	0,364	0,368
Ttabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Kategori	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Uji Validasi Secara Empiris										
No	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Fhitung	0,431	0,439	0,378	0,545	0,409	0,651	0,391	0,399	0,372	0,385
Ttabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Kategori	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

3.4.2.1. Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid apabila mampu digunakan sebagai alat ukur yang mampu mengukur dengan tepat sesuai dengan kondisi responden yang sesungguhnya (Hartono, 2015: 105).

Berkaitan dengan pengujian validitas instrumen, Sugiyono (2013: 121) menjelaskan bahwa instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

Data yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} , dengan taraf signifikan 0,36. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan valid, sebaliknya apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak valid. Adapun

data dari hasil uji validitas yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4. dibawah ini:

Tabel 4. Data Hasil Uji Validitas Instrumen

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

3.4.2.2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas mengacu pada instrumen yang dianggap dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Hartono, 2015: 126). Instrumen yang dinyatakan valid, kemudian diuji reliabilitas dengan menggunakan *SPSS 24 for windows*. Adapun data hasil uji reliabilitas yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5. dibawah ini:

Tabel 5. Data Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.903	40

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa angket (kuesioner). Data nilai afektif siswa dikumpulkan dengan kuesioner yaitu dengan pemberian angket sebelum dan sesudah proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengukur nilai afektif siswa, adapun angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket terintegrasi Imtaq.

Angket (kuesioner) adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain bersedia memberikan respons (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Tujuan penyebaran angket ialah mencari informasi yang lengkap

mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan (Riduwan, 2015: 52-53).

Selanjutnya Uma Sekaran *dalam* Sugiyono (2013: 142-144) mengemukakan beberapa prinsip dalam penulisan angket terbagi menjadi tiga yaitu: prinsip penulisan, pengukuran, dan penampilan fisik. Adapun prinsip penulisan itu terdiri dari beberapa faktor diantaranya: (1) Isi dan tujuan pertanyaan; (2) Bahasa yang digunakan; (3) Tipe dan bentuk pertanyaan; (4) Pertanyaan tidak mendua; (5) Tidak menanyakan hal yang sudah lupa; (6) Pertanyaan tidak mengiring; (7) Panjang pertanyaan; dan (8) Urutan pertanyaan. Kemudian prinsip pengukuran digunakan untuk mengukur variabel yang akan diteliti sedangkan penampilan fisik angket digunakan sebagai alat pengumpul data yang akan mempengaruhi respon dalam mengisi angket.

Skala *Likert* yang biasanya menggunakan lima kategori yaitu sangat setuju (*Strongly Agree*), ragu-ragu (*Undecided*), setuju (*Agree*), tidak setuju (*Disagree*), dan sangat tidak setuju (*Strongly Disagree*). Dari lima kategori tersebut, kemudian dimodifikasi menjadi tujuh kategori yaitu: sangat setuju, setuju, agak setuju, netral, agak tidak setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Adapun cara pemberian skor untuk mengungkapkan variabel nilai afektif siswa yaitu menggunakan skala *Likert* dengan pemberian skor berdasarkan pernyataan positif dan negatif. Dan untuk memepermudah peneliti dalam melakukan perhitungan dalam penelitian, dimana peneliti mengambil tujuh alternatif yang digunakan dari skala *Likert*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor Items Alternatif Jawaban Responden

ANGKET POSITIF (+)		ANGKET NEGATIF (-)	
Skor	Jawaban	Skor	Jawaban
7	Sangat Setuju (SS)	7	Sangat Tidak Setuju (STS)
6	Setuju (S)	6	Tidak Setuju (TS)
5	Agak Setuju (AS)	5	Agak Tidak Setuju (ATS)
4	Netral (N)	4	Netral (N)
3	Agak Tidak Setuju (ATS)	3	Agak Setuju (AS)
2	Tidak Setuju (TS)	2	Setuju (S)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Setuju (SS)

Sumber : Peneliti (2017)

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan. Tahapan awal meliputi persiapan penelitian, pelaksanaan survei ke lokasi penelitian dan penentuan subjek penelitian. Tahap pelaksanaan meliputi seluruh aktivitas pengumpulan data. Tahap penyusunan laporan meliputi pengolahan data, penyusunan laporan dan penarikan kesimpulan.

a) Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, peneliti mempersiapkan segala instrumen seperti angket Imtaq sebelum pembelajaran, angket Imtaq sesudah pembelajaran dan catatan lapangan yang akan digunakan untuk tahap pelaksanaan.

b) Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan KBM tentunya disesuaikan dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Adapun kegiatan inti penelitian yang telah disusun dalam RPP, yaitu sebagai berikut:

1. Pelaksanaan Sebelum Pembelajaran (*Pretest*)

Langkah pertama yang dilakukan peneliti yaitu memberikan angket Imtaq sebelum proses pembelajaran. Pelaksanaan pemberian angket Imtaq sebelum pembelajaran ini bertujuan untuk memperoleh data nilai afektif siswa sebelum diterapkannya penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq. Adapun pemberian angket Imtaq sebelum ini diberikan dalam bentuk perintah agar siswa mengisi pernyataan-pernyataan angket yang diberikan secara

bebas dengan Materi Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pernapasan.

2. Penyajian Materi dan Pemberian Perlakuan

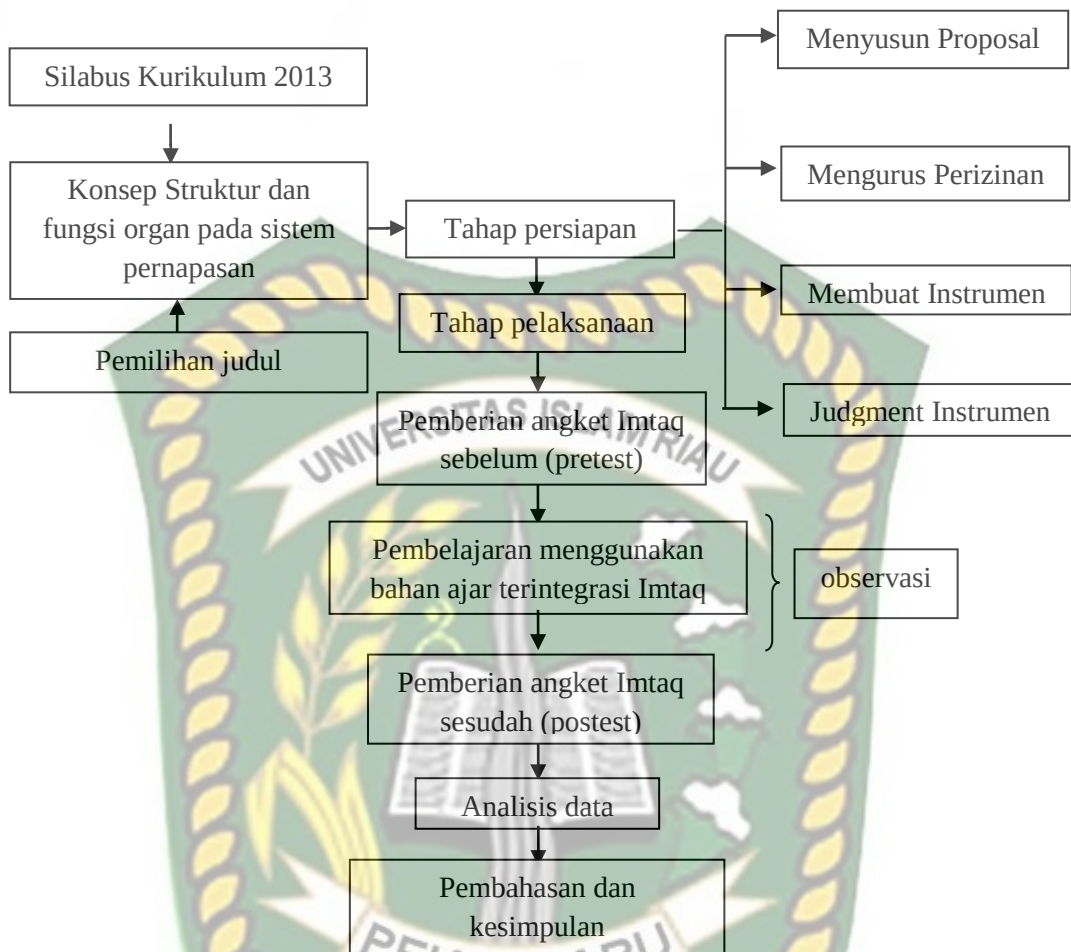
Pada pertemuan kedua perlakuan pertama, peneliti mulai memberikan Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pernapasan, yang disertai dengan perlakuan terhadap Penerapan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Imtaq. Pada tahap ini proses pembelajarannya menerapkan Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq.

3. Pelaksanaan Sesudah Pembelajaran (*Posttest*)

Pelaksanaan pemberian angket Imtaq sesudah pembelajaran merupakan kegiatan akhir dari tahap pelaksanaan penelitian ini. pemberian angket Imtaq sesudah pembelajaran ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa selama pembelajaran, dan merupakan pembandingan terhadap nilai afektif siswa sebelum dan sesudah peneliti menerapkan penggunaan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq. Pemberian angket Imtaq sesudah pembelajaran sama dengan pemberian angket Imtaq sebelum pembelajaran yaitu siswa mengisi pernyataan-pernyataan angket.

c) Tahap Penyusunan Laporan

Tahap penyusunan laporan meliputi analisis data, membuat kesimpulan dan saran. Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan seperti tertera pada alur penelitian dibawah ini:



Gambar.1. Bagan Alur Penelitian (Modifikasi Oleh Peneliti dari Idris, 2013: 51)

3.7 Variabel Penelitian

Santoso (2017: 5) mengemukakan bahwa dalam melakukan inferensi terhadap populasi, tidak semua ciri-ciri populasi harus diketahui, hanya satu atau beberapa karakteristik populasi yang perlu diketahui, yang disebut sebagai variabel.

Dari definisi ini dapat diketahui bahwa variabel adalah sesuatu yang akan diteliti atau objek yang menjadi titik tumpu penelitian. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah dua variabel antara lain :

a) Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent*) adalah variabel perlakuan atau sengaja dimanipulasi untuk diketahui intensitasnya atau pengaruhnya terhadap variabel

terikat (Setyosari, 2013: 141). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq.

b) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi tolak ukur atau indikator keberhasilan dari variabel bebas (Setyosari, 2013: 141). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Nilai Afektif pada aspek Imtaq Siswa Kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru.

3.8 Teknik Pengolahan Data

Setelah dilakukan penelitian maka diperoleh sejumlah data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif berupa Angket Imtaq sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Analisis data kuantitatif dibantu dengan menggunakan *software Statistical Package For Sosial Sciences (SPSS) 24 for windows*, sedangkan data kualitatif dibahas secara deskriptif.

3.8.1. Teknik Analisis Data Deskriptif

Pengolahan data dengan teknik analisis deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan nilai afektif biologi siswa setelah penggunaan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Imtaq untuk melihat data sebelum pembelajaran, data sesudah pembelajaran, dan skor ketercapaian angket Imtaq siswa secara individu. Adapun kriteria penentuan pencapaian nilai afektif siswa:

- a) Data Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Nilai Afektif (Nilai Imtaq) Siswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan

Nilai sebelum dan sesudah pemberian angket Imtaq dapat dihitung dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Sumber: Purwanto, (2012: 102)

Keterangan :

NP : Nilai persen yang dicari atau diharapkan
 R : Skor mentah yang diperoleh siswa
 SM : Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan
 100 : Bilangan tetap

Hasil perhitungan selanjutnya dimasukkan kedalam kategori berdasarkan aturan Purwanto (2012: 103) dan kategorisasi tersebut dan dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategorisasi Hasil Persentase Angket

Ketercapaian	Kategori
86-100%	Baik Sekali
76-85%	Baik
60-75%	Cukup
55-59%	Kurang
≤54%	Kurang Sekali

Sumber: Purwanto, (2012: 103).

Untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai kelebihan dan kekurangan penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq maka digunakan angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket positif dan negatif dalam bentuk pilihan jawaban sangat setuju, setuju, agak setuju, netral, agak tidak setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Untuk jawaban angket positif: “sangat setuju” diberi nilai 7, “setuju” diberi nilai 6, “agak setuju” diberi nilai 5, “netral” diberi nilai 4, “agak tidak setuju” diberi nilai 3, “tidak setuju” diberi nilai 2, “sangat tidak setuju” diberi nilai 1. Sedangkan untuk jawaban angket negatif: “sangat setuju” diberi nilai 1, “setuju” diberi nilai 2, “agak setuju” diberi nilai 3, “netral” diberi nilai 4, “agak tidak setuju” diberi nilai 5, “tidak setuju” diberi nilai 6, “sangat tidak setuju” diberi nilai 7.

1. Untuk menghitung persentase jawaban siswa untuk masing-masing indikator yang dinyatakan dalam perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah jawaban siswa}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100$$

2. Melakukan interpretasi jawaban angket berdasarkan tabel aturan Purwanto (2012: 103) dan Meltzer dalam Sriyati (2011: 72) yang dapat dilihat pada tabel sebelumnya yaitu Tabel 7 dan Tabel 8.

3.8.2. Teknik Analisis Data Inferensial

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari nilai pemberian angket sebelum pembelajaran yang merupakan data awal, nilai pemberian angket sesudah pembelajaran yang merupakan data akhir dan angket yang diberikan menjadi sampel penelitian, setelah data diperoleh maka dilakukan pengolahan data dengan rincian sebagai berikut:

- a) Mencari N-gain data antara sebelum pembelajaran (*pretes*) dan sesudah pembelajaran (*postes*)

Data yang diperoleh dari sebelum dan sesudah pembelajaran akan digunakan untuk mencari nilai N-gain. Nilai N-gain berfungsi untuk mengetahui seberapa besar peningkatan suatu variabel nilai afektif setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq. Untuk mendapatkan nilai N-gain maka akan digunakan rumus sebagai berikut :

$$N \text{ gain/ Indeks gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Sumber: Meltzer, (2002: 1260)

N-gain/Indeks gain yang diperoleh pada tes nilai afektif ini dan menunjukkan kategori peningkatan berupa nilai afektif. Kategori tersebut dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kategorisasi Skor N-gain/Indeks Gain

Rentang	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,31 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$G < 0,30$	Rendah

Sumber: Meltzer *dalam* Sriyati, (2011: 72)

Untuk mengetahui signifikansi maka data N-gain diuji dengan menggunakan *one sampel test* dengan *value* sebesar 0.31. Nilai 0.31 merupakan kategori terendah untuk kategori sedang berdasarkan kategori skor N-gain oleh Meltzer (2002). Untuk menganalisis, hasil eksperimen yang menggunakan *pre-test* dan *post-test one group design*, maka rumus yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_o}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Sumber: Riduwan, (2011: 207)

Keterangan:

- t_{hitung} = Harga yang dihitung dan menunjukkan nilai standar deviasi dari distribusi t (Tabel t).
 $\bar{x}$ = Rata-rata nilai yang diperoleh dari hasil pengumpulan data.
 μ_o = Nilai yang dihipotesiskan.
 s = Standar deviasi sampel yang dihitung.
 n = Jumlah sampel penelitian.

b) Hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : μ (t_{hitung}) tidak berbeda signifikan dengan μ_o (0,31)

H_1 : μ (t_{hitung}) berbeda signifikan dengan μ_o (0,31)

Dasar pengambilan keputusan:

- Berdasar perbandingan t_{hitung} dengan t_{tabel} : Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Berdasar nilai probabilitas: Jika Probabilitas/2 > 0.025, maka H_0 diterima.
Jika Probabilitas/2 < 0.025, maka H_0 ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2017 sampai dengan tanggal 7 Maret 2017 dikelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru. Jumlah siswa dipenelitian ini adalah 30 orang yang terdiri dari 16 orang laki-laki dan 14 orang perempuan.

Penelitian ini adalah penelitian dengan menggunakan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Terhadap Nilai Afektif, yang berfungsi untuk mengukur Nilai Imtaq siswa. Adapun pengukuran peningkatan Nilai Imtaq siswa dilaksanakan melalui pemberian angket Imtaq sebelum dan sesudah pembelajaran.

Pretest dan *Posttest* yang diberikan kepada siswa dalam bentuk angket yaitu dengan memeberikan angket Imtaq sebelum pembelajaran dan angket Imtaq sesudah pembelajaran. Adapun pelaksanaan pemberian angket sebelum dan sesudah pembelajaran ini terdiri dari delapan kategori angket Imtaq yaitu: Mengagumi ciptaan Allah SWT, Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, Meyakini sifat-sifat Allah SWT, Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (*nasykuru'alar rakhooi*), Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT, Tunduk Terhadap Hukum Allah SWT, Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia, dan Meyakini Sunnah Rasulullah SAW.

Penelitian ini dilaksanakan pada S.K 3, dengan materi sistem pernapasan K.D 3.8 menjelaskan struktur, fungsi dan proses serta kelainan/ penyakit yang terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan burung), sistem ekskresi K.D 4.8 menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada

manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga) dan K.D 4.9 bahaya rokok. Proses pelaksanaan tindakan dalam Penelitian terbagi dalam beberapa tahap yaitu:

a) Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan persiapan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Modul, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), Media Power Point, angket Imtaq sebelum dan sesudah pembelajaran, dan soal kuis serta alternatif jawaban.

b) Tahap Penyajian Kelas

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan. Alokasi waktu pelaksanaan penelitian ini dalam satu minggu terdiri dari 4 x 45 menit yaitu terdiri dari dua kali pertemuan dimana pada pertemuan pertama pada hari Selasa 2 x 45 menit pada jam 09.10-10.50 WIB dan pertemuan kedua pada hari Jum'at 2 x 45 menit pada jam 10.10-11.30 WIB. Kemudian sebelum melaksanakan proses pembelajaran peneliti menjelaskan kepada siswa tentang pengaruh penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Terhadap Nilai Afektif dan selanjutnya pembentukan kelompok dalam belajar yang terdiri dari 5 kelompok.

4.1.1. Paparan Data Hasil Penelitian

4.1.1.1 Pertemuan Sosialisasi

Pertemuan sosialisasi dilaksanakan pada hari Selasa pada tanggal 14 Februari 2017 dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 30 orang. Pertemuan ini berlangsung selama 2 x 45 menit (2 Jam Pelajaran/JP) pada jam 09.40 – 10.50 Wib yang dibagi menjadi 3 tahap yakni ± 10 menit tahap awal, ± 70 menit tahap kedua dan ± 10 menit tahap ketiga.

Pada tahap awal, peneliti mengucapkan salam dan memperkenalkan diri kepada seluruh siswa yang didampingi oleh guru bidang studi, selanjutnya peneliti menyampaikan tujuan melakukan penelitian di kelas tersebut, setelah itu peneliti dan beserta seluruh siswa membaca Al-Qur'an.

Pada tahap kedua peneliti menyampaikan prosedur pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi

Imtaq serta pembagian kelompok belajar yang terdiri dari 5 kelompok. Setelah peneliti membagi siswa dalam kelompok-kelompok belajar kemudian menjelaskan contoh dan fungsi dari perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq. Peneliti juga menjelaskan proses pembelajaran dengan menggunakan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq yang berfungsi untuk meningkatkan Nilai Afektif siswa dengan pemberian angket sebelum dan sesudah pembelajaran. Yang bertujuan untuk mengukur nilai Imtaq siswa, maka dari itu siswa harus mengisi angket Imtaq sebelum dan sesudah pembelajaran yang diberikan oleh peneliti.

Kemudian peneliti membagikan angket Imtaq sebelum pembelajaran yang akan dikerjakan oleh siswa dengan membaca petunjuk pengisian angket selama $\pm$ 15 Menit. Peneliti membimbing siswa dalam pengisian angket Imtaq dan memberi kesempatan bertanya kepada siswa mengenai angket yang kurang dipahami.

Pada tahap ketiga, setelah mengumpulkan kembali angket Imtaq yang telah diisi oleh siswa, kemudian peneliti membagikan modul pertemuan 1 kepada seluruh siswa. Peneliti menjelaskan bahwa modul yang diberikan ini akan digunakan pada pertemuan selanjutnya, dengan maksud peneliti membagikan pada pertemuan ini agar siswa dapat mempelajarinya terlebih dahulu sebelum melakukan pertemuan 1.

Kemudian peneliti mengingatkan kembali apa-apa saja yang perlu dipersiapkan untuk pertemuan selanjutnya. kemudian peneliti mengucapkan terimakasih untuk partisipasi siswa pada pertemuan ini. Peneliti dan siswa bersama-sama mengucapkan hamdallah, lalu ditutup dengan peneliti mengucapkan salam.

4.1.1.2 Pertemuan ke-1

Pertemuan ini dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 17 Februari 2017 selama 2 x 45 menit (2 Jam Pelajaran/JP) pada jam 10.10-11.30 WIB dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 30 orang. Proses pembelajaran pada pertemuan pertama ini dilaksanakan berdasarkan RPP pertemuan pertama dengan materi ajar

meliputi pengertian sistem pernapasan, sistem pernapasan pada manusia, alat-alat pernapasan dan mekanisme pernapasan dada dan pernapasan perut.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama ini terbagi menjadi 3 tahap yaitu ± 10 menit kegiatan awal, ± 70 menit kegiatan inti, dan ± 10 menit kegiatan penutup. Adapun pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu *Pendekatan Saintifik*. Pada kegiatan awal ± 10 menit peneliti memulai dengan menyapa siswa dengan mengucapkan salam, berdo'a, lalu mengecek kehadiran siswa, kemudian peneliti meminta seorang siswa untuk membaca QS.An-Nahl: 18. "*Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menentukan jumlahnya. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengampun lagi Maha Penyayang*".

Kemudian peneliti membuka pintu dan jendela kelas XI MIA₃, lalu meminta seluruh siswa untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya sampai sampai terasa sangat segar, selanjutnya peneliti meminta siswa menahan nafas semampunya dan bertanya apa yang mereka rasakan. Kemudian peneliti meminta siswa melakukan *tafakkur* dan bersyukur akan kasih sayang Allah yang tidak terbatas dengan nikmat yang telah diberikan sebagaimana ayat Al-Qur'an Surah AN-Nahl: 18 yang telah dibaca sebelumnya.

Adapun tujuan dari melakukan *tafakkur* ini mengajarkan siswa untuk merenung atau berfikir serta meningkatkan keyakinan dan kepercayaan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* melalui sifat syukur dan menghargai yaitu seperti *mengagumi ciptaan Allah SWT, meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, dan meyakini sifat-sifat Allah SWT*. Kemudian peneliti memberikan apersepsi dan motivasi yang berkaitan dengan materi pelajaran yang akan dilakukan. Selanjutnya peneliti menuliskan judul dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa pada hari itu.

Kegiatan inti berlangsung ± 70 menit, dimulai dengan proses mengamati, Peneliti memulai dengan menjelaskan secara garis besar materi pembelajaran tentang organ pernapasan pada manusia dan meminta siswa untuk mendengarkan materi organ pernapasan pada manusia yang disampaikan oleh peneliti serta memperhatikan *power point* (PPT) yang sedang ditampilkan. Kegiatan ini

berlangsung selama ± 10 menit. Pada proses *mengamati*, peneliti meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok masing-masing, dan peneliti meminta siswa untuk mengeluarkan modul pertemuan pertama yang telah diberikan oleh peneliti pada akhir pertemuan sebelumnya, lalu peneliti juga memberikan LKPD pertemuan pertama kepada masing-masing siswa. Dengan diberikannya LKPD ini siswa dituntut untuk dapat *mengumpulkan informasi* dengan saling berinteraksi baik dengan anggota kelompoknya sendiri (diskusi kelompok), maupun dengan kelompok lainnya (tanya jawab dan presentasi), serta untuk dapat berinteraksi untuk dapat berinteraksi dengan peneliti dalam menjawab pertanyaan yang terdapat di dalam LKPD.

Setelah *mengumpulkan informasi* dengan lengkap, kemudian masing-masing kelompok harus *memahami* materi yang diajarkan untuk menjawab LKPD pertemuan 1 (kegiatan 1.1 dan kegiatan 1.2). pada bagian kegiatan 1.1 dalam LKPD menuntut siswa untuk berdiskusi sedangkan kegiatan 1.2 menuntut siswa untuk dapat menggambarkan preparat jaringan paru-paru. Kemudian masing-masing kelompok harus *mengkomunikasikan* hasil kerja kelompoknya kepada kelompok lain dengan mengutus perwakilan 1 orang untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dan *mengumpulkan* LKPD kepada peneliti. Peneliti *mempersilahkan* siswa *menanya* untuk saling berinteraksi dengan melakukan Tanya jawab. Setelah mempresentasikan hasil kerja kelompok masing-masing kemudian peneliti *mempersilahkan* siswa untuk bertanya tentang yang tidak dipahami selama proses presentasi.

Kegiatan akhir ± 10 menit, peneliti kemudian mengajak siswa untuk *menyimpulkan*, dimana peneliti memberikan penguatan dan membimbing siswa untuk membuat kesimpulan. Kemudian proses refleksi, dengan memberikan beberapa informasi mengenai PR yang berada dimodul pada uji kompetensi 1 dan informasi mengenai tugas dan materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya serta membagikan modul kepada masing-masing siswa untuk pertemuan selanjutnya. dan 5 menit terakhir siswa diberikan soal kuis yang terdiri dari 2 item soal essay. Setelah selesai, peneliti bersama siswa menutup

pembelajaran dengan mengucapkan "hamdalah", membaca doa dan mengucapkan salam.

4.1.1.3 Pertemuan Ke-2

Pertemuan ini dilaksanakan pada hari Selasa 21 Februari 2017, Proses kegiatan belajar mengajar dimulai jam 09.40-10.50 WIB dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 25 orang, Proses pembelajaran dilaksanakan berdasarkan RPP pertemuan kedua dengan materi ajar meliputi pengendalian dan kecepatan pernapasan, factor yang mempengaruhi kecepatan pernapasan, volume dan kapasitas paru-paru, transport dan pertkaran gas. Adapun pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu *Pendekatan Saintifik*.

Kegiatan awal dilaksanakan $\pm$ 10 menit, peneliti memulai proses pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, berdo'a bersama-sama siswa, dan mengabsen kehadiran siswa. Lalu peneliti meminta seorang siswa untuk membaca hadist tentang larangan meniup makanan atau minuman yang artinya: *Dari Ibn 'Abbas "Bahwa Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam Shalallahu 'Alaihi Wasallam Telah Melarang Bernafas Di Dalam Bejana Atau Melarang Untuk Meniup Padanya"* (HR. At-Tarmidzi).

Kemudian Peneliti mengajak siswa untuk *bertafakkur* mengenai larangan meniup makanan atau minuman dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk menjadi bahan renungan dengan pertanyaan berikut: Apakah bahayanya jika kita meniup makanan dan minuman? Kemudian peneliti menjelaskan hikmah larangan meniup minuman yang masih panas adalah karena nanti struktur molekul dalam air akan berubah menjadi zat asam yang membahayakan kesehatan. Sebagaimana yang diketahui, air memiliki nama ilmiah H_2O , ini berarti di dalam air terdapat 2 buah atom hidrogen dan satu buah atom oksigen. Dan apabila kita menghembuskan napas pada minuman, kita akan mengeluarkan karbon dioksida (CO_2). Apabila karbon dioksida (CO_2) bercampur dengan air H_2O , akan menjadi senyawa asam karbonat (H_3CO_3). Zat asam inilah yang berbahaya bila masuk kedalam tubuh kita. Senyawa H_3CO_3 adalah senyawa asam yang lemah sehingga efek terhadap tubuh memang kurang berpengaruh tapi ada baiknya kalau kita

mengurangi masuknya zat asam kedalam tubuh kita karena dapat membahayakan kesehatan. Dari sini semakin jelas hikmah dari larangan Rasulullah *Shalallahu 'alaihi wassalam* agar ketika minum seteguk demi seteguk, jangan langsung satu gelas sambil bernapas di dalam gelas, yang akan menyebabkan reaksi kimia seperti di atas.

Adapun tujuan dari melakukan tafakkur ini mengajarkan siswa untuk merenung, menganalisa serta meningkatkan keyakinan dan kepercayaan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* melalui sifat tanggung jawab dan disiplin yaitu seperti *mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT dan tunduk terhadap hukum Allah SWT*. Kemudian tidak lupa peneliti menunjukkan video motivasi $\pm$ 2 menit tentang *good teamwork* dan *bad teamwork*, hal ini dilakukan agar siswa lebih bersemangat dan konsentrasi dalam pembelajaran yang mana pada pertemuan kedua ini proses pembelajaran berlangsung dengan kegiatan praktikum. Setelah itu, Peneliti memberikan apersepsi dengan mengkaitkan materi pelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi pada pertemuan sebelumnya yaitu materi struktur dan fungsi alat-alat pernapasan pada manusia. Kemudian Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.

Kegiatan inti dilaksanakan $\pm$ 70 menit, Peneliti meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya, serta mengeluarkan modul pertemuan kedua yang telah diberikan Peneliti pada akhir pertemuan sebelumnya dan menjelaskan materi yang akan dipelajari secara ringkas. Kemudian Peneliti menjelaskan cara mengerjakan LKPD tersebut yang bertujuan sebagai pedoman siswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum atau *mengamati*.

Pada pertemuan kedua ini proses pembelajaran berlangsung dengan kegiatan praktikum yaitu dengan 3 kegiatan praktikum dengan sistem *Rolling*, dimana pada masing-masing kelompok mengutus perwakilan kelompok (2 orang untuk praktikum pertama, 2 orang untuk praktikum kedua dan 2 orang untuk praktikum ketiga) dan pada akhir kegiatan praktikum masing-masing anggota kelompok akan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan LKPD sesuai dengan perwakilan kelompok pada masing-masing saat praktikum. Sebelum kegiatan praktikum

dilaksanakan peneliti menjelaskan secara ringkas materi pada pertemuan kedua meliputi kapasitas vital paru-paru, frekuensi pernapasan dan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan. Kemudian menjelaskan makna QS. Al-Furqon: 2.

“Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, dan dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya” (QS. Al-Furqan (25):2).

Pada kegiatan praktikum seluruh siswa dituntut untuk dapat *mengumpulkan informasi*, yaitu dengan praktikum pertama selama ± 5 menit yaitu praktikum untuk menentukan kapasitas vital paru-paru. Pada kegiatan praktikum kedua selama ± 10 menit masing-masing perwakilan kelompok di minta untuk mengukur frekuensi pernapasan pada saat duduk, setelah berjalan ± 5 menit, dan setelah berlari selama ± 5 menit. Dan pada kegiatan praktikum ketiga selama ± 10 menit perwakilan pada masing-masing kelompok diminta untuk melakukan kegiatan praktikum tentang terbentuknya CaCO_3 (Kalsium Karbonat) yang menyebabkan kekeruhan pada air kapur dari hasil pernapasan manusia.

Setelah selesai melakukan seluruh kegiatan praktikum pada pertemuan kedua, seluruh siswa diminta untuk kembali duduk pada kelompoknya masing-masing dan diberikan waktu selama ± 30 menit untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD lalu mengumpulkan LKPD kepada peneliti. Kemudian untuk *mengkomunikasikan* hasil kerja kelompoknya, maka setelah itu masing-masing kelompok *mengutus* perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dengan durasi waktu 3 menit untuk masing-masing kelompok dan bagi siswa yang tidak paham tentang praktikum yang dilaksanakan dapat *bertanya*.

Kegiatan akhir ± 10 menit, peneliti kemudian mengajak siswa untuk *menyimpulkan*, dimana peneliti memberikan penguatan untuk materi yang diajarkan pada saat itu dan membimbing siswa untuk menemukan makna dari ayat-ayat Al-Qur'an khususnya QS. Al-An'am ayat 125 dan membuat kesimpulan serta memberikan sedikit *refleksi* dengan memberikan beberapa informasi

mengenai PR yang berada di modul pada uji kompetensi 2 dan informasi tugas dan materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya serta membagikan kepada masing-masing siswa modul untuk pertemuan ketiga, hal ini bertujuan agar siswa dapat mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya di rumah. Selanjutnya 5 menit terakhir siswa diberikan soal kuis yang terdiri dari 2 item soal essay. Soal kuis ini berfungsi untuk memberikan penguatan kembali kepada siswa atas materi yang diajarkan. Setelah selesai Peneliti bersama siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan “hamdalah”, membaca doa dan mengucapkan salam.

4.1.1.4 Pertemuan ke-3

Pertemuan ini dilaksanakan pada hari Selasa 28 Febuari 2017. Proses kegiatan belajar mengajar dimulai pukul 09.40-10.50 WIB dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 27 orang. Pertemuan ini berlangsung selama 2 x 45 menit dan terbagi menjadi 3 tahap yakni kegiatan awal ± 10 menit, kegiatan inti ± 70 menit dan kegiatan penutup ± 10 menit. Proses pembelajaran ini dilaksanakan berdasarkan RPP pertemuan ketiga dengan materi ajar meliputi sistem pernapasan pada hewan invertebrate dan hewan vertebrata. Adapun pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu *Pendekatan Saintifik*.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan ketiga ini terbagi menjadi 3 tahap yaitu ± 10 menit kegiatan awal, ± 70 menit kegiatan inti, dan ± 10 menit kegiatan penutup. Pada kegiatan awal dilaksanakan ± 10 menit, peneliti memulai proses pembelajaran dengan mengucapkan *salam*, menyapa siswa, berdoa bersama-sama siswa, dan mengabsen kehadiran siswa. Kemudian peneliti meminta seorang siswa untuk membaca QS. An-Nur ayat 45 beserta artinya dan siswa yang lain mendengarkan.

“Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Lalu peneliti mengajak seluruh siswa untuk *bertafakkur* dengan memperlihatkan gambar-gambar jenis hewan yang ada di air maupun di darat dengan menggunakan media *Power Point*, siswa diminta untuk merenungkan kuasa Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena atas izin dan kekuasaan Allah telah menciptakan semua jenis hewan yang ada di air maupun di darat, sebagaimana yang dijelaskan dalam QS. An-Nur: 45.

Adapun tujuan dari melakukan tafakkur ini mengajarkan siswa untuk merenung atau berfikir serta meningkatkan keyakinan dan kepercayaan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* melalui sifat syukur dan takjub terhadap apa yang telah diciptakan Allah yaitu seperti *senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya*. Kemudian Peneliti menampilkan beberapa video *motivasi* selama $\pm$ 4 menit tentang sistem pernapasan pada hewan belalang dan ikan serta mengajak siswa untuk bertafakkur betapa besarnya kuasa Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang menciptakan sistem pernapasan pada hewan dengan begitu sempurna dan bervariasi. Setelah itu peneliti memberikan *apersepsi* dengan menghubungkan materi yang dipelajari pada hari ini berkaitan dengan ateri pada pertemuan sebelumnya mengenai mekanisme pernapasan serta faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pernapasan. Kemudian peneliti *menyampaikan tujuan pembelajaran* yang hendak dicapai dan menjelaskan bahwa pada pertemuan ketiga ini akan dilakukan kegiatan praktikum sesuai dengan LKPD pertemuan ketiga.

Kegiatan inti dilaksanakan $\pm$ 70 menit, peneliti menginstruksikan agar siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah terbentuk pada pertemuan I dan II, selanjutnya peneliti menginstruksikan siswa untuk mengeluarkan modul pertemuan ketiga yang telah diberikan pada akhir pertemuan sebelumnya dan peneliti juga memberikan LKPD pertemuan ketiga kepada masing-masing siswa. Pada pertemuan ketiga ini kegiatan *mengamati* pada proses pembelajaran berlangsung dengan diawali peneliti menjelaskan secara umum selama $\pm$ 15 menit mengenai materi sistem pernapasan pada hewan dengan menggunakan media *power point* dan dibantu modul sebagai referensi siswa dalam belajar, serta peneliti menjelaskan QS. Al-Fath: 23 yang artinya "*Sebagai*

suatu sunnatullah yang telah berlaku sejak dahulu, kamu sekali-kali tiada akan menemukan perubahan bagi sunnatllah itu” (QS. Al-Fath: 23). Berdasarkan renungan ayat diatas peneliti mengajak siswa untuk semakin yakin kepada kecerdasan Allah *Subhanahu wa Ta’ala* sebagai pencipta organ pernapasan hewan Invertebrata maupun Vertebrata yang sangat bervariasi dimana atas kebesaran Allah sehingga burung dapat terbang.

Kemudian peneliti menjelaskan langkah kerja praktikum sistem pernapasan pada hewan (jangkrik dan belalang). Namun pada kegiatan praktikum ini hanya menggunakan hewan jangkrik, hal ini di karenakan hewan belalang yang telah dipersiapkan mati. Peneliti membagikan alat dan bahan praktikum kepada masing-masing kelompok sesuai dengan LKPD pertemuan ketiga. Seluruh siswa diberikan arahan untuk berhati-hati dan serius dalam melakukan kegiatan praktikum. Masing-masing kelompok melakukan kegiatan praktikum pernapasan pada hewan (jangkrik) selama ± 30 menit untuk *mengumpulkan informasi* agar dapat menjawab pertanyaan yang ada di LKPD. Pada praktikum ini siswa dituntut untuk dapat mengamati dan memahami mengapa terjadinya pergerakan cairan eosin pada respirometer. Setelah selesai melakukan praktikum maka ± 25 menit siswa diberikan waktu untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dala LKPD pertemuan ketiga dengan berdiskusi bersama anggota kelompoknya masing-masing serta langsung dikumpulkan kepada peneliti. Kemudian masing-masing kelompok *mengkomunikasikan* hasil kerja kelompoknya kepada kelompok lain. Kemudian peneliti memberikan kesempatan untuk *bertanya* bagi siswa yang kurang memahami materi yang dipresentasikan.

Kegiatan akhir ± 10 menit, peneliti memberikan penguatan untuk materi yang diajarkan pada saat itu dan membimbing siswa untuk menemukan makna dari ayat-ayat Al-Qur’an khususnya QS. An-Nahl ayat 79 peneliti kemudian mengajak siswa untuk *menyimpulkan*, selanjutnya peneliti memberikan sedikit *refleksi* dengan memberikan beberapa informasi mengenai PR yang berada di modul pada uji kompetensi 3 dan mengenai tugas dan materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya serta membagikan kepada masing-masing siswa modul untuk pertemuan keempat, hal ini bertujuan agas siswa dapat mempelajari

materi pada pertemuan selanjutnya di rumah dan mengingatkan kepada seluruh siswa bahwa pada pertemuan keempat atau terakhir akan diadakan ulangan harian dan diharapkan untuk mengumpulkan PR yang terdapat dalam modul pada uji kompetensi 1, 2, 3 dan 4. Selanjutnya 5 menit terakhir siswa diberikan soal kuis yang terdiri dari 2 item soal essay. Soal kuis ini berfungsi untuk memberikan penguatan kembali kepada siswa atas materi yang diajarkan. Setelah selesai peneliti bersama siswa menutup pembelajaran dengan mengucapkan “hamdalah”, membaca doa dan mengucapkan salam.

4.1.1.5 Pertemuan Ke-4

Pertemuan ini dilaksanakan pada hari Selasa Tanggal 7 Maret 2017. Proses kegiatan belajar mengajar dimulai pukul 09.40-10.50 WIB dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 30 orang. Proses pembelajaran dilaksanakan berdasarkan RPP pertemuan keempat dengan kegiatan diskusi dan materi ajar meliputi bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan. Adapun pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu *Pendekatan Saintifik*.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan keempat ini terbagi menjadi 3 tahap yaitu ± 10 menit kegiatan awal, ± 70 menit kegiatan inti, dan ± 10 menit kegiatan penutup. Pada kegiatan awal dilaksanakan ± 10 menit, peneliti memulai proses pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, berdoa bersama-sama, dan mengabsen kehadiran siswa. Kemudian meminta seorang siswa untuk membaca hadist Rasulullah *Shalallahu ‘Alaihi Wassalam* tentang anjuran untuk berolahraga. “*Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai Allah daripada Mukmin yang lemah*” (HR. Muslim). Amirul Mukminiin Umar Ibnul Khottob Radhiyallah anhu berkata, “*allimuu aulaada kumuri maayata was sibaahata wa rukuubal khoyli*” (Musnad Imam Ahmad Juz 1/302) yang artinya: “Ajarkanlah anak-anakmu memanah, berenang dan menunggang kuda”.

Kemudian peneliti mengajak siswa untuk *bertafakkur* dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk menjadi bahan renungan dengan pertanyaan berikut: Bagaimanakah manfaat dari olahraga memanah, berenang, dan menunggang

kuda? Mengapa olahraga tersebut disunahkan oleh Rasulullah? Kemudian peneliti menjelaskan apa manfaat dari ketiga olahraga yang disunahkan oleh Rasulullah *Shalallahu 'Alaihi Wassalam*.

- a) Berenang, bermanfaat bagi ketahanan fisik anak. Anak yang mahir berenang akan kuat pernapasannya, dan ini amat besar pengaruhnya bagi kecerdasan anak ketika asupan oksigen ke otak itu terdistribusi dengan cukup. Selain itu, anak yang rutin berenang akan terkoordinasi gerakannya. Olahraga berenang itu melibatkan hampir seluruh otot, dan ini tentunya akan meningkatkan daya tahan tubuh dan stamina seseorang sehingga tetap bugar dan tidak gampang sakit.
- b) Memanah, bermanfaat untuk melatih kepercayaan diri serta jiwa kepemimpinan anak sejak dini. Seorang pemimpin haruslah bersifat visioner dan fokus pada tujuan, makna filosofis ini ada dipelajaran memanah, dimana anak harus melatih aspek visualnya dalam membidik sasaran panah. Selain itu pemimpin yang elegan itu haruslah memiliki strategi dalam mencapai tujuan organisasinya. Saat anak menggeser anak panah kearah sasaran, mental menata strategi terbentuk.
- c) Berkuda, karakter anak banyak sekali terbentuk dari belajar berkuda. Dengan olahraga ini, anak dilatih jiwa kepemimpinan, kepercayaan diri, jiwa pemberani, ketangkasan, pengendalian diri, dan menyayangi serta tidak takut terhadap makhluk Allah lainnya yaitu kuda.

Adapun tujuan dari melakukan tafakkur ini mengajarkan siswa untuk merenung atau berfikir serta meningkatkan keyakinan dan kepercayaan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* melalui sifat berani, kuat dan sehat yaitu seperti meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia dan meyakini sunnah Rasulullah SAW.

Selanjutnya peneliti menceritakan kisah *motivasi* yaitu kisah Muhammad Al-Fatih sebagai panglima perang yang mampu menaklukkan konstantinopel yang sekarang lebih dikenal dengan sebutan Istanbul, kisah ini mengajarkan agar siswa menjadi kuat seperti layaknya Muhammad Al-Fatih salah satunya dengan rajin berolahraga dan menjaga kesehatan seperti menjaga kesehatan pernapasan.

Lalu peneliti memberikan *apersepsi* dengan mengaitkan materi pelajaran pada pertemuan sebelumnya. Kemudian peneliti menyampaikan *tujuan pembelajaran* yang hendak dicapai.

Kegiatan inti dilaksanakan $\pm$ 70 menit, peneliti menginstruksikan siswa untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Kemudian peneliti menginstruksikan siswa untuk mengeluarkan modul pertemuan keempat yang telah diberikan oleh peneliti pada akhir pertemuan sebelumnya dan peneliti juga memberikan LKPD pertemuan keempat kepada masing-masing siswa. Pada pertemuan ke empat ini kegiatan *mengamati* pada proses pembelajaran berlangsung dengan diawali peneliti menjelaskan secara umum selama $\pm$ 10 menit materi pembelajaran tentang bahaya dan gangguan pada sistem pernapasan secara garis besar dan meminta siswa untuk mendengarkan materi yang sedang disampaikan oleh peneliti serta memperhatikan *power point* (PPT) yang sedang ditampilkan. Peneliti menjelaskan makna yang terkandung dalam QS. An-Nisa: 29.

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama suka di antara kamu dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sungguh Allah adalah Maha Penyayang kepadamu”.

Kemudian peneliti juga menjelaskan QS. Al-A’raf ayat 157 yang berkaitan dengan bahaya rokok untuk kesehatan pernapasan dengan menggunakan media *power point* dan dibantu modul sebagai referensi siswa dalam belajar yang artinya: *“Dan menghalalkan yang baik bagi mereka serta mengharamkan bagi mereka segala yang buruk”* (QS. Al-A’raf: 157).

Kemudian peneliti meminta siswa *mengumpulkan informasi*, yaitu dengan membaca referensi dan mengerjakan tugas yang ada di LKPD dan membuat kesimpulan bersama kelompoknya, selanjutnya peneliti meminta masing-masing kelompok *mengkomunikasikan* dengan mempresentasikan hasil diskusi, baik secara lisan maupun tulisan serta mempersilahkan siswa *bertanya* untuk saling berinteraksi dengan melakukan tanya jawab. Selanjutnya peneliti membagikan

angket Imtaq setelah pembelajaran kepada siswa dan membimbing siswa dalam mengisi angket sesuai dengan petunjuk pengisian angket.

Kegiatan akhir $\pm$ 10 menit, peneliti kemudian mengajak siswa untuk *menyimpulkan*, dimana peneliti memberikan penguatan dan membimbing siswa untuk membuat kesimpulan terhadap proses pembelajaran yang dilakukan dari awal sampai akhir. Selain itu, peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada siswa atas apresiasinya dalam melakukan pembelajaran. Kemudian peneliti menutup kegiatan pembelajaran, dengan mengajak siswa bersyukur kepada Allah dengan mengucapkan “hamdalah” dan berdoa sebelum mengakhiri pelajaran serta mengucapkan salam.

4.2. Analisis Data Hasil Penelitian

4.2.1. Analisis Deskriptif Data Hasil Penelitian

Imtaq (iman dan taqwa): Iman diartikan sebagai sikap membenarkan pilar-pilar utama keimanan dengan hati, mengucapkannya dengan lidah dan mempraktikkannya dengan perilaku (Abidin, 2015: 4). Sedangkan taqwa diambil dari rumpun kata *wiqayah* artinya memelihara. Memelihara hubungan yang baik dengan Allah. Memelihara diri jangan sampai terperosok pada suatu perbuatan yang tidak diridhai oleh Allah. Memelihara segala perintah-Nya supaya dapat dijalankan (Hamka, 2015: 98). Adapun penyusunan angket Imtaq dalam penelitian ini terdiri dari delapan indikator yang digunakan.

Berikut ini akan disajikan hasil rekapitulasi rata-rata N-gain sebelum dan sesudah pemberian angket afektif yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Rekapitulasi Angket Imtaq

Indikator Imtaq	Sebelum	Sesudah	N-gain	Kategori
I	5.67	6.32	0.42	Sedang
II	5.38	6.18	0.51	Sedang
III	3.10	4.28	0.31	Sedang
IV	5.91	6.56	0.70	Sedang
V	5.57	6.45	0.62	Sedang
VI	4.32	5.20	0.33	Sedang
VII	4.76	5.96	0.56	Sedang
VIII	4.43	5.43	0.36	Sedang
Imtaq Total	5.11	5.97	0.46	Sedang

Keterangan:

Indikator I : Mengagumi ciptaan Allah SWT

Indikator II : Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya

Indikator III : Meyakini sifat-sifat Allah SWT

Indikator IV : Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya

Indikator V : Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT

Indikator VI : Tunduk terhadap hukum Allah SWT

Indikator VII : Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia

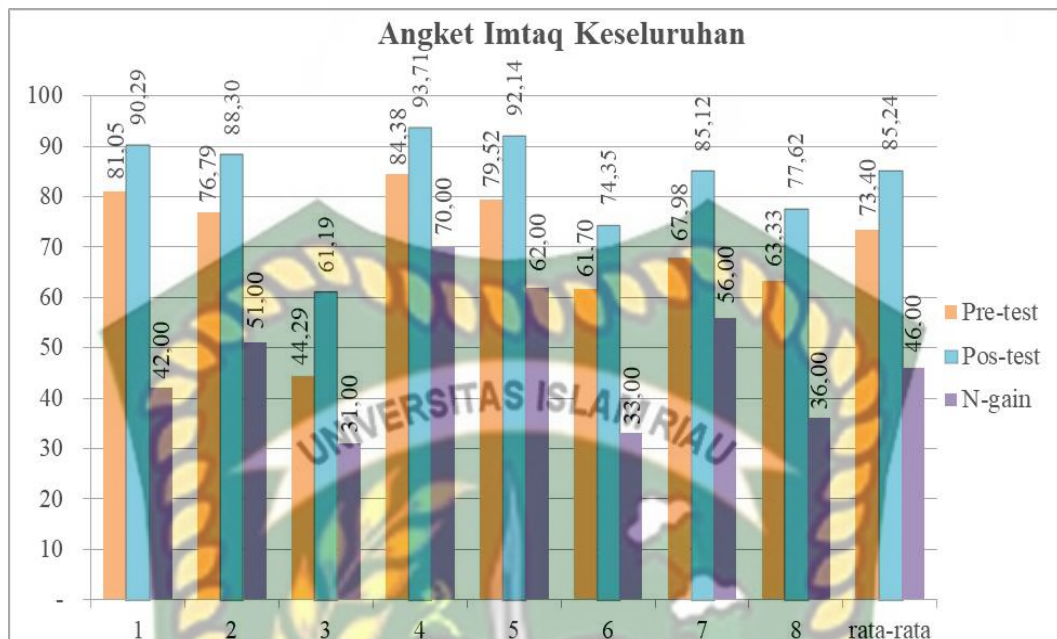
Indikator VIII : Meyakini sunah Rasulullah SAW

Berdasarkan data pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata angket Imtaq sebelum (*pretest*) dengan angket Imtaq sesudah pembelajaran (*posttest*) yaitu diperoleh perbedaan N-gain total sebesar 0.46 dengan kategori sedang. Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator 4 yaitu sebesar 0.70 dengan kategori sedang, yang diikuti oleh indikator 5 yaitu sebesar 0.62 dengan kategori sedang, sedangkan peningkatan yang terendah terdapat pada indikator 3 yaitu sebesar 0.31 dengan kategori sedang. Secara keseluruhan peningkatan angket Imtaq setelah penggunaan perangkat pembelajaran biologi terintegrasi Imtaq berada pada kategori sedang. Persentase tiap kategori dapat dilihat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Angket Imtaq Siswa Secara Keseluruhan

ANGKET IMTAQ KESELURUHAN									
Nilai	1	2	3	4	5	6	7	8	Rata-rata
Pre-test	81,05	76,79	44,29	84,38	79,52	61,70	67,98	63,33	73,40
Pos-test	90,29	88,30	61,19	93,71	92,14	74,35	85,12	77,62	85,24
N-gain	42,00	51,00	31,00	70,00	62,00	33,00	56,00	36,00	46,00

Berdasarkan Tabel 10, dapat dilihat bahwa peningkatan paling tinggi terdapat pada indikator 4 yaitu sebesar 70.00% dengan kategori sedang, yang diikuti oleh indikator 5 yaitu sebesar 62.00% dengan kategori sedang, diikuti oleh indikator 7 yaitu sebesar 56.00% dengan kategori sedang, diikuti oleh indikator 2 yaitu sebesar 51.00% dengan kategori sedang, diikuti oleh indikator 1 yaitu sebesar 42.00% dengan kategori sedang, diikuti oleh indikator 8 yaitu sebesar 36.00% dengan kategori sedang, selanjutnya diikuti oleh indikator 6 yaitu sebesar 33.00% dengan kategori sedang, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator 3 yaitu sebesar 31.00% dengan kategori sedang. Secara keseluruhan peningkatan angket Imtaq siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan penerapan perangkat pembelajaran biologi terintegrasi Imtaq adalah sebesar 46.00% dalam kategori sedang. Untuk melihat *pretest*, *posttest* dan N-gain angket Imtaq keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Angket Imtaq siswa secara keseluruhan

Gambar 1 mendeskripsikan bahwa peningkatan paling tinggi terdapat pada indikator 4 yaitu sebesar 70.00% dengan kategori sedang, yang diikuti oleh indikator 5 yaitu sebesar 62.00% dengan kategori sedang, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator 3 yaitu sebesar 31.00% dengan kategori sedang. Secara keseluruhan peningkatan angket Imtaq siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan penerapan perangkat pembelajaarn biologi terintegrasi Imtaq adalah sebesar 46.00% dalam kategori sedang.

Tabel 11. Kategorisasi N-gain angket Imtaq/Indikator

Indikator		Tinggi	Sedang	Rendah	Jum.Total	Rata-rata	Kategori
I	Jumlah (%)	12 (40,00)	9 (30,00)	9 (30,00)	30 (100,00)	0,42	Sedang
II	Jumlah (%)	5 (16,67)	20 (66,67)	5 (16,67)	30 (100,00)	0,51	Sedang
III	Jumlah (%)	0 (0,00)	13 (43,33)	17 (56,67)	30 (100,00)	0,31	Sedang
IV	Jumlah (%)	19 (63,33)	2 (6,67)	9 (30,00)	30 (100,00)	0,70	Sedang
V	Jumlah (%)	17 (56,67)	7 (23,33)	6 (20,00)	30 (100,00)	0,62	Sedang
VI	Jumlah (%)	1 (3,33)	17 (56,67)	12 (40,00)	30 (100,00)	0,33	Sedang
VII	Jumlah (%)	10 (33,33)	15 (50,00)	5 (16,67)	30 (100,00)	0,56	Sedang
VIII	Jumlah (%)	14 (46,67)	5 (16,67)	11 (36,67)	30 (100,00)	0,36	Sedang
Jumlah Total		32,50	36,67	30,83	100	0,46	Sedang

Berdasarkan data pada Tabel 11, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan kategorisasi N-gain terbesar adalah dalam kategori sedang yaitu sebesar 36.67% yang diikuti oleh kategori tinggi yaitu sebesar 32.50 % dan yang paling rendah adalah kategori rendah yaitu sebesar 30.83%. Rata-rata N-gain afektif siswa yang diperoleh yaitu sebesar 0.46 atau 46.00% dengan kategori sedang. Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator 4 yaitu sebesar 70.00%, yang diikuti oleh indikator 5 yaitu sebesar 62.00%, diikuti oleh indikator 7 yaitu sebesar 56.00%, diikuti oleh indikator 2 yaitu sebesar 51.00%, diikuti oleh indikator 1 yaitu sebesar 42.00%, diikuti oleh indikator 8 yaitu sebesar 36.00%, diikuti oleh indikator 6 yaitu sebesar 33.00%, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator 3 yaitu sebesar 31.00%.

a) Indikator I (Mengagumi Ciptaan Allah SWT)

Mengagumi ciptaan Allah SWT atau mentadaburi (merenungkan) Al-Qur'an secara umum ialah orang yang merenungkan dan senantiasa mengambil manfaat dari ilmu-ilmu dan pengetahuan-pengetahuan Al-Qur'an yang membuat imannya

semakin bertambah, sebagaimana Allah berfirman yang artinya: (Abdurrahman, 2012: 54-55).

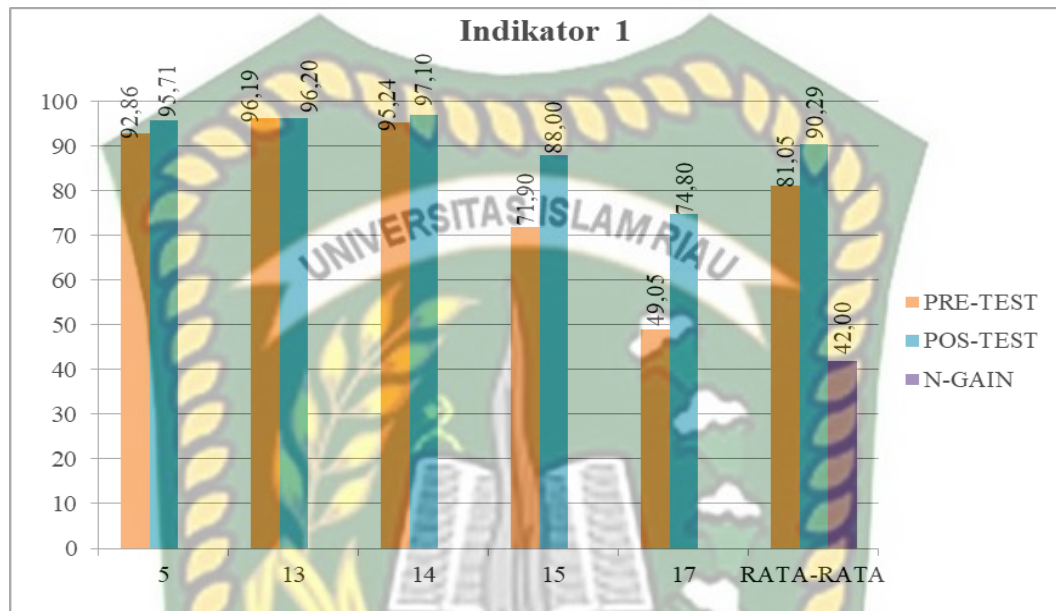
“Sesungguhnya orang-orang yang beriman ialah mereka yang bila disebut nama Allah gemetarlah hati mereka, dan apabila dibacakan ayat-ayat-Nya bertambahlah iman mereka (karenanya), dan hanya kepada Tuhanlah mereka bertawakkal” (QS. Al-Anfal (8): 2).

Tabel 12. Rata-rata *Pre-test*, *Post-test* dan N-gain Indikator I

Indikator I (Mengagumi ciptaan Allah SWT)						
Nilai	5	13	14	15	17	Rata-rata
Pre-test	92,86	96,19	95,24	71,90	49,05	81,05
Pos-test	95,71	96,20	97,10	88,00	74,80	90,29
N-gain	-	-	-	-	-	42,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 12 di atas, dapat dilihat hasil persentase *pre-test*, *post-test* dan N-gain indikator mengagumi ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ pernapasan. Untuk hasil persentase *pre-test* terendah ditunjukkan pada item nomor 17 (Saya tidak pernah ingin tahu tentang proses Pernapasan yang begitu rumit, karena itu semua sudah diatur oleh Allah SWT) yaitu sebesar 49.05% dengan kategori kurang sekali, sedangkan *pre-test* tertinggi ditunjukkan oleh item nomor 13 (Subhanallah, saya mengagumi kecerdasan Allah SWT terhadap proses Pernapasan, mulai dari rongga hidung sampai alveolus semuanya tertata sempurna) yaitu sebesar 96.19% dengan kategori baik sekali. Adapun untuk hasil persentase *post-test* terendah ditunjukkan pada item nomor 17 (Saya tidak pernah ingin tahu tentang proses Pernapasan yang begitu rumit, karena itu semua sudah diatur oleh Allah SWT) yaitu sebesar 74.80% dengan kategori baik, Selanjutnya untuk hasil persentase *post-test* tertinggi ditunjukkan oleh item nomor 14 (Subhanallah, saya mengagumi Allah SWT sebagai pengatur mekanisme pernapasan dada maupun perut yang begitu kompleks bahkan teratur cara kerjanya) yaitu sebesar 97.10% dengan kategori baik sekali. Untuk melihat rata-

rata *pretest*, *posttest* dan N-gain indikator 1 dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Rata-rata *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Indikator 1

Berdasarkan gambar 2 mendeskripsikan bahwa rata-rata hasil indikator 1 Mengagumi ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ Pernapasan pada *pre-test* yaitu sebesar 81.05% dengan kategori baik. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan *Mengagumi ciptaan Allah SWT* dalam kategori baik yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *post-test* yaitu sebesar 90.29% dengan kategori baik sekali. Adapun Ditinjau dari hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 0.42 atau 42.00% dengan kategori sedang.

b) Indikator II (Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya)

Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta atau memikirkan alam semesta yaitu memikirkan penciptaan langit dan bumi serta makhluk-makhluk yang beraneka ragam yang ada padanya, memikirkan tentang manusia dan sifat-sifat yang menempel padanya, karena sesungguhnya hal itu merupakan faktor yang kuat yang mendorong kepada keimanan, karena didalam alam semesta terdapat keagungan penciptaan yang menunjukkan kuasa dan keagungan penciptanya, dan keindahan serta keteraturan yang terdapat didalamnya, serta kemantapan yang membuat akal menjadi takjub, yang menunjukkan akan luasnya ilmu Allah dan komprehensifnya hikmah-Nya. Dan macam-macam kemanfaatan serta nikmat-nikmat yang banyak yang tidak mungkin terbilang dan terhitung, yang menunjukkan luasnya rahmat, kemurahan dan kebaikan Allah. Semua itu mendorong untuk mengagungkan dan bersyukur kepada pembuat dan penciptanya (Abdurrahman, 2012: 66-67).

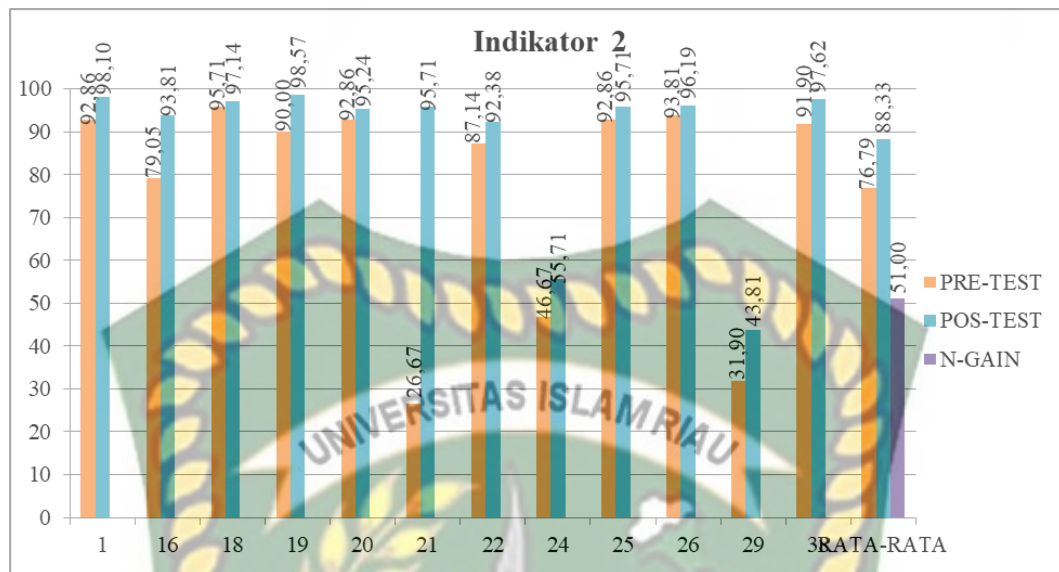
Hasil pengolahan data ini berdasarkan skor yang diperoleh dari data hasil Indikator 2 sebelum pembelajaran, Indikator 2 sesudah pembelajaran, dan N-gain ternormalisasi dari rata-rata Indikator 2.

Tabel.13. Rata-rata *Pre-test*, *Post-test* dan N-gain Indikator II

Indikator II (Meyakini adanya Allah sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya)			
Nilai	Pre-test	Post-test	N-gain/Kategori
1	92,86	98,10	Sedang
16	79,05	93,81	Sedang
18	95,71	97,14	Sedang
19	90,00	98,57	Sedang
20	92,86	95,24	Sedang
21	26,67	95,71	Sedang
22	87,14	92,38	Sedang
24	46,67	55,71	Sedang
25	92,86	95,71	Sedang
26	93,81	96,19	Sedang
29	31,90	43,81	Sedang
38	91,90	97,62	Sedang
Rata-rata	76,79	88,33	51,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 13, dapat dilihat hasil persentase *pre-tes*, *post-tes* dan N-gain untuk masing-masing item. Untuk indikator 2 persentase *pre-test* terendah ditunjukkan pada item 21 (Saya yakin kepada Allah SWT ketika saya mengamati pertukaran O₂ dan CO₂) yaitu 26.67% dengan kategori kurang sekali, kemudian untuk hasil persentase *pre-tes* tertinggi ditunjukkan pada item nomor 18 (Yakin bahwa organ beserta mekanisme pernapasan manusia salah satu tanda-tanda kebesaran Allah SWT) yaitu sebesar 95.71% dengan kategori baik sekali. selanjutnya untuk persentase *post-tes* yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 19 (Saya percaya Al-Qur-an lebih dahulu menerangkan fenomena kadar oksigen semakin rendah pada tempat yang lebih tinggi) yaitu sebesar 98.57% dengan kategori baik sekali dan persentase *post-tes* terendah ditunjukkan pada item nomor 29 (Walau bagaimanapun berhak berbangga diri atas ilmu yang dimiliki, karena saya dapatkan dengan usaha sendiri) yaitu sebesar 43.81% dengan kategori kurang sekali.

Untuk melihat rata-rata pretest, posttest dan N-gain indikator 2 dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator 2

Berdasarkan gambar 3 mendeskripsikan bahwa bahwa rata-rata hasil inidkator 2 *Meyakini adanya Allah sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya* pada *pretest* yaitu sebesar 76.79% dengan kategori baik. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *post-test* yaitu sebesar 88.33% dengan kategori baik sekali, sehingga rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 51.00% dengan kategori sedang.

c) Indikator III (Meyakini sifat Allah SWT)

Meyakini sifat Allah SWT atau mengenal akhlak-akhlak dan sifat-sifat yang sempurna yang ada pada diri beliau yang merupakan tentang Nabi yang menyebabkan segera beriman bagi orang yang belum beriman, dan menyebabkan bertambahnya iman bagi orang yang telah beriman. Allah berfirman memotivasi mereka untuk mentadabburi kondisi-kondisi rasul yang senantiasa menyeru kepada keimanan. Allah juga bersumpah atas kesempurnaan rasul yaitu keagungan akhlak beliau, dan bahwasanya beliau adalah makhluk yang paling sempurna, yang mengajak kepada sifat-sifat terpuji, prilaku-prilaku yang bagus

perkataan-perkataan yang benar lagi bermanfaat dan perbuatan-perbuatan yang tepat. Sebagaimana Allah berfirman yang artinya:

“Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam itu suri teladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari kiamat dan dia banyak menyebut Allah” (QS.Al-Ahzab: 21)

“Apa yang diberikan Rasul kepadamu, maka terimalah. Dan apa yang dilarangnya bagimu, maka tinggalkanlah. Dan bertakwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah amat keras hukumannya” (QS.Al-Hasyr: 7).

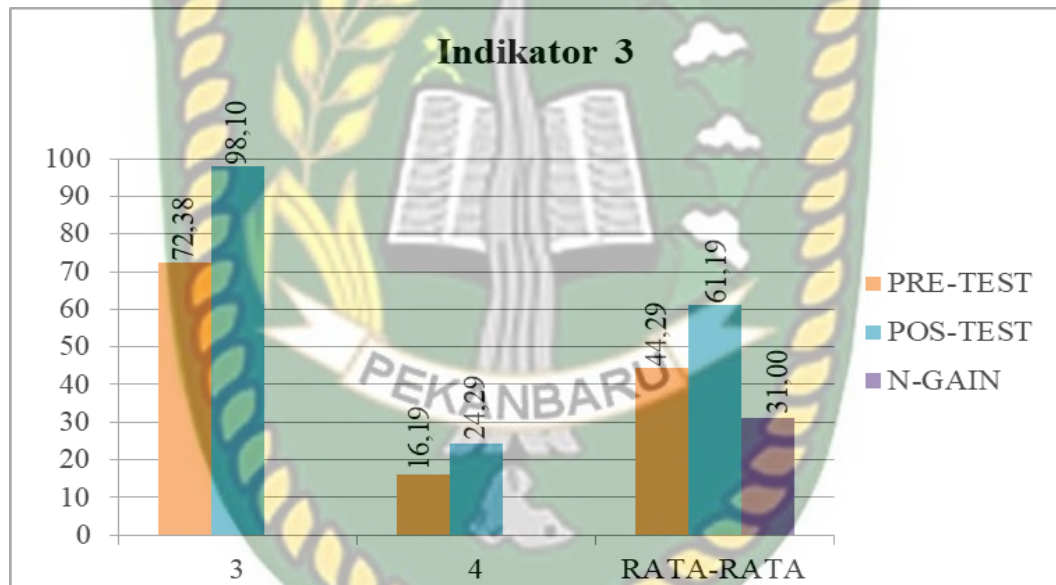
Oleh karena itu, seseorang yang bersikap objektif yang tidak memiliki keinginan selain mengikuti kebenaran, dengan melihat dan mendengar perkataan beliau, dia langsung bersegera beriman, dan tidak meragukannya lagi (Abdurrahman, 2012: 62-64).

Tabel.14. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator III.

Indikator 3 (Meyakini sifat Allah SWT)			
Nilai	3	4	Rata-rata
Pre-test	72,38	16,19	44,29
Pos-test	98,10	24,29	61,19
N-gain	-	-	31,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 14, dapat dilihat persentase *pretes*, *post-tes* dan N-gain untuk masing-masing item. Untuk indikator 3 presentase *pre-tes* terendah ditunjukkan pada item nomor 4 (Tubuh manusia mengalami evolusi dengan tumbuhnya bulu halus dan selaput lendir untuk melindungi organ Pernapasan yaitu sebesar 16.19% dengan kategori kurang sekali, kemudian untuk hasil presentase *pre-tes* tertinggi ditunjukkan pada item nomor 3 (Menyadari bahwa Allah SWT sangat pengasih kepada hamba-Nya (Ar-Rahman) karena tanpa adanya organ-organ Pernapasan, manusia tidak akan bisa hidup dimuka bumi) yaitu sebesar 72.38% dengan kategori cukup.

Sedangkan untuk persentase *post-tes* yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 3 (Menyadari bahwa Allah SWT sangat pengasih kepada hamba-Nya (Ar-Rahman) karena tanpa adanya organ-organ Pernapasan, manusia tidak akan bisa hidup dimuka bumi) yaitu sebesar 98.10% dengan kategori baik sekali dan persentase *post-tes* terendah terdapat pada item nomor 4 (Tubuh manusia mengalami evolusi dengan tumbuhnya bulu halus dan selaput lendir untuk melindungi organ pernapasan) yaitu sebesar 24.29% dengan kategori kurang sekali. Untuk melihat rata-rata pretest, posttest dan N-gain indikator 3 dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator 3

Berdasarkan gambar 4 mendeskripsikan bahwa bahwa rata-rata hasil indikator 3 meyakini sifat Allah SWT pada *pre-test* yaitu sebesar 44.29% dengan kategori kurang sekali. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *post-test* yaitu sebesar 61.19% dengan kategori cukup sehingga N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 31.00% dengan kategori sedang.

d) Indikator IV (Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya)

Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya atau memikirkan banyaknya nikmat dan karunia Allah yang umum dan yang khusus ialah orang-orang yang beriman untuk bersyukur kepada-Nya, artinya iman menyeru kepada sikap bersyukur, dan sikap bersyukur menumbuhkan iman, sehingga masing-masing dari keduanya berhubungan satu sama lain seperti yang mana makhluk tidak pernah terlepas darinya walau hanya sekejap mata, karena sesungguhnya hal ini dapat mendorong kepada iman (Abdurrahman, 2012: 67-68).

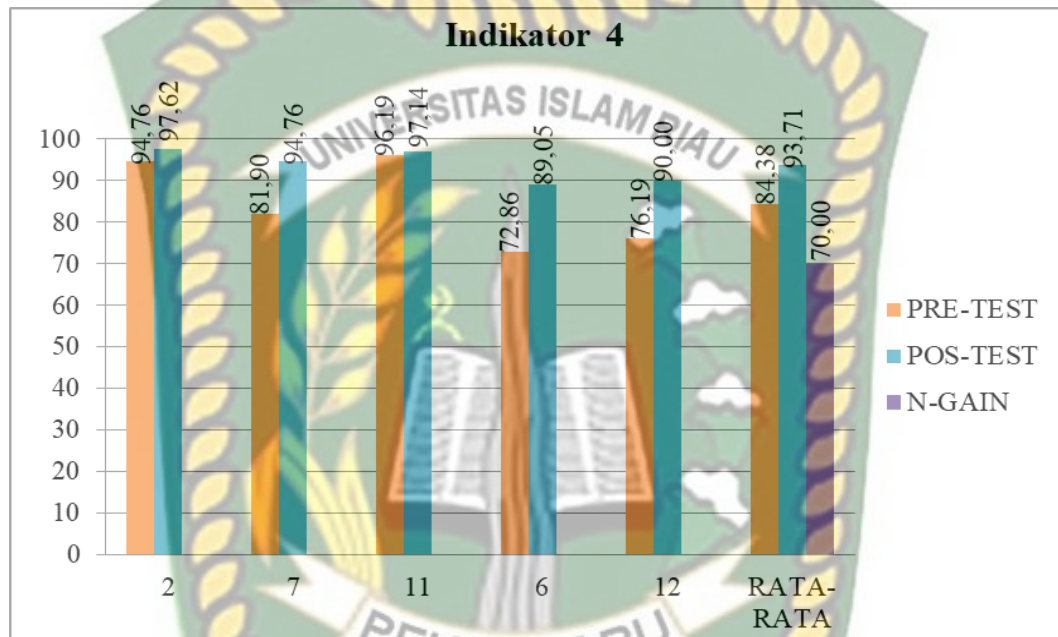
Sebagaimana Allah berfirman yang artinya: “*Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah*” (QS.Al-Baqarah: 172).

Tabel.15. Rata-rata *Pretest*, *Post-test* dan N-gain Indikator IV.

Indikator 4 (Senantiasa Bersyukur Atas Semua Limpahan Karunia-Nya)						
Nilai	2	7	11	6	12	Rata-rata
Pre-test	94,76	81,90	96,19	72,86	76,19	84,38
Pos-test	97,62	94,76	97,14	89,05	90,00	93,71
N-gain	-	-	-	-	-	70,00

Berdasarkan Tabel 15, dapat dilihat persentase *pretest*, *posttest* dan N-gain untuk masing-masing item. Untuk indikator 4 presentase *pretes* terendah ditunjukkan pada item nomor 6 (Bersyukur memiliki trakea yang seketika tertutup ketika menelan makanan sehingga makanan tidak masuk ke tenggorokan) yaitu sebesar 72.86% dengan kategori cukup, kemudian untuk hasil presentase *pretes* tertinggi ditunjukkan pada item nomor 11 (Bersyukur kepada Allah SWT atas nikmat karunianya berupa oksigen secara gratis) yaitu sebesar 96.19% dengan kategori baik sekali. Sedangkan untuk hasil persentase *post-tes* terendah ditunjukkan pada item nomor 6 (Bersyukur memiliki trakea yang seketika tertutup ketika menelan makanan sehingga makanan tidak masuk ke tenggorokan) yaitu sebesar 89.05% dengan kategori baik sekali, dan selanjutnya untuk

persentase *post-tes* yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 2 (Bersyukur kepada Allah SWT atas nikmat karunianya berupa organ-organ Pernapasan yang sehat) yaitu sebesar 97.62% dengan kategori baik sekali. Untuk melihat rata-rata pretest, posttest dan N-gain indikator 4 dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator 4

Berdasarkan gambar 5 mendeskripsikan bahwa rata-rata hasil indikator 4 Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (*nasykuru'alarrahkooi*) pada *pretes* yaitu sebesar 84.38% dengan kategori baik. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya dalam kategori baik yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *post-tes* yaitu sebesar 93.71% dengan kategori baik sekali. Ditinjau dari nilai N-gain, maka pada indikator 4 rata-rata peningkatan bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (*nasykuru'alarrahkooi*) sebesar 70.00% dengan kategori sedang.

e) Indikator V (Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT)

Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT atau memperbanyak dzikir (mengingat dan menyebut) Allah disetiap waktu, dan juga memperbanyak doa merupakan kunci dari iman dalam hati yang sesungguhnya, baik memupuknya maupun menumbuhkannya didalam hati, maka barang siapa yang mencintai Allah, niscaya dia akan banyak menyebut-Nya, dan kecintaan Allah adalah iman, bahkan cinta kepada Allah merupakan Ruh iman yang sesungguhnya (Abdurrahman, 2012: 68-69).

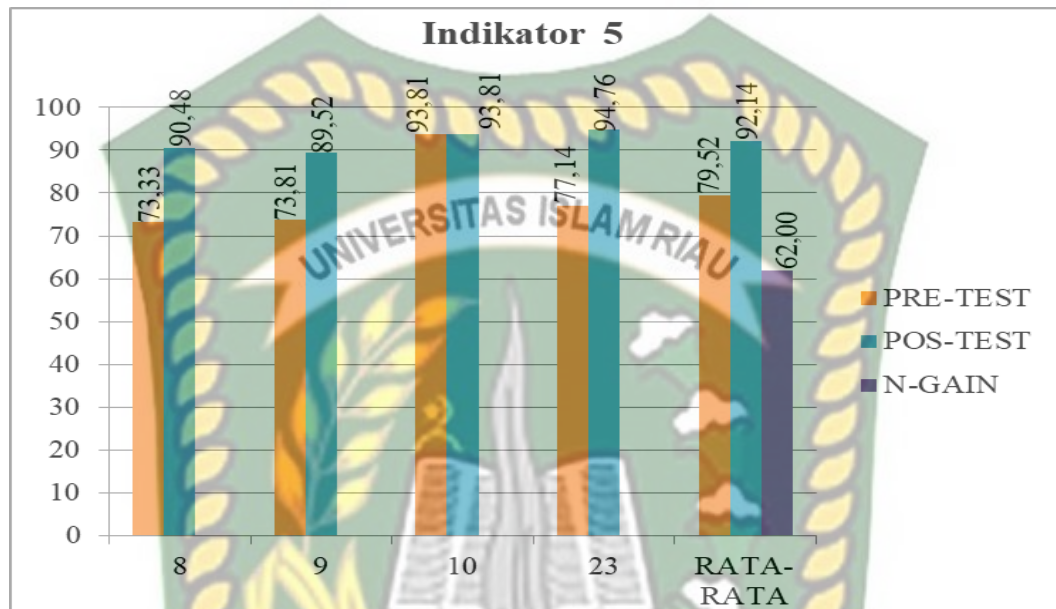
Tabel 16. Rata-rata *Pretest*, *Post-test* dan N-gain Indikator V.

Indikator 5					
Nilai	8	9	10	23	Rata-rata
Pre-test	73,33	73,81	93,81	77,14	79,52
Pos-test	90,48	89,52	93,81	94,76	92,14
N-gain	-	-	-	-	62,00

Berdasarkan Tabel 16, dapat dilihat persentase *pretes*, *post-tes* dan N-gain untuk masing-masing item. Untuk indikator 5 persentase *pretes* terendah ditunjukkan pada item nomor 8 (Berupaya berbicara jujur sebagai wujud rasa syukur berupa kemampuan berbicara) yaitu sebesar 73.33% dengan kategori cukup, kemudian untuk hasil persentase *pretes* tertinggi ditunjukkan pada item nomor 10 (Menjaga kesehatan sistem Pernapasan sebagai wujud syukur atas nikmat yang telah diberikan Allah SWT) yaitu sebesar 93.81% dengan kategori baik sekali.

Sedangkan untuk hasil persentase *post-tes* terendah ditunjukkan pada item nomor 9 (Berupaya merutinkan baca Al-Qur'an sebagai wujud rasa syukur berupa kemampuan berbicara) yaitu sebesar 89.50% dengan kategori baik sekali, dan selanjutnya untuk persentase *post-tes* yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 23 (Menyadari bahwa dengan melakukan penghijauan maka akan memperoleh oksigen yang bersih untuk sistem pernapasan) yaitu sebesar 94.80% dengan

kategori baik sekali. Untuk melihat rata-rata *pretest*, *posttest* dan N-gain indikator 4 dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator 5

Berdasarkan gambar 6 mendeskripsikan bahwa rata-rata hasil indikator 5 Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT pada rata-rata *pretest* yaitu sebesar 79.52% dengan kategori baik. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan *mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala* dalam kategori baik yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil postes yaitu sebesar 92.14% dengan kategori baik sekali. Adapun ditinjau dari hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 62.00% dengan kategori sedang.

f) Indikator VI (Tunduk terhadap hukum Allah SWT)

Tunduk terhadap hukum Allah SWT atau dakwah kepada Allah dan kepada agamanya yaitu saling mewasiatkan dengan kebenaran dan dengan kesabaran, mengajak kepada pokok-pokok agama, dan mengajak untuk senantiasa berpegang kepada syariat-Nya dengan menyuruh kepada yang Ma'ruf dan melarang perbuatan munkar, dengan itulah seorang hamba menyempurnakan dirinya dan menyempurnakan orang lain. Sebagaimana Allah telah bersumpah dengan masa, bahwasanya manusia pada umumnya benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang memiliki empat karakteristik yaitu: iman, amal shalih, agama, dan saling menasehati dengan sabar. Hal itu karena menyeru kepada Allah dan menasehati hamba-hamba-Nya yuntuk menguatkan iman. Karena sesungguhnya iman dan kekuatan tawakal kepada Allah, akan mewujudkan kemenangan melawan musuh-musuh dari kalangan setan-setan manusia dan setan-setan jin (Abdurrahman, 2012: 76-77).

Sebagaimana yang dijelaskan dalam QS. An-Nahl: 99 yang artinya :

"Sesungguhnya syaitan itu tidak ada kekuasaannya atas orang-orang yang beriman dan bertawakkal kepada Tuhannya" (QS. An-Nahl: 99).

Dan juga, karena dia menghadapi tugas untuk membela kebenaran, dan barang siapa yang menghadapi sesuatu, maka dia pasti di beri kemenangan berupa kemenangan ilmiah dan imaniah, seukuran dengan kualitas kejujuran dan keikhlasannya.

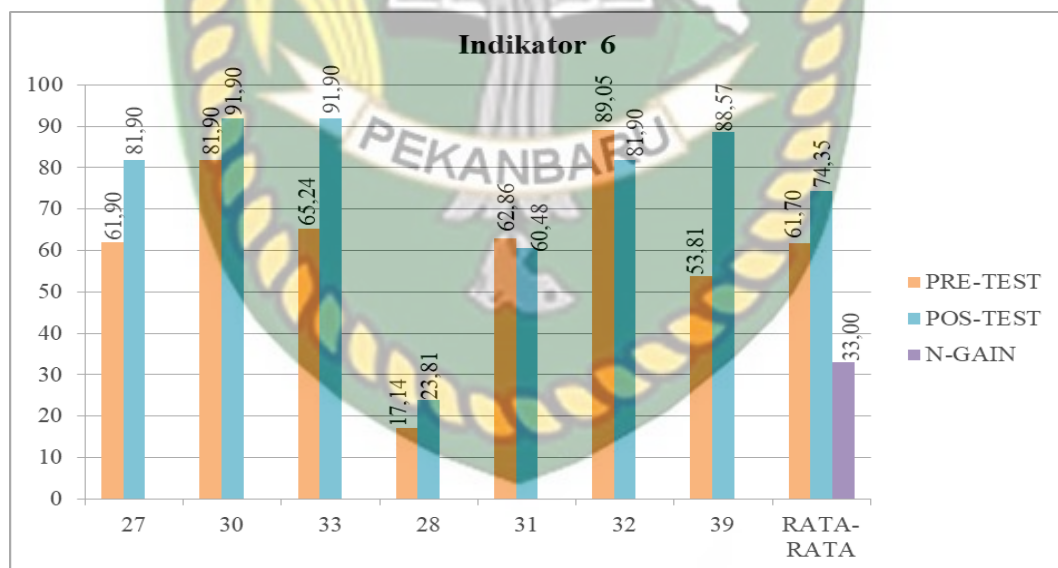
Tabel.17. Rata-rata *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Indikator VI.

Indikator 6 (Tunduk terhadap hokum Allah SWT)								
Nilai	27	30	33	28	31	32	39	RATA-RATA
Pre-test	61,90	81,90	65,24	17,14	62,86	89,05	53,81	61,70
Pos-test	81,90	91,90	91,90	23,81	60,48	81,90	88,57	74,35
N-gain	-	-	-	-	-	-	-	33,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 17, dapat dilihat hasil persentase *pretes*, *post-tes* dan *N-gain* indikator 6. Adapun hasil presentase *pretest* terendah ditunjukkan pada item

nomor 28 (Melakukan perintah dan menghindari larangan Allah semampu saya) yaitu sebesar 17.14% dengan kategori kurang sekali, kemudian untuk hasil presentase pretes tertinggi ditunjukkan pada item nomor 32 (Menganggap rokok tidak berbahaya bagi sistem pernapasan) yaitu sebesar 89.05% dengan kategori baik sekali.

Sedangkan untuk hasil persentase *postest* terendah ditunjukkan pada item nomor 28 (Melakukan perintah dan menghindari larangan Allah semampu saya) yaitu sebesar 23.81% dengan kategori kurang sekali, dan selanjutnya untuk persentase postes yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 30 (Tidak merokok, karena hukumnya haram dalam Islam) dan item nomor 33 (Tidak akan merokok sebagai tanggung jawab saya terhadap orang-orang sekitar) yaitu sebesar 91.90% dengan kategori baik sekali. Untuk melihat rata-rata *pretest*, *postest* dan N-gain indikator 6 dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Rata-rata Pretest, Postest dan N-gain Indikator 6

Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil indikator 6 tunduk terhadap hukum Allah SWT dengan meninggalkan kebiasaan merokok sebagai tuntutan Al-Qur'an dan hadist pada *pretes* yaitu sebesar 61.70% dengan kategori cukup. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan *tunduk*

terhadap hukum Allah SWT dalam kategori cukup yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil postes yaitu sebesar 74.35% dengan kategori cukup. Adapun ditinjau dari hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 0.33 atau 33.00% dengan kategori sedang.

g) Indikator VII (Meyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia)

Meyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia atau mendorong jiwa untuk melawan semua hal yang dapat menafikan iman seperti cabang-cabang kekufuran, kemunafikan, kefasikan, dan kemaksiatan. Karena sebagaimana dalam keimanan seseorang harus melakukan seluruh sebab-sebab yang dapat menguatkan dan menumbuhkan keimanan, maka bersama hal itu seseorang harus menepis hal-hal yang menjadi penghalang atau hambatan seperti: (1) Berhenti dari perbuatan-perbuatan maksiat, dan bertaubat dari apa yang terjadi darinya; (2) menjaga seluruh anggota badan dari hal-hal yang diharamkan; (3) melawan fitnah-fitnah syubhat yang mencederai dan melemahkan ilmu-ilmu iman, syahwat-syahwat yang melemahkan keinginan iman, karena sesungguhnya keinginan pada asalnya berupa kesukaan dan kecintaan terhadap kebaikan (Abdurrahman, 2012: 78-79).

Sebagaimana Allah berfirman dalam QS. Al-Baqarah: 265 yang artinya:

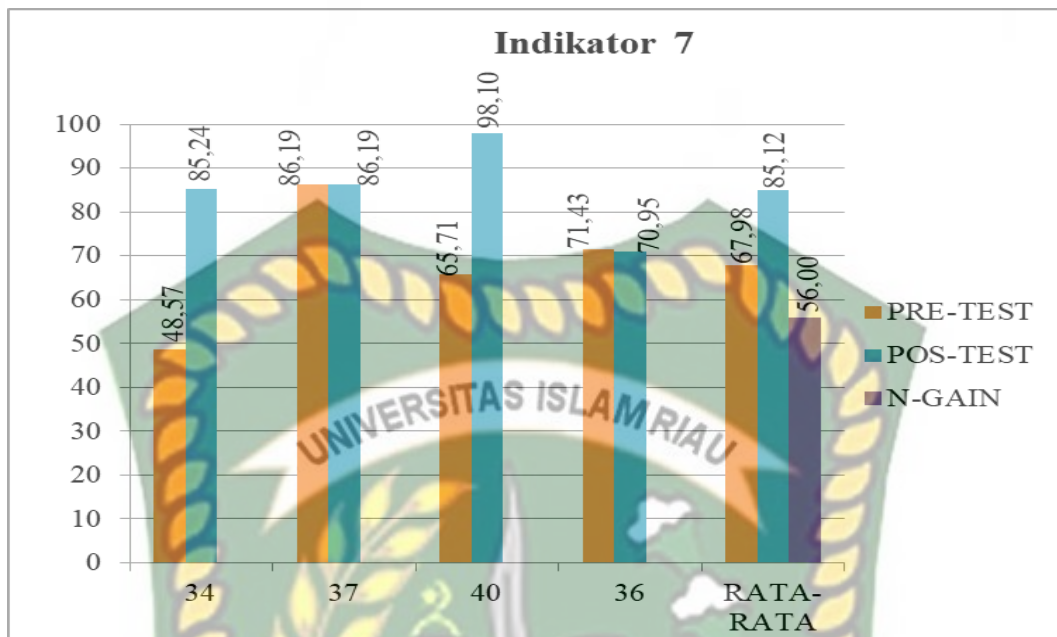
“Dan perumpamaan orang-orang yang membelanjakan hartanya karena mencari keridhaan Allah dan untuk keteguhan jiwa mereka, seperti sebuah kebun yang terletak di dataran tinggi yang disiram oleh hujan lebat, maka kebun itu menghasilkan buahnya dua kali lipat. Jika hujan lebat tidak menyiraminya, maka hujan gerimis (pun memadai). Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu perbuat” (QS. Al-Baqarah: 265).

Tabel 18. Rata-rata *Pretest*, *Post-test* dan N-gain Indikator VII.

Indikator VII (Meyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia)					
Nilai	34	37	40	36	Rata-rata
Pre-test	48,57	86,19	65,71	71,43	67,98
Pos-test	85,24	86,19	98,10	70,95	85,12
N-gain	-	-	-	-	56,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 18. di atas, dapat dilihat hasil persentase pretes, postes dan N-gain indikator 7. Adapun hasil persentase *pretes* terendah ditunjukkan pada item nomor 34 (Gangguan Pernapasan bagaimanapun itu terjadi atas izin Allah) yaitu sebesar 48.57% dengan kategori kurang sekali, kemudian untuk hasil persentase *pretes* tertinggi ditunjukkan pada item nomor 37 (Yakin penyakit pada sistem Pernapasan berupa teguran dari Allah SWT) yaitu sebesar 86.19% dengan kategori baik.

Sedangkan untuk hasil persentase *post-tes* terendah ditunjukkan pada item nomor 36 (Memohon kesembuhan hanya pada dokter bila mengalami kelainan pada organ-organ pernapasan) yaitu sebesar 70.95% dengan kategori cukup, dan selanjutnya untuk persentase *post-tes* yang tertinggi ditunjukkan pada item nomor 40 (Yakin dengan berdo'a saya akan terhindar dari gangguan Pernapasan) yaitu sebesar 98.10% dengan kategori baik sekali. Untuk melihat rata-rata *pretest*, *posttest* dan N-gain indikator 7 dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator 7

Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil indikator 7 menyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia pada *pretes* yaitu sebesar 67.98% dengan kategori cukup. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan *menyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia* dalam kategori cukup yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *post-tes* yaitu sebesar 85.12% dengan kategori baik. Adapun ditinjau dari hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 0.56 atau 56.00% dengan kategori sedang.

h) Indikator VIII (Meyakini sunnah Rasulullah SAW)

Meyakini sunnah Rasulullah SAW atau mengetahui kebaikan-kebaikan agama adalah bahwa sesungguhnya agama islam seluruhnya adalah baik, akidahnya merupakan akidah yang paling shahih, paling benar dan paling bermanfaat, akhlaknya merupakan akhlak yang paling terpuji dan paling baik, amal-amal dan hukum-hukumnya merupakan hukum-hukum yang paling baik dan

adil. Dengan pandangan yang mulia inilah Allah menghiasi keimanan didalam hati manusia dan membuatnya mencintai keimanan tersebut, sebagaimana Allah telah memberi karunia kepada makhluk-makhluk pilihan-Nya dengan firman-Nya yang artinya :

“Dan ketahuilah olehmu bahwa di kalanganmu ada Rasulullah. Kalau ia menuruti kemauanmu dalam beberapa urusan benar-benarlah kamu mendapat kesusahan, tetapi Allah menjadikan kamu cinta kepada keimanan dan menjadikan keimanan itu indah di dalam hatimu serta menjadikan kamu benci kepada kekafiran, kefasikan, dan kedurhakaan. Mereka itulah orang-orang yang mengikuti jalan yang lurus” (QS. Al-Hujurat: 7)

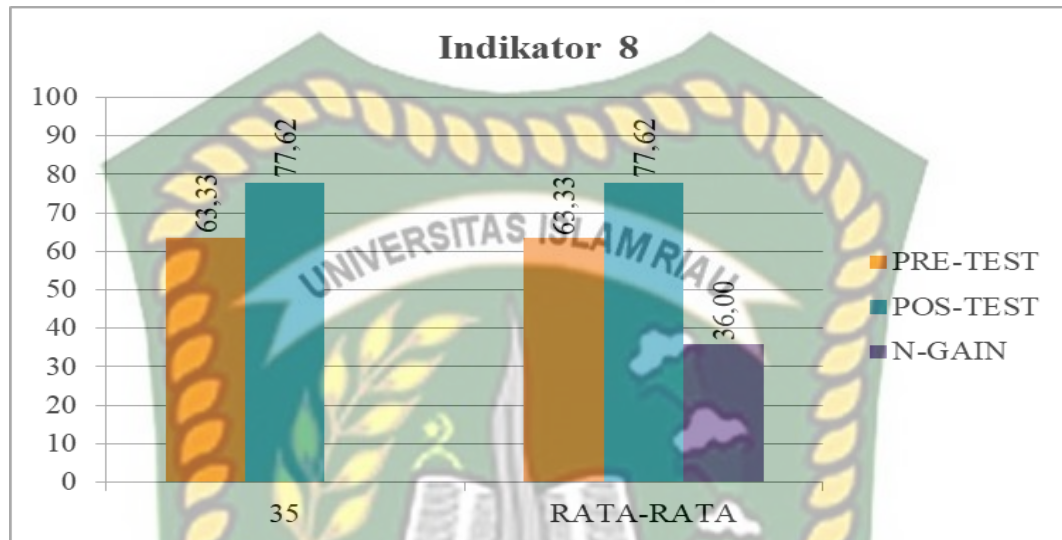
Sehingga keimanan didalam hati menjadi hal yang paling dicintai, dan menjadi sesuatu yang paling indah bagi mereka, dengan hal inilah seorang hamba bisa merasakan manisnya iman dan menikmatinya didalam hati. Sehingga batin menjadi indah dengan pokok-pokok dan hakikat-hakikat iman, dan anggota badan menjadi indah dengan amal-amalnya (Abdurrahman, 2012: 69-70).

Tabel 19. Rata-rata *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Indikator VIII.

Indikator VIII (Meyakini Sunnah Rasulullah SAW)		
Nilai	35	Rata-rata
Pre-test	63,33	63,33
Pos-test	77,62	77,62
N-gain	-	36,00 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 19 di atas, dapat dilihat hasil persentase pretes, postes dan N-gain indikator 8. Adapun hasil presentase *pretest* ditunjukkan pada item nomor 35 (Tidak percaya posisi tidur menghadap ke kanan dapat menghindari gangguan sistem pernapasan sesuai yang dianjurkan Rasul) yaitu sebesar 63.33% dengan kategori cukup, kemudian untuk hasil presentase *posttest* ditunjukkan pada item nomor 35 (Tidak percaya posisi tidur menghadap ke kanan dapat menghindari gangguan sistem pernapasan sesuai yang dianjurkan Rasul) yaitu sebesar 77.62%

dengan kategori baik. Untuk melihat rata-rata *pretest*, *posttest* dan N-gain indikator 8 dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini:



Gambar 9. Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain Indikator 8

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil indikator 8 meyakini sunnah Rasulullah SAW pada *pretes* yaitu sebesar 63.33% dengan kategori cukup. Ini berarti bahwa siswa sebenarnya telah memiliki kemampuan *meyakini sunnah Rasulullah SAW* dalam kategori cukup yang dipengaruhi semua faktor yang belum diidentifikasi. Adapun sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq menunjukkan terdapat peningkatan yang dapat dilihat pada hasil postes yaitu sebesar 77.62% dengan kategori baik. Adapun ditinjau dari hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu sebesar 0.36 atau 36.00% dengan kategori sedang.

4.2.2. Analisis Inferensial Data Hasil Penelitian

a) Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq terhadap Nilai Afektif

Setelah dilakukan proses pembelajaran melalui penggunaan perangkat pembelajaran biologi terintegrasi Imtaq maka dapat diketahui nilai masing-masing indikator yang muncul dari nilai afektif. Peningkatan masing-masing kategori

nilai afektif dilihat dari uji signifikan yang merupakan uji hipotesis N-gain dari masing-masing kategori nilai afektif. Sebelum melakukan uji signifikansi untuk melihat peningkatan masing-masing kategori nilai afektif maka dilakukan uji prasyarat yang disebut dengan uji normalitas.

Uji normalitas N-gain nilai afektif menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, dengan kategori signifikan pada taraf $\alpha = 0.05$. Sebuah data berdistribusi normal jika nilai signifikansi atau probabilitas > 0.05 dan sebaliknya data berdistribusi tidak normal jika nilai signifikansi atau probabilitas < 0.05 (Santoso, 2017: 205).

Uji signifikansi dilakukan secara parametrik jika data berdistribusi normal dengan menggunakan *one sampel T test* karena data yang diuji adalah N-gain dengan *Value* sebesar 0.31 rank paling rendah untuk kategori sedang.

Tabel 20. Uji Normalitas N-gain Angket Imtaq Keseluruhan

		Angket Imtaq (Nilai Afektif)
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.4580
	Std. Deviation	.15867
Most Extreme Differences	Absolute	.078
	Positive	.078
	Negative	-.062
Test Statistic		.078
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

Berdasarkan data pada tabel 20, dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi atau nilai probabilitas angket Imtaq siswa ($0.200 > 0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data N-gain angket Imtaq berdistribusi normal. Selanjutnya, karena data berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan uji parametrik yaitu *one sample T test*.

Tabel 21. Hasil Uji Signifikansi N-gain Angket Imtaq

N-gain	T _{hitung}	df	Sig.(2-tailed)	T _{tabel}	Nilai Probabilitas
I	1.056	29	0.300	2.042	> 0.025
II	5.474	29	0.000	2.042	< 0.025
III	-0.205	29	0.839	2.042	> 0.025
IV	5.650	29	0.000	2.042	< 0.025
V	4.661	29	0.000	2.042	< 0.025
VI	0.755	29	0.456	2.042	> 0.025
VII	4.907	29	0.000	2.042	< 0.025
VIII	0.252	29	0.803	2.042	> 0.025
Total	5.109	29	0.000	2.042	< 0.025

Keterangan :

Indikator I : Mengagumi ciptaan Allah SWT

Indikator II : Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya

Indikator III : Meyakini sifat-sifat Allah SWT

Indikator IV : Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya

Indikator V : Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT

Indikator VI : Tunduk terhadap hukum Allah SWT

Indikator VII : Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia

Indikator VIII : Meyakini sunnah Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam SAW

Berdasarkan data pada tabel 21, dapat kita lihat bahwa nilai Signifikansi/2 N-gain Indikator II, IV, V, VII, < nilai $\frac{1}{2}$ nilai α (0.025) sehingga berbeda signifikan dengan 0.31 (value). Sedangkan Signifikansi/2 N-gain indikator I, III, VI, VIII > nilai $\frac{1}{2}$ nilai α (0.025) sehingga tidak berbeda signifikan dengan 0.31 (value). Berdasarkan nilai Signifikansi N-gain Indikator keseluruhan (0.000/2) < nilai $\frac{1}{2}$ nilai α (0.025) sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai N-gain Angket Imtaq berbeda signifikan dengan 0.31 (value), data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.3. Pembahasan Hasil Penelitian

4.3.1. Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq terhadap Nilai Afektif

Nilai Afektif pada aspek Imtaq yang diukur pada Penelitian ini terdiri dari delapan kategori yaitu *mengagumi ciptaan Allah SWT, meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, meyakini sifat-sifat Allah SWT, senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (nasykuru'alar rakhooi), mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT, tunduk terhadap hukum Allah SWT, meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia, meyakini sunnah Rasulullah SAW.*

Hasil analisis melalui uji signifikansi yang telah dilakukan, berdasar nilai probabilitas dengan hasil nilai Sig.2-tailed sebesar $0.000/2 < \frac{1}{2}$ nilai α (0.025) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu N-gain Angket Imtaq (nilai afektif) berbeda signifikan dengan 0.31 (value) hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq terhadap nilai Afektif siswa.

Secara keseluruhan peningkatan nilai Afektif sebagai dampak dari penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq berada pada kategori tinggi dengan peningkatan sebesar 0.46 atau 46.00%. Indikator yang mengalami peningkatan paling tinggi adalah indikator IV (*senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (nasykuru'alar rakhooi)*) yaitu sebesar 70.00%, selanjutnya diikuti oleh indikator V (*mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT*) yaitu sebesar 62.00%, selanjutnya diikuti oleh Indikator VII (*meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia*) yaitu sebesar 56.00%, selanjutnya diikuti oleh indikator II (*meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya*) yaitu sebesar 51.00%, selanjutnya diikuti oleh indikator I (*mengagumi ciptaan Allah SWT*) yaitu sebesar 42.00%, diikuti oleh indikator VIII (*meyakini sunnah Rasulullah SAW*) yaitu sebesar 36.00%, kemudian diikuti oleh indikator VI (*tunduk Terhadap Hukum Allah SWT*) yaitu sebesar 33.00%, dan

terakhir diikuti oleh indikator III (*meyakini sifat-sifat Allah SWT*) yaitu sebesar 31.00%.

Terjadinya peningkatan nilai Imtaq pada seluruh indikator ini disebabkan karena pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran yang terintegrasi Imtaq yang digunakan selama proses pembelajaran, baik itu pada RPP, modul, LKPD, dan medianya, disamping itu menurut siswa perangkat pembelajaran yang digunakan ini menarik sehingga siswa menjadi antusias dalam melakukan proses pembelajaran. Penjelasan untuk masing-masing peningkatan indikator dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Indikator I

Berdasarkan perolehan nilai afektif aspek Imtaq setelah proses pembelajaran khususnya pada Indikator I, yakni *Mengagumi Ciptaan Allah Subhanahu wa Ta'ala* berada pada kategori baik sekali (90,29%), dengan peningkatan 42% (Kategori Sedang). Tingginya tingkat kekaguman siswa pada ciptaan Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berkaitan dengan organ-organ pernapasan yang dikaji, tidak terlepas dari pengaruh perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq yang digunakan dalam proses pembelajaran, baik itu keterpaduan materi yang terdapat pada modul, bentuk penugasan yang diberikan, langkah-langkah pembelajaran yang digunakan dalam RPP serta diperkuat oleh media yang terintegrasi.

Melalui penggunaan perangkat terintegrasi Imtaq tersebut, disamping peserta didik aktif untuk menguasai konsep-konsep, mereka juga diajak untuk merenungkan dan berfikir bahwa seluruh fenomena pada sistem pernapasan yang dikaji, demikian pula pada saat pengamatan organ-organ, proses dan mekanisme pernapasan yang begitu kompleks dan sangat teratur, tidak dapat dilepaskan dari peran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* sebagai penciptanya yang Maha Cerdas, Maha Bijaksana, Maha Sempurna, dan Maha Pengatur.

Melalui penggunaan perangkat pembelajaran yang terintegrasi Imtaq, peserta didik dilatih untuk memiliki kesadaran dan pola pikir yang integral dan holistik, sehingga kekaguman akan muncul kepada sang pencipta-Nya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Yusuf (2013: 9) bahwa dalam proses

pendidikan, alam merupakan objek kajian manusia baik dalam penelitian maupun dalam perbincangan. Oleh karena itu, alam suatu hal yang mesti dilihat secara tepat. Berbedanya pandangan terhadap alam dapat melahirkan perbedaan dalam penyelenggaraan pendidikan dan transformasi ilmu terhadap peserta didik. Al-quran menjelaskan bahwa alam yang menjadi objek kajian manusia baik benda bendanya maupun sistem yang berlaku padanya merupakan ciptaan dan ketentuan Allah. Maka ketika mempelajarinya, prinsip alam dan segala sistem berlaku padanya tidak boleh dilepas dari Sang Pencipta.

b. Indikator II

Perolehan nilai afektif pada aspek Imtaq pada Indikator II, yakni *Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya* juga berada pada kategori baik (88,33%), dengan peningkatan 51% (Kategori Sedang). Meningkatnya keyakinan peserta didik kepada Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya, karena melalui penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi imtaq, peserta didik diberikan pemahaman dengan menanamkan kesadaran dan keyakinan kepada para peserta didik bahwa Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah menetapkan prinsip-prinsip peraturan alam semesta (*sunatullah/ hukum alam*), penanaman keyakinan adanya Allah sebagai pencipta diperkuat dengan pengamatan terhadap organ-organ pernapasan dimana peserta didik diajak untuk menganalisa dari hasil pengamatan dengan diajak memikirkan bahwa dari hasil pengamatan yang mereka lakukan mereka akan menemukan keserasian dan keseimbangan susunan antara organ yang satu dengan organ yang lain sehingga peserta didik menemukan sendiri bahwa sistem Pernapasan manusia merupakan salah satu tanda tanda kebesaran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dan sebagai bukti adanya Allah sebagai penciptanya.

Sebagaimana menurut Abdurrahman (2012: 66-67), bahwa meyakini adanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* sebagai pencipta dan pengatur alam semesta atau memikirkan Alam semesta yaitu memikirkan penciptaan langit dan bumi serta makhluk-makhluk yang beraneka ragam yang ada padanya, memikirkan tentang manusia dan sifat-sifat yang menempel padanya, karena sesungguhnya hal itu

merupakan faktor yang kuat yang mendorong kepada keimanan, karena didalam alam semesta terdapat keagungan penciptaan yang menunjukkan kuasa dan keagungan penciptanya, dan keindahan serta keteraturan yang terdapat didalamnya, serta kemantapan yang membuat akal menjadi takjub, yang menunjukkan akan luasnya ilmu Allah dan komprehensifnya hikmah-Nya.

c. Indikator III

Sementara itu perolehan nilai afektif aspek Imtaq pada indikator III, yakni *Meyakini sifat-sifat Allah SWT* sesudah penerapan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi Imtaq juga berada pada kategori kurang (61,19%) dengan peningkatan 31.00% dengan kategori sedang. Peningkatan meyakini sifat-sifat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* khususnya sifat pengasih dan penyayang (*ar-Rohman dan ar-Rohim*) tentu juga karena pengaruh penggunaan perangkat terintegrasi Imtaq yang digunakan, dimana melalui materi yang ada pada bahan ajar, tugas yang diberikan pada LKPD terutama pada saat melakukan pengamatan, dimana peserta didik diajak untuk merenungkan dan merasakan besarnya kasih sayang Allah *Subhanahu wa Ta'ala* kepada hambanya, misalnya dengan adanya organ-organ Pernapasan yang ditempatkan pada tubuh manusia maupun hewan, ketersediaan oksigen yang tidak terbatas di alam untuk kepentingan makhluknya, dan tidak cukup hanya itu saja Allah tidak hanya memberikan organ-organ pernapasan serta mengatur proses pernapasan tersebut tapi juga membekali tubuh manusia dengan organ pelindung agar sistem pernapasan manusia tidak dimasuki oleh debu dan bakteri, ini membuktikan begitu besarnya kasih sayangnya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* kepada hambanya. Menurut Abdurrahman (2012: 53) hendaknya seorang mukmin mencurahkan kemampuan dan potensinya untuk mengenal nama-nama dan sifat-sifat Allah. Dan pengetahuannya (tentang nama-nama dan sifat-sifat Allah) tersebut haruslah selamat dari penyakit *tathil* (mengingkari sifat-sifat Allah) dan dari *tamtsil* (menyamakan sifat-sifat Allah dengan sifat makhluk).

d. Indikator IV dan V

Perolehan nilai angket pada indikator IV *Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (nasykuru'alar rakhooi)* juga berada kategori baik sekali (93,71), dengan peningkatan 70.00% (kategori tinggi). Demikian juga dengan indikator V (*Mengamalkan Perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT*) dengan perolehan nilai angket sebesar 92,14 (kategori baik sekali), dengan peningkatan sebesar 62.00% (kategori sedang). Tingginya rasa syukur dan pengamalan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dari peserta didik ini karena tidak terlepas dari penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi yang digunakan.

Dengan menggunakan bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan media yang terintegrasi Imtaq, peserta didik difasilitasi tidak hanya untuk menguasai konsep-konsep tapi juga diajak untuk berfikir dan merenungkan bahwa begitu banyaknya nikmat dan karunia yang diberikan oleh Allah kepada hamba-Nya, misalnya diberikan sistem Pernapasan yang sehat, kemudian murid diajak memikirkan apa yang terjadi jika sekiranya satu bagian saja organ dari sistem Pernapasan kita tidak punya misalnya epiglottis apa yang akan terjadi, atau paru-paru manusia hanya satu aja, atau jumlah okesigen sedikit dan lain sebagainya.

Sebagaimana Allah menyeru para Rasul dan orang-orang yang beriman untuk bersyukur kepada-Nya. Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* berfirman: “*Hai orang-orang beriman, makanlah diantara rizki yang baik-baik yang kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah*” (QS. Al-Baqarah: 172).

Artinya, Iman menyeru kepada sikap bersyukur, dan sikap bersyukur menumbuhkan Iman, sehingga masing-masing dari keduanya saling berhubungan satu sama lain (Abdurrahman, 2012: 68).

Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atau memperbanyak dzikir (mengingat dan menyebut) Allah disetiap waktu, dan juga memperbanyak doa merupakan kunci dari iman dalam hati yang sesungguhnya, baik memupuknya maupun menumbuhkannya didalam hati, maka

barang siapa yang mencintai Allah, niscaya dia akan banyak menyebut-Nya, dan kecintaan Allah adalah iman, bahkan cinta kepada Allah merupakan Ruh iman yang sesungguhnya (Abdurrahman, 2012: 68-69).

e. Indikator VI

Perolehan nilai angket pada Indikator VI, yakni *Tunduk Terhadap Hukum Allah SWT* setelah proses pembelajaran juga berada pada kategori cukup (74,35%) dengan peningkatan 33,00% (kategori sedang). Peningkatan kesadaran peserta didik akan tunduk terhadap hukum Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, tidak terlepas dari pengaruh perangkat pembelajaran teintegrasi Imtaq yang digunakan, dimana melalui perangkat ini peserta didik difasilitasi dengan memberikan pemahaman bahwa rokok hukumnya haram menurut Allah *subhana Wa Ta'ala* sebagaimana firman-Nya dalam surah Al-A'raf: 157: *Dan menghalalkan yang baik bagi mereka serta mengharamkan bagi mereka segala yang buruk.* . Selanjutnya Firman Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dalam surah Al-Baqarah: 195: *“Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang yang berbuat baik”*. Kemudian dalam surah An-Nisa: 29: *“Dan janganlah kamu membunuh dirimu”*.

Tunduk terhadap hukum Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atau dakwah kepada Allah dan kepada agamanya yaitu saling mewasiatkan dengan kebenaran dan dengan kesabaran, mengajak kepada pokok-pokok agama, dan mengajak untuk senantiasa berpegang kepada syariat-Nya dengan menyuruh kepada yang Ma'ruf dan melarang perbuatan munkar, dengan itulah seorang hamba menyempurnakan dirinya dan menyempurnakan orang lain. Sebagaimana Allah telah bersumpah dengan masa, bahwasanya manusia pada umumnya benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang memiliki empat karakteristik yaitu: iman, amal shalih, agama, dan saling menasehati dengan sabar (Abdurrahman, 2012: 76-77).

f. Indikator VII

Indikator VII, yakni *Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia*, perolehan nilai angket dari peserta didik juga berada pada kategori baik (85,12%) dengan peningkatan 56,00% (kategori sedang). Peningkatan keyakinan peserta didik bahwa hanya Allah *Subhanahu wa Ta'ala* lah yang berhak memberikan kesembuhan terhadap penyakit manusia, tidak terlepas dari pengaruh perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq yang digunakan.

Melalui perangkat ini peserta didik diberikan pemahaman bahwa penyakit apapun yang **diderita** manusia termasuk penyakit yang berkaitan dengan sistem pernapasan, yang berhak memberikan kesembuhan hanyalah Allah *Subhanahu wa ta'ala*, Islam sangat melarang untuk berobat kedukun karena hukumnya dalam islam termasuk syirik (dosa besar), namun demikian Islam tetap sangat menganjurkan untuk berobat kemana saja selain ke dukun misalnya ke dokter, pengobatan alternatif, namun yang berhak memberikan kesembuhan tetap Allah, sementara para ahli hanyalah sebagai media.

Meyakini hanya Allah yang memberi kesembuhan pada manusia atau mendorong jiwa untuk melawan semua hal yang dapat **menafikan** iman seperti cabang-cabang kekufuran, kemunafikan, kefasikan, dan kemaksiatan. Karena sebagaimana dalam keimanan seseorang harus melakukan seluruh sebab-sebab yang dapat menguatkan **dan** menumbuhkan keimanan, maka bersama hal itu seseorang harus menepis hal-hal yang menjadi penghalang atau hambatan seperti: (1) Berhenti dari perbuatan-perbuatan **maksiat**, dan bertaubat dari apa yang terjadi darinya; (2) menjaga seluruh anggota badan dari hal-hal yang diharamkan; (3) melawan fitnah-fitnah syubhat yang mencederai dan melemahkan ilmu-ilmu iman, syahwat-syahwat yang melemahkan keinginan iman, karena sesungguhnya keinginan pada asalnya berupa kesukaan dan kecintaan terhadap kebaikan. (Abdurrahman, 2012: 78-79)

g. Indikator VIII

Berdasarkan perolehan angket pada Indikator VIII, yakni *Meyakini Sunnah Rasulullah Sallallahu alahi wa Sallam*, berada pada kategori sangat baik (77,62%), dengan peningkatan 36% (kategori sedang). Terjadinya peningkatan Meyakini Sunnah Rasulullah SAW terutama yang berkaitan dengan anjuran Rasulullah *Sallallahu alahi wa Sallam* untuk menjaga posisi tidur kita, tentu juga tidak terlepas dari pengaruh perangkat pembelajaran yang digunakan, dimana melalui perangkat ini peserta didik difasilitasi untuk lebih meyakini sunnah Rasulullah SAW yang ada kaitannya dengan sistem pernapasan manusia yang berbunyi : “*Barbaringlah di atas rusuk sebelah kananmu*” (HR. Bukhari dan Muslim). Berdasarkan Hadis Rasulullah SAW tersebut Thayyarah (2013: 175) menegaskan bahwa tidur menyamping ke kanan adalah posisi yang paling benar, karena paru-paru sebelah kiri lebih kecil dari yang kanan sehingga beban jantung lebih ringan. Hati tetap kukuh pada tempatnya dan tidak bergelayut, sedang lambung tetap stabil di posisinya. Dan posisi ini lebih cepat mengosongkan makanan di lambung setelah dicerna. Tidur menyamping kekanan adalah posisi tidur yang paling tepat dan dapat menghindarkan pelakunya dari ancaman berbagai penyakit.

Meyakini sunnah Rasulullah SAW atau mengetahui kebaikan-kebaikan agama adalah bahwa sesungguhnya agama islam seluruhnya adalah baik, akidahnya merupakan akidah yang paling shahih, paling benar dan paling bermanfaat, akhlaknya merupakan akhlak yang paling terpuji dan paling baik, amal-amal dan hukum-hukumnya merupakan hukum-hukum yang paling baik dan adil. Dengan pandangan yang mulia inilah Allah menghiasi keimanan didalam hati manusia dan membuatnya mencintai keimanan tersebut. Sehingga keimanan didalam hati menjadi hal yang paling dicintai, dan menjadi sesuatu yang paling indah bagi mereka, dengan hal inilah seorang hamba bisa merasakan manisnya iman dan menikmatinya didalam hati. Sehingga batin menjadi indah dengan pokok-pokok dan hakikat-hakikat iman, dan anggota badan menjadi indah dengan amal-amalnya (Abdurrahman, 2012: 69-70).

Terjadinya peningkatan nilai afektif pada aspek imtaq ini dikarenakan adanya pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran yang terintegrasi Imtaq yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul, LKPD dan media *power point* yang digunakan selama proses pembelajaran. Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh terhadap penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq yang dapat meningkatkan nilai Afektif siswa. Berikut ini dijelaskan kelebihan-kelebihan perangkat pembelajaran yang digunakan:

Menurut Daryanto & Dwicahyono (2014: 89) secara umum, ciri-ciri Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang baik adalah sebagai berikut:

- 4) Memuat aktivitas proses belajar mengajar yang akan dilaksanakan oleh guru yang akan menjadi pengalaman belajar bagi siswa.
- 5) Langkah-langkah pembelajaran disusun secara sistematis agar tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- 6) Langkah-langkah pembelajaran disusun serinci mungkin, sehingga apabila RPP digunakan oleh guru lain (misalnya, ketika guru mata pelajaran tidak hadir), mudah dipahami dan tidak menafsirkan ganda.

Menurut Nasution (2013: 206) modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak keuntungan bagi peserta didik yaitu sebagai berikut:

3. Balikan atau *feedback*, modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan segera dapat diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja seperti halnya dengan pengajaran tradisional.
4. Penguasaan tuntas atau *mastery*, pengajaran modul tidak menggunakan kurva normal sebagai dasar distribusi angka-angka. Setiap peserta didik mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas. Dengan penguasaan bahwa itu sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.

Selanjutnya penggunaan modul berbasis Imtaq ini dapat dijadikan alternatif baru yang digunakan dalam meningkatkan mutu pendidikan siswa saat ini. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan yaitu usaha sadar dan terencana untuk

mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (UU No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional).

Disamping modul adapula LKPD, Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis, (1992: 40) dalam Umami (2014), menerangkan bahwa ada manfaat yang diperoleh dengan menggunakan LKPD antara lain:

1. Memudahkan dalam mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “guru sentris” menjadi “peserta didik sentris”.
2. Membantu mengarahkan peserta didiknya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
3. Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat peserta didik terhadap alam sekitarnya.
4. Memudahkan memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai sasaran belajar.

Menurut Suharno (2007: 22) dalam Setyawan (2014), mengemukakan ada beberapa kelebihan bila kita menggunakan media *Power Point* yang berbasis komputer. Adapun kelebihanannya adalah sebagai berikut:

1. Dapat menggabungkan teks, gambar, hitungan, tabel, gambar atau foto bahkan video dan animasi dari berbagai program ataupun karya sendiri.
2. Mudah disunting atau diedit dan tampilan *slide* dapat disesuaikan dengan keinginan kita.
3. Untuk menjelaskan materi atau program versi.
4. Tidak ada batasan lembar atau *slide* pada materi yang akan kita tampilkan.
5. Kita dapat memberikan penekanan pada materi yang dianggap lebih penting dengan memberikan warna atau ukuran huruf yang berbeda pada bagian yang kita inginkan.

Peningkatan nilai afektif pada aspek *Imtaq* ini juga didukung oleh ketuntasan nilai kognitif dan psikomotorik siswa pada penelitian yang dilakukan

oleh Ramlah dengan judul “Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Pokok Sistem Pernapasan Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA 3 SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2016/2017” dimana diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa sebelum maupun sesudah penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq dengan rata-rata nilai posttest kognitif (83.70) dan psikomotorik (86.93) dengan kategori tuntas > 75.00 (KKM). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan nilai afektif juga didukung dengan kenaikan nilai kognitif dan psikomotorik setelah penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq pada materi pokok struktur dan fungsi organ sistem pernapasan terhadap nilai Afektif siswa kelas XI MIA₃ SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru. Nilai Afektif sebesar 0.46 atau 46.00% berbeda signifikan dari standar yang telah ditetapkan (0,31) dengan nilai Sig (0,000/2) < dari $\frac{1}{2}\alpha$ (0,025). Secara khusus kesimpulan dapat dijabarkan, bahwa peningkatan masing-masing indikator nilai afektif siswa dengan penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi Imtaq diatas standar yaitu pada indikator 1 *Mengagumi ciptaan Allah SWT* sebesar 0.42 atau 42.00%, indikator 2 *Meyakini adanya Allah SWT sebagai pencipta dan pengatur alam semesta beserta isinya* sebesar 0.51, indikator 3 *Meyakini sifat-sifat Allah SWT* sebesar 0.31, indikator 4 *Senantiasa bersyukur atas semua limpahan karunia-Nya (nasykuru' alar rakhooi)* sebesar 0.70, indikator 5 *Mengamalkan perilaku sebagai wujud syukur kepada Allah SWT* sebesar 0.62, indikator 6 *Tunduk terhadap hukum Allah SWT* sebesar 0.33, indikator 7 *Meyakini bahwa hanya Allah SWT yang berhak memberi kesembuhan terhadap penyakit manusia* sebesar 0.56 dan indikator 8 *Meyakini sunnah Rasulullah SAW* sebesar 0.36.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, maka peneliti menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru dan Peneliti yang ingin melakukan penelitian dengan menggunakan perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi dengan Imtaq terhadap nilai afektif siswa sebaiknya waktu yang digunakan lebih lama, agar ketika terjadinya perubahan sikap siswa dapat lebih jelas terlihat.
2. Diperlukan sosialisasi penggunaan dan manfaat perangkat pembelajaran Biologi yang terintegrasi dengan Imtaq dalam jangka waktu yang lebih lama

sehingga mereka lebih memahami manfaat terhadap perangkat pembelajaran Biologi terintegrasi dengan Imtaq.

3. Bagi guru dan peneliti harus mempersiapkan pembelajaran dengan waktu yang disesuaikan seefektif mungkin sehingga pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran Biologi yang terintegrasi Imtaq dapat berjalan lancar.
4. Penelitian dengan menerapkan perangkat pembelajaran Biologi yang terintegrasi Imtaq membutuhkan ketelitian dan teknik yang benar dalam menyampaikan kandungan-kandungan Imtaq dalam proses pembelajaran, sehingga siswa selain memahami materi yang diajarkan juga memahami makna atau kandungan-kandungan Imtaq yang terkait materi tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Idrus. 2015. *Jalan Takwa*. Jakarta: Amzah.
- Abdurrahman. 2012. *Hakikat Pokok-pokok dan Buah Iman*. Jakarta: Darul Haq.
- Al-Qazwini, A. 2013. *Syarah 77 Cabang Iman*. Jakarta: Darul Falah.
- Anggraini, S. L. 2012. *Desain Komputer Visual*. Bandung: Nuasnsa Cendikia.
- Arisandi, Z. 2016. *Pengembangan Lembar Kera Peserta Didik (LKPD) Berbasis Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Pada Sistem Pernapasan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. FKIP UIR. Pekanbaru.
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT. Yrama Widya.
- Daryanto & Dwicahyono, A. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Quran Muslimah dengan Tajwid Blok Warna*. Jakarta: Lautan Lestari.
- Hamka. 2016. *Tafsir Al-Azhar: Jilid 1 Diperkaya dengan Pendekatan Sejarah, Sosiologi, Tasawuf, Ilmu Kalam, Sastra dan Psikologi*. Jakarta: Gema Insani.
- Hartono. 2015. *Analisis Item Instrumen*. Pekanbaru: Zanafra.
- Idris. 2013. *Peningkatan Habits of Mind Dan Penguasaan Konsep Siswa Dengan Menerapkan Asesmen Portofolio Pada Konsep Sistem Ekskresi Dan Sistem Syaraf*. Tersedia [Online] <http://respositori.upi.edu/id/eprint/2254>. Diakses: 1 desember 2016.
- Irmania, dkk. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Terintegrasi Imtaq Pada Materi Vertebrata Sesuai Kurikulum 2013 Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. 5 (2).
- Jufri, A. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Sains Modal Dasar Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Pustaka Reka Cipta

- Kalsum, U. 2014. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah dalam Pembelajaran Biologi Tentang Ekosistem untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di SMA Negeri 2 Magelang*. Tesis. Program Studi Pendidikan Sains. UNY. Pekanbaru.
- Kemendikbud. 2014. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/ 2015*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2014. *Pembelajaran Biologi Melalui Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lee, Christoper. 2015. *Power Tips Power Point 2007, 2010, & 2013*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Mardiana, dkk. 2016. *Pengaruh Modul Program Krpl Berbantuan Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Kelas Vii Smpn 18 Malang*. Skripsi diterbitkan. Malang: Program Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang Jalan Semarang 5 Malang.
- Majid, A & Andayani D. 2012. *Pendidikan Karakter Perspektif Islam*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Makhin, dkk. 2014. Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Imtaq dalam meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Manusia Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Astanajapura Kabupaten Cirebon. *Jurnal Pendidikan Sains*. 3(1). Hlm. 89-105,
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship Between Matheativs Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: a Possible Hidden Variabele in Diagnostic Pretes Score. *Am. J. Phys. American Association of Physics Teacher*. 70. (2). Hlmm. 1259-126.
- Nasution. 2013. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Niati. 2016. *Pengembangan Media Power Point Berbasis Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Pada Sistem Pernapasan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. FKIP UIR. Pekanbaru.
- Norhazlin & Bakar. 2013. Implementation of the “Integrated Education System” in Brunei Darussalam: Issues and Challenges. *Journal of midlle eastern and Islamic studies*, 7 (4). Hlm. 97-120.

- Novitasari, R. 2016. *Pengembangan Modul Berbasis Imtaq Pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ Pada Sistem Pernapasan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. FKIP UIR. Pekanbaru.
- Nursa'adah, dkk. 2014. Penerapan Metode Guided Discovery Berbasis Imtaq Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Ekosistem Di SMA Negeri 6 Cirebon. *Jurnal Pendidikan Sains*. 3 (1). Hlm 107-121.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013. *Standar Proses*
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Purnomo, D. 2012. *Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Pencemaran Di Sungai Pepe Surakarta Sebagai Sumber Belajar Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa*, (Online), jilid 1, No 4, <http://ejournal.unp.ac.id>. (Diakses, 06 Januari 2016).
- Purwanto. 2012. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Riduwan. 2015. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Robiah, S. 2014. The Integrative Value of Imtaq and Science Technology Through *Suim-Ecinov Strategy* in Learning Process. (Prosiding: The 8th International Conference On Indonesia-Malaysia Relations. Pekanbaru.
- Sari, M. 2013. Pendidikan Biologi Berbasis Imtaq Sebagai Usaha Pembentukan Karakter Bangsa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 16 (1). Hlm. 44-55.
- Sari, M. 2016. *Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Berbasis Imtaq pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pernapasan untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. FKIP UIR. Pekanbaru.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan jenis, metode dan prosedur*. Bandung: Penerbit Kencana.
- Setiawan, H. 2016. Integrasi Imtaq dan Iptek dalam Pengembangan Pendidikan Islam. *Jurnal Nidhomul Haq*. 1 (2). Hlm. 58-69.

- Setiawan, Randy. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Powerpoint Berbasis Video untuk SMA Kelas X pada Hukum Newton*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (Online), jurnal fkip.uns.ac.id/index.php.psdains/article/view/4934/3444. Diakses tanggal 28 November 2018.
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Malang: Kencana Prenada Media Group.
- Syafri, UA. 2014. *Pendidikan Karakter Berbasis Alqur'an*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2013. *Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&d)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Thayyarah, N. 2013. *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an, Mengerti Mukizat Ilmiah Firman Allah*. Jakarta: Zaman.
- Trianto. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas*. Bandung: Citra Umbara.
- Yusuf, K. 2013. *Tafsir Tarbawi, Pesan-Pesan Al-Quran Tentang Pendidikan*. Jakarta: Amzah.

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Lampiran 1

JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

No	Kegiatan	2016-2018																			
		Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	Pendaftaran pada prodi judul	✓																			
2	Pendaftaran pada PD II judul		✓																		
3	Pembuatan proposal			✓		✓	✓	✓	✓												
4	ACC seminar proposal																				
5	Seminar proposal																				
6	Perbaikan proposal																				
7	Pengurusan surat penelitian																				
8	Pengambilan data																				
9	Penulisan skripsi																	✓	✓		
10	Konsultasi																	✓			
11	ACC Ujian Skripsi																			✓	
12	Ujian skripsi																				✓

Pembimbing Utama



(Dra.Siti Robiah, M.Si)
NIDN. 1012126401

Mengetahui

Pembimbing Pendamping



(Sepita Ferazona, M. Pd)
NIDN. 1027098901

Lampiran 2

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR PEMINATAN KELOMPOK MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM SEKOLAH MENENGAH ATAS BIOLOGI MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN

NO	KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.
		1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
		1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
2.	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
		2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan dilingkungan sekitar.

NO	KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
3.	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem respirasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
4.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.8 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pernapasan/respirasi yang menyebabkan gangguan sistem respirasi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.
		4.9 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan.

Lampiran 3

SILABUS

MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
6. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	Struktur dan fungsi sel pada sistem pernapasan. - Mekanisme Pernapasan pada manusia dan hewan (serangga dan burung) - Kelainan dan penyakit yang terjadi.	Mengamati Menggunakan charta dan atau torso sistem pernapasan untuk menemukan struktur alat-alat pernapasan manusia melalui diskusi kelompok.	Tugas -	3 minggu x 4 JP	Buku siswa - Buku biologi Campbell - Sumber-sumber lain yang relevan - LKS - Torso alat pernapasan - Charta alat pernapasan manusia - Model alat uji volume pernapasan : - Jerigen 5 liter 2. Selang plastik diameter 2 cm 3. Baskom plastik bundar
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.		Menanya - Apakah penyusun sistem pernapasan berbeda dengan sistem pencernaan? - Jaringan apa yang menyusun sel pernapasan?	Observasi -		
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.		Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) - Mengkaji dari berbagai literatur tentang struktur dan fungsi alat-alat pernapasan manusia. - Mengkaji literatur untuk menemukan proses pertukaran oksigen dan karbondioksida dari alveolus ke kapiler darah dan mengkaitkannya dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. - Melakukan percobaan untuk menentukan kapasitas paru-paru , dan penghasilan CO₂ dalam proses	Portfolio Kerja ilmiah, sikap ilmiah, dan keselamatan kerja		
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong.			Tes Peta konsep/peta pikiran/outline yang menjelaskan tentang kaitan antara struktur sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan dengan fungsinya dan		

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.		pernapasan. - Melakukan pengamatan mikroskopis sediaan jaringan paru-paru. - Menemukan faktor yang memengaruhi volume udara pernapasan pada manusia dan hewan melalui percobaan. - Menghitung volume udara pernapasan pada serangga/hewan (jangkrik, belalang, kecoa, dll) dan menemukan hal-hal yang mempengaruhinya serta mendiskusikan secara berkelompok dengan mengkaitkan hasil pengamatan pada pernapasan manusia maupun hewan dan menyimpulkannya serta mempresantasikan hasil kesimpulan yang didapat dari diskusi kelompok. - Mendiskusikan pengaruh merokok dengan sesehatan pernapasan. - Membuat poster anti rokok dan Narkoba karena merusak kesehatan sebagai tugas individu dan mandiri.	hubungannya dengan aspek kesehatan akibat rokok		4. Tissue Respirometer, larutan eosin, kristal KOH/NaOH, pipet, kapas/tissue, timbangan, serangga (jangkrik/belalang/kecoa, dll)
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.					
3.8.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem respirasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan		Mengasosiasikan Mengaitkan keadaan udara lingkungan yang tidak bersih, perilaku merokok dengan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ			

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	simulasi.		pernapasan dengan penyakit dan kelainan yang terjadi pada saluran pernapasan.			
4.8.	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pernapasan/respirasi yang menyebabkan gangguan sistem respirasi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.		Mengkomunikasikan Presentasi di depan kelas pengaruh negatif rokok, asap kendaraan, dan kualitas udara yang tercemar terhadap kesehatan sistem pernapasan dikaitkan dengan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan.			
4.9.	Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan.					

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/2 (Dua)

Materi Pokok : Sistem Pernapasan

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- K.I.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- K.I.2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- K.I.3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- K.I.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.8 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pernapasan/pernapasan yang menyebabkan gangguan sistem pernapasan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.
- 4.9 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan.

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ/alat pernapasan, pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas, struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan hewan, bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan.
- 1.1.2 Mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sistem pernapasan dan nikmat kesehatan untuk kepentingan hidup manusia.

- 1.1.3 Menjelaskan hikmah dari penciptaan alat-alat pernapasan, pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transfor gas, penciptaan sistem pernapasan pada hewan, kelainan/gangguan sistem pernapasan dan bahaya rokok serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap ilmiah dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan serta percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.8.1 Mengidentifikasi struktur sistem pernapasan manusia
- 3.8.2 Mengidentifikasi fungsi sistem pernapasan manusia
- 3.8.3 Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada manusia
- 3.8.4 Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi frekuensi pernapasan
- 3.8.5 Menjelaskan proses pertukaran gas (O_2 dan CO_2).
- 3.8.6 Mengidentifikasi struktur sistem pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.7 Mengidentifikasi fungsi sistem pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.8 Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada hewan invertebrata dan vertebrata
- 4.8.1 Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang kelainan/gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.8.2 Terampil mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil studi literatur mengenai kelainan/ gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.9.1 Melakukan pengamatan tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.
- 4.9.2 Melakukan diskusi kelompok mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.
- 4.9.3 Terampil membuat poster antirokok.
- 4.9.4 Terampil mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil pengamatan dan diskusi mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.

D. Tujuan Pembelajaran

- 1.1.1.1 Siswa mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ/alat pernapasan, pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas, struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan hewan, bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan
- 1.1.1.2 Siswa mampu mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sistem pernapasan dan nikmat kesehatan untuk kepentingan hidup manusia
- 1.1.1.3 Siswa mampu menjelaskan hikmah dari penciptaan alat-alat pernapasan, pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transfor gas, penciptaan sistem pernapasan pada hewan, kelainan/gangguan sistem pernapasan dan bahaya rokok serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 2.1.1.1 Siswa mampu bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.2 Siswa mampu berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.3 Siswa mampu bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 3.8.1.1 Setelah mengamati *charta/gambar/torso* sistem pernapasan manusia, siswa dapat menyebutkan struktur alat-alat pernapasan manusia
- 3.8.2.1 Setelah mengamati *charta/gambar/torso* sistem pernapasan manusia, siswa dapat menjelaskan fungsialat-alat pernapasan manusia
- 3.8.3.1 Setelah mengamati proses pernapasan dari pemodelan siswa, siswa dapat membedakan pernapasan dada dan pernapasan perut.
- 3.8.3.2 Setelah melakukan percobaan tentang menghitung kapasitas vital paru-paru, siswa dapat menjelaskan perbedaan kapasitas vital paru-paru laki-laki dan perempuan.

- 3.8.4.1 Setelah melakukan percobaan tentang aktivitas manusia terhadap frekuensi pernapasan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang memengaruhi frekuensi pernapasan
- 3.8.5.1 Setelah melakukan percobaan tentang proses ekspirasi, siswa dapat menjelaskan proses pertukaran oksigen dan karbon dioksida.
- 3.8.6.1 Setelah mengamati gambar sistem pernapasan hewan, siswa dapat menyebutkan struktur alat-alat pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata.
- 3.8.7.1 Setelah mengamati gambar sistem pernapasan hewan, siswa dapat menjelaskan fungsi alat-alat pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata.
- 3.8.8.1 Setelah melakukan percobaan sistem pernapasan serangga, siswa dapat mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kebutuhan oksigen pada serangga saat bernapas.
- 4.8.1.1 Setelah melakukan kajian literatur tentang kelainan/gangguan sistem pernapasan, siswa dapat mengetahui berbagai jenis kelainan/gangguan yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.
- 4.8.1.2 Siswa terampil dalam mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil studi literatur mengenai kelainan/ gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.9.1.1 Setelah melakukan pengamatan tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan, siswa dapat mengetahui tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan dan berbagai penyakit yang ditimbulkan dari merokok
- 4.9.2.1 Setelah melakukan diskusi tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan, siswa dapat menjelaskan dan menambah pemahaman tentang bahaya dari rokok dan berbagai penyakit yang ditimbulkan dari merokok.
- 4.9.3.1 Setelah mengetahui tentang hubungan antara rokok dengan kesehatan, siswa dapat terampil membuat poster tentang antirokok.
- 4.9.4.1 Siswa terampil dalam mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil pengamatan dan diskusi mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.

Pertemuan 1

Indikator :

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ/alat pernapasan yang diciptakan oleh Allah swt untuk kepentingan manusia
- 1.1.2 Mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sistem pernapasan untuk kepentingan hidup manusia
- 1.1.3 Menjelaskan hikmah dari penciptaan alat-alat pernapasan serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap ilmiah dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan serta percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.8.1 Mengidentifikasi struktur sistem pernapasan manusia
- 3.8.2 Mengidentifikasi fungsi sistem pernapasan manusia
- 3.8.3 Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada manusia

Tujuan Pembelajaran :

- 1.1.1.1 Siswa mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan organ/alat pernapasan
- 1.1.1.2 Siswa mampu mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sistem pernapasan untuk kepentingan hidup manusia
- 1.1.1.3 Siswa mampu menjelaskan hikmah dari penciptaan alat-alat pernapasan serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 2.1.1.1 Siswa mampu bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi

- 2.1.1.2 Siswa mampu berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.3 Siswa mampu bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 3.8.1.1 Setelah mengamati *charta*/gambar/torso sistem pernapasan manusia, siswa dapat menyebutkan struktur alat-alat pernapasan manusia
- 3.8.2.1 Setelah mengamati *charta*/gambar/torso sistem pernapasan manusia, siswa dapat menjelaskan fungsi alat-alat pernapasan manusia
- 3.8.3.1 Setelah mengamati proses pernapasan dari pemodelan siswa, siswa dapat membedakan pernapasan dada dan pernapasan perut.

E. Materi Pembelajaran

Alat-alat pernapasan pada manusia

Allah SWT berfirman dalam (QS. Adz-Dzaariyat (51): 20-21)

وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ ﴿٢٠﴾ وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٢١﴾

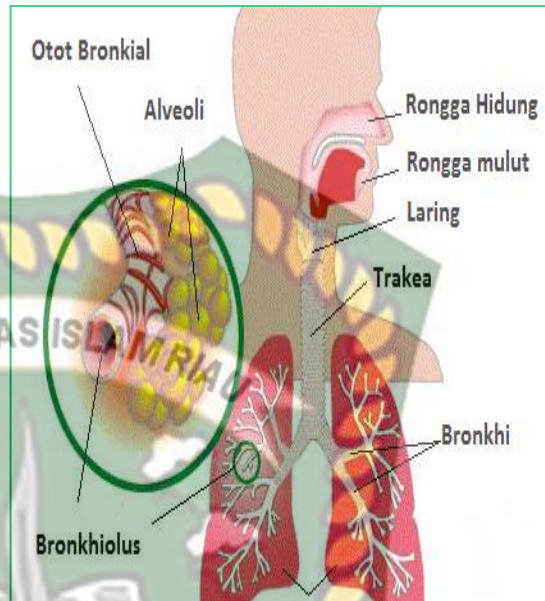
Artinya:” Dan di bumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin dan (juga) pada dirimu sendiri. Maka apakah kamu tiada memperhatikan?”.(QS. Adz-Dzaariyat (51): 20-21)

A. Hidung

Hidung (nasal atau naso) merupakan saluran udara yang pertama dan memiliki dua lubang yang dipisahkan oleh sekat hidung. Hidung berbentuk piramida yang tersusun dari tulang, tulang rawan hialin, dan jaringan fibroareolar. Kulit eksternal hidung mengandung folikel rambut, kelenjar keringat, dan sebacea (lemak). Kulit bagian dalam rongga hidung memiliki rambut-rambut halus (vibrissae) yang berguna untuk menyaring udara, debu, atau kotoran yang masuk ke dalam rongga hidung. Fungsi hidung, adalah :

- **Menyaring partikel**, dilakukan rambut-rambut halus dan lapisan mukosa bersilia untuk dihirup, atau dikeluarkan.
- **Melembabkan dan menghangatkan udara yang masuk**. Udara kering akan dilembabkan melalui penguapan cairan sekresi serosa dan mukosa. Penghangatan udara dapat terjadi karena adanya radiasi panas dari pembuluh darah.
- **Mematikan kuman**. Yang masuk bersama udara oleh leukosit yang terdapat dalam selaput lendir mukosa.
- **Sebagai indra penciuman**. Oleh sel-sel olfaktori yang terletak dibagian atas rongga hidung.

Pada bagian hidung terdapat lendir dan rambut getar. Dimana lendir ini berfungsi untuk menjaga saluran udara agar tetap lembab. Lapisan permukaan lendir terdiri atas dua lapisan yaitu, lapisan atas yang kental berfungsi menjebak benda berbahaya agar tidak masuk ke dalam saluran pernapasan dan lapisan bawah yang halus memudahkan rambut getar untuk bergerak. Gerak dari rambut getar ini satu arah, dimana mereka saling bekerjasama dan memiliki fungsi yang sama dari awal kehidupan.



Sumber: www.mjumani.net

Gambar 1 Sistem Pernapasan Manusia

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ
فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: “Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya[1053]” (QS. Al-Furqan(25):2)

[1053] Maksudnya: segala sesuatu yang dijadikan Tuhan diberi-Nya perlengkapan-perengkapan dan persiapan-persiapan, sesuai dengan naluri, sifat-sifat dan fungsinya masing-masing dalam hidup.

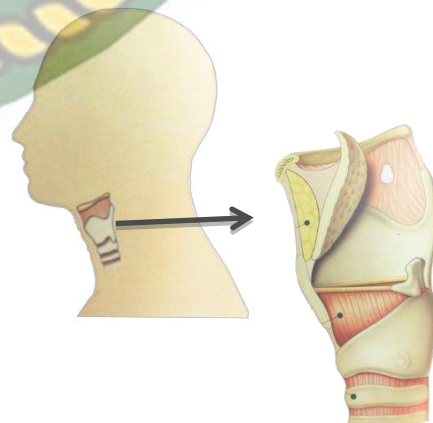
B. Faring

Saluran hidung membuka ke dalam faring (tekak) yang merupakan saluran bersama sistem pernapasan dan sistem pencernaan, sehingga udara di dalam faring dapat berasal dari hidung atau dari mulut ketika saluran hidung tersumbat.

Pada faring terdapat dua saluran dari faring, yaitu trakea yang dilalui udara menuju ke paru-paru, dan esofagus yang dilalui makanan menuju ke lambung. Esofagus selalu tertutup, kecuali ketika menelan makanan, agar udara tidak masuk ke lambung pada waktu bernapas. Pada saat menelan makanan, terjadi mekanisme refleks yang menutup trakea agar makanan masuk ke esofagus, bukan ke trakea.

C. Laring (Pangkal tenggorokan)

Laring adalah saluran udara yang terletak dari bagian depan faring hingga bagian bawah trakea. Laring terdiri atas kepingan tulang rawan, ligamen, dan membran. Pada laring terdapat tonjolan jakun (*Adam's apple*), epiglottis, dan pita suara. Epiglottis berupa katup tulang rawan, membantu laring menutup sewaktu menelan. Pita suara merupakan jaringan elastik yang melintang di pintu masuk laring. Pita suara berjumlah dua buah, yaitu pita suara palsu (tidak menghasilkan

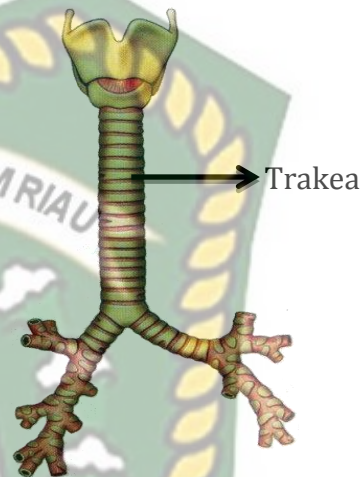


Sumber: Buku ensiklopedia manusia
Gambar 2 Laring pada manusia

suara karena tidak berotot) yang terletak di bagian atas dan pita suara sejati (memiliki dua buah otot dan menghasilkan suara) yang terletak dibagian bawah. Perbedaan suara seseorang bergantung pada tebal dan panjangnya pita suara. Pita suara laki-laki lebih tebal daripada pita suara perempuan.

D. Trakea (Batang Tenggorokan)

Trakea merupakan saluran lanjutan dari laring, memiliki panjang 9-11 cm, dan dibentuk oleh 16-20 cincin tulang rawan berbentuk C. Tulang rawan berfungsi mempertahankan agar trakea tetap terbuka. Dibagian dalam saluran dilapisi oleh selaput lendir dari sel-sel epitel bersilia dan sel goblet. Silia hanya bergerak mau mundur ke arah laring, sehingga dapat mengeluarkan debu dan butiran asing halus yang masuk bersama udara.

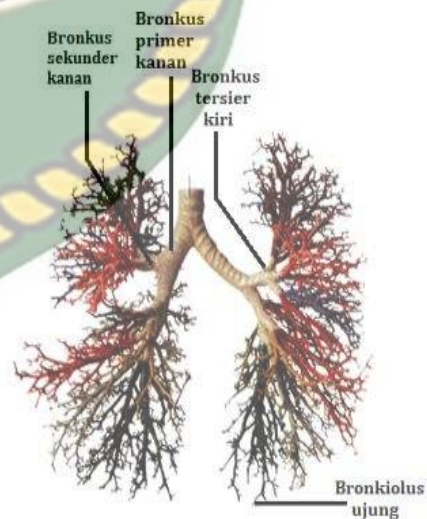


Sumber: www.belajarbiologi.com

Gambar 3 Trakea pada Sistem Pernapasan

E. Bronkus

Bronkus merupakan cabang kanan dan kiri dari trakea, serta memiliki struktur yang sama dengan trakea. Bronkus sebelah kanan lebih pendek dan lebih besar dari bronkus sebelah kanan. Bronkus kanan terdiri atas 6-8 cincin tulang rawan (kartilago). Bronkus kiri lebih panjang, ramping terdiri dari 9-12 cincin. Di dalam paru-paru, bronkus terus bercabang menjadi saluran napas yang semakin pendek, sempit dan banyak seperti cabang pohon. Cabang ini disebut dengan bronkiolus. Pada bronkiolus tidak terdapat cincin kartilago, tetapi mengandung sel-sel bersilia

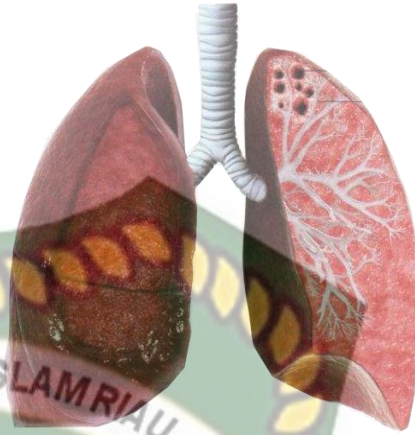


Sumber: Buku ensiklopedia tubuh manusia

Gambar 4 Bronkus Pada Sistem Pernapasan

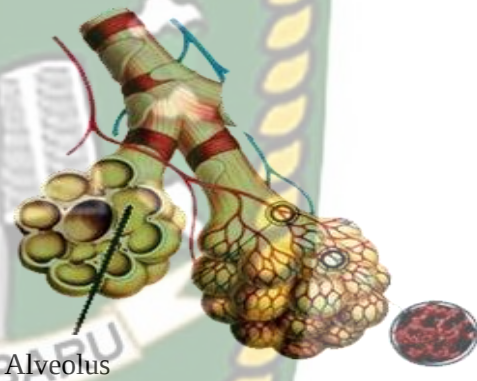
F. Pulmo (Paru-paru)

Paru-paru adalah organ pernapasan utama berbentuk kerucut, terdiri atas jaringan elastik yang berpori-pori seperti spons dan berisi udara, serta terletak di ronggatoraks (dada) sebelah kanan dan kiri yang dipisahkan oleh jantung, di atas diafragma. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga lobus, sedangkan sebelah kiri terdiri atas dua lobus.



Sumber: Buku ensiklopedi tubuh manusia
Gambar 5 Paru-Paru pada manusia

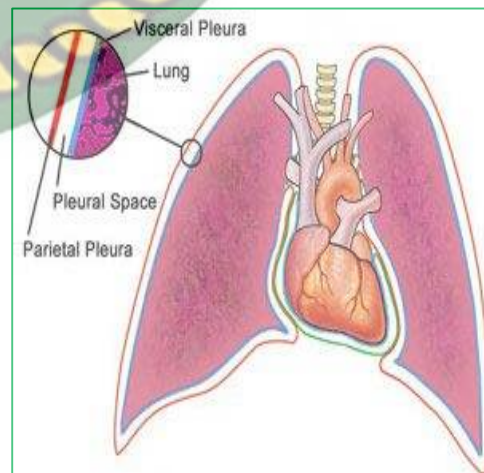
Struktur paru-paru tersusun dari 300 juta alveolus. Alveolus berbentuk kantung kecil yang terbuka pada salah satu sisinya. Setiap alveolus mengandung satu lapisan sel epitel skuamosa (pipih), dan dikelilingi oleh pembuluh kapiler tempat pertukaran oksigen dengan karbon dioksida.



Sumber: Buku ensiklopedi tubuh manusia
Gambar 6 Alveolus Paru-Paru

Paru-paru terbungkus oleh lapisan-lapisan pleura, yaitu :

- *Pleura parietal*, melapisi sangkar rusuk, diafragma, dan mediastinum (rongga di antara paru-paru kanan dan kiri)
- *Pleura visera*, melapisi paru-paru dan bersambungan dengan pleura parietal di bagian bawah paru-paru.
- Rongga *pleura*, ruangan berisi cairan pelumas di antara pleura parietal dan pleura visera



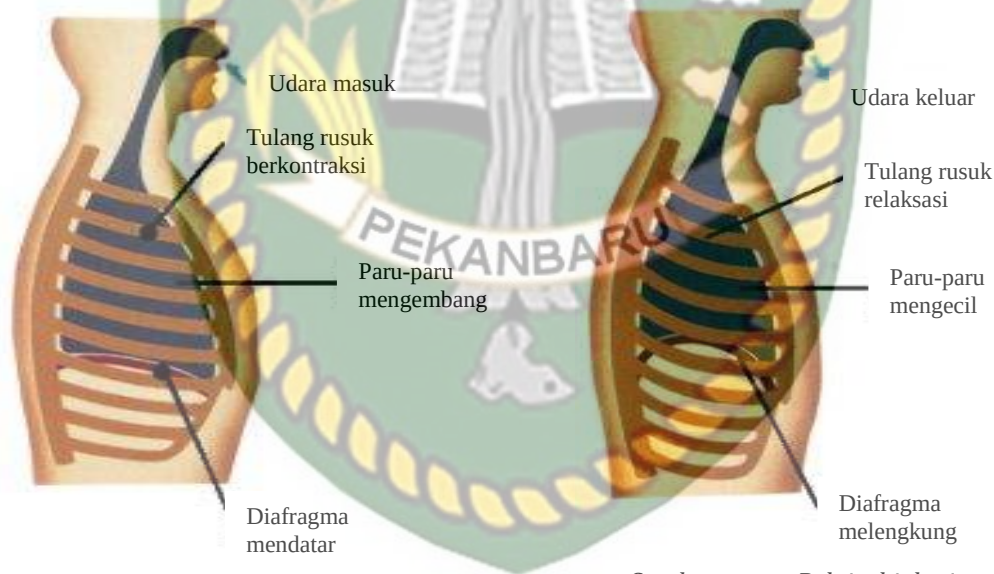
Sumber: www.marista.com
Gambar 7 Lapisan Pembungkus Paru-Paru

- *Resesus pleura*, rongga pleura yang tidak terisi jaringan paru-paru. Saat bernapas, paru-paru bergerak keluar, kemudian masuk ke area ini.

Mekanisme Pernapasan

Proses pernapasan merupakan proses yang kompleks dan bergantung pada perubahan volume rongga dada (toraks) dan perubahan tekanan. Tekanan yang berperan dalam proses pernapasan, yaitu **tekanan atmosfer (udara luar)**, **tekanan intrapulmonari (intraalveolus)**, dan **tekanan intrapleura**.

Mekanisme pernapasan dilakukan oleh kerja otot utama (otot interkostalis luar, dan otot diafragma) dan otot-otot tambahan/otot aksesori (otot interkostal dalam, otot sternokleidomastoideus, otot skalenus, otot pektoralis major, otot serratus anterior). Mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot interkostal (otot antar tulang rusuk) disebut **pernapasan dada**, sedangkan mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot diafragma disebut **pernapasan perut**.



Sumber: www.Belajarbiologi.com

Gambar 8 Mekanisme pernapasan

- Inspirasi:** pada saat pernapasan dada, rongga dada membesar dan paru-paru mengembang; pada saat pernapasan perut diafragma mendatar dan paru-paru mengembang.
- Ekspirasi:** pada saat pernapasan dada, rongga dada menyempit dan paru-paru mengecil; pada saat pernapasan perut diafragma melengkung dan paru-paru mengecil.

F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab, presentasi, pengamatan dan eksperimen

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Gambar, CD, dan Power Point
2. Alat : Papan tulis, spidol, infokus, laptop dll
3. Sumber :

Aryulina, D. Dkk. 2007. *Biologi 2 SMA dan MA*. Erlangga. Jakarta.

Fajar, F. 2014. Penyakit Akibat Rokok. <http://infokesehatanakurat.blogspot.co.id>, pada tanggal 29 April 2014. Diakses tanggal 30 Maret 2016

Irnaningtyas. 2014. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Erlangga. Jakarta.

Jumani, M. 2014. Sistem Pernapasan pada Manusia. <http://www.mjumani.net/>, pada tanggal 19 Maret 2014. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.

Nurhayati, N., Syaiful Azmi, Teti Suryati. 2014. *Buku Guru Biologi SMA Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya

Parker, S. 2012. *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. Jakarta: Erlangga

Sari, R.N. 2016. *Modul Biologi Berbasis Intaq Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pernapasan untuk SMA/MA Kelas XI*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau

Referensi yang relevan.

H. Kegiatan Pembelajaran

	Pertemuan Ke- 1 (2 x 45 menit)	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Pendahuluan	➤ Guru mengucapkan salam memerintahkan siswa untuk berdo'a sebelum belajar. ➤ Guru menyapa siswa dan memeriksa kehadiran siswa. ➤ Guru meminta salah seorang siswa untuk membaca QS. An-Nahl: 18 beserta artinya.	15 menit

Pertemuan Ke- 1 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	وَإِنْ تَعُدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٨﴾  <i>Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menentukan jumlahnya. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengampun lagi Maha Penyayang. (QS.An-Nahl:18)</i> Tafakkur ➤ Guru membawa siswa kelingkungan alam bebas untuk merasakan dan merenungkan salah satu nikmat Allah yang tidak ternilai harganya yakni oksigen. ➤ Kemudian guru meminta siswa menghirup oksigen sebanyak banyaknya sampai terasa sangat segar. ➤ Selanjutnya guru meminta siswa menahan nafas semampunya dan bertanya apa yang mereka rasakan. Kemudian guru meminta siswa melakukan tafakur dan bersyukur akan kasih sayang Allah yang tidak terbatas dengan nikmat yang telah diberikan sebagaimana ayat Al-Qur'an Surah An-Nahl:18 yang telah dibaca sebelumnya. ➤ Selanjutnya guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk dijadikan bahan renungan misalnya: Apa yang akan terjadi jika sekiranya Allah tidak menyediakan Oksigen dimuka bumi ini? Kalaupun ada oksigen tapi jumlahnya terbatas? Apa yang akan terjadi kalau udara tercemar melebihi ambang batas seperti kabut asap yang telah pernah kita alami? Bagaimana kalau sekiranya oksigen tidak lagi ada yang gratis? Bayangkan saja harga oksigen kira-kira Rp.25.000/ltr. Dlm sehari manusia menghirup sekitar 2.880 liter oksigen. Biaya untuk memenuhi kebutuhan oksigen 1 hari : $Rp.25.000 \times 2880 \text{ ltr} = Rp.72.000.000$, Untuk 1 bulan : $30 \times Rp.72.000.000 = Rp.2.160.000.000$. Dengan demikian biaya untuk memenuhi kebutuhan oksigen kita 1 tahun adalah : $365 \times Rp.72.000.000 = Rp.26.280.000.000$; bagaimana kalau 2 tahun, 3 tahun dan seterusnya, Apakah ada manusia yang sanggup untuk memenuhi kebutuhan oksigennya tersebut, tidak akan ada seorangpun. Maha Suci Allah yang Maha Agung. Begitu besarnya kasih sayang Allah kepada hamba-Nya. Alangkah ingkarnya kita jika kita tidak juga bersyukur dalam bentuk ketaatan kepada Allah <i>subhanahu wa ta'ala</i> sebagaimana Firman-Nya dalam Surah .Ar-rahman:13	

Pertemuan Ke- 1 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾ Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? (QS.ar-Rahman:13). ➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ➤ Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya yakni <i>Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan</i> ➤ Guru menuliskan topik yang akan dipelajari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Inti	➤ Mengamati ○ Guru memastikan siswa duduk dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 orang ○ Guru memfasilitasi siswa dengan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan menjelaskan secara ringkas materi yang akan dipelajari. ○ Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok siswa kemudian meminta siswa melakukan pengamatan tentang susunan alat pernapasan manusia melalui gambar, charta atau torso maupun video. ○ Guru memandu dan membimbing siswa pada saat pengamatan organ-organ pernapasan manusia terutama yang berkaitan dengan SurahAl-Infitar ayat 7-8 berikut ini: الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾ “Yang Telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh) mu seimbang, Dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu”. (QS. Al-Infithaar ayat 7-8) ➤ Mengumpulkan Informasi ○ Guru meminta siswa untuk membaca referensi dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKPD ○ Guru meminta siswa untuk membuat	70 menit

Pertemuan Ke- 1 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	kesimpulan bersama kelompoknya masing-masing ➤ Mengkomunikasikan ○ Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil, baik secara lisan maupun tulisan ➤ Menanya ○ Guru mempersilahkan siswa untuk saling berinteraksi dengan melakukan Tanya jawab.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Penutup	➤ Menyimpulkan ○ Guru memberikan penguatan dan membimbing siswa membuat kesimpulan ○ Guru memberikan evaluasi. ➤ Refleksi ○ Guru menginformasikan mengenai tugas dan materi untuk pertemuan selanjutnya. ○ Kemudian guru mengakhiri pelajaran dengan mengajak siswa untuk bersyukur kepada Allah dengan mengucapkan “Hamdalah” dan berdoa sebelum mengakhiri pelajaran. ○ Guru mengucapkan salam	10 menit

I. Penilaian

- a. Teknik penilaian
 1. Performance/unjuk kerja
 2. Tes tertulis
 3. Portofolio
- b. Bentuk instrument
 1. Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (DISKUSI 1 & PRESENTASI 1)
 2. Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian (soal essay) (KUIS 1)
 3. Instrumen penilaian LKPD (LKPD 1)

Pertemuan 2

Indikator :

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas
- 1.1.2 Menjelaskan hikmah dari pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap ilmiah dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan serta percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.8.3 Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada manusia
- 3.8.4 Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi frekuensi pernapasan
- 3.8.5 Menjelaskan proses pertukaran gas (O_2 dan CO_2)

Tujuan pembelajaran :

- 1.1.1.1 Siswa mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan kecepatan pernapasan serta transpor gas.
- 1.1.1.2 Siswa mampu menjelaskan hikmah dari pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 2.1.1.1 Siswa mampu bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.2 Siswa mampu berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.3 Siswa mampu bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 3.8.3.2 Setelah melakukan percobaan tentang menghitung kapasitas vital paru-paru, siswa dapat menjelaskan perbedaan kapasitas vital paru-paru laki-laki dan perempuan.

3.8.4.1 Setelah melakukan percobaan tentang aktivitas manusia terhadap frekuensi pernapasan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang memengaruhi frekuensi pernapasan

3.8.5.1 Setelah melakukan percobaan tentang proses ekspirasi, siswa dapat menjelaskan proses pertukaran oksigen dan karbon dioksida.

E. Materi Pembelajaran

Mekanisme pernapasan diatur dan dikendalikan oleh sistem saraf pada *medula oblongata*, *pons Varolli* di otak, dan *serabut aferen nervus vagus* yang berasal dari reseptor saluran pernapasan dan paru-paru. Ketika kandungan O₂ dalam darah sedikit atau banyak mengandung CO₂, maka pH darah akan berubah. Perubahan pH darah tersebut dideteksi oleh *medula oblongata*. Selanjutnya *medula oblongata* mengirimkan impuls ke otot tulang rusuk atau diafragma untuk berkontraksi lebih kuat, sehingga volume rongga dada menjadi lebih besar dan napas akan lebih dalam, akibatnya lebih banyak O₂ yang diikat oleh darah dalam kapiler.

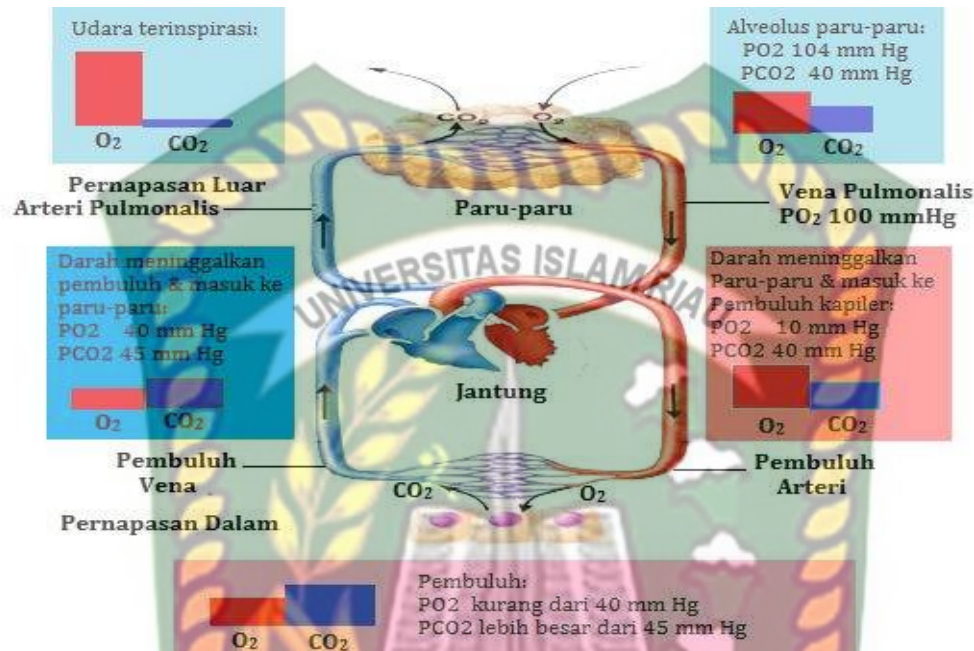
Pada saat kita aktivitas berat, terjadi peningkatan metabolisme dalam jaringan, terutama pada otot. Tubuh lebih banyak menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dan terjadilah peningkatan kadar CO₂ dalam darah. Hal ini menyebabkan pernapasan berjalan lebih cepat dan lebih pendek, sehingga tubuh akan terengah-engah.

Faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan : jenis kelamin, umur, suhu tubuh, posisi dan aktivitas tubuh, emosi, rasa sakit, ketakutan, status kesehatan, serta ketinggian tempat.

Sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan khususnya faktor ketinggian tempat. Ayat Alquran telah menjelaskan dalam QS.An-An'am/6: 125:

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ
كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : “Barangsiapa di kehendaki Allah akanmendapathidayah (petunjuk), Diaakanmembukakandadanyauntuk (menerima) Islam. Danbarang siapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Diajadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akandia (sedang) mendaki kelangit. Demikianlah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman”.(QS. Al-An’am (6): 125).



Sumber: commons.wikipedia.org

Gambar 8 Diagram Pertukaran Oksigen dan Karbon Dioksida pada Alveolus dan Sel-Sel Jaringan Tubuh

F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab, presentasi, pengamatan dan eksperimen

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Gambar, CD dan Power Point
2. Alat : Papan tulis, spidol, infokus, laptop dll
3. Sumber :

Aryulina, D. Dkk. 2007. Biologi 2 SMA dan MA. Erlangga. Jakarta.

Fajar, F. 2014. Penyakit Akibat Rokok. <http://infokesehatanakurat.blogspot.co.id>, pada tanggal 29 April 2014. Diakses tanggal 30 Maret 2016

- Irnaningtyas. 2014. Biologi untuk SMA/MA Kelas XI. Erlangga. Jakarta.
- Jumani, M. 2014. Sistem Pernapasan pada Manusia. <http://www.mjumani.net/>, pada tanggal 19 Maret 2014. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.
- Nurhayati, N., Syaiful Azmi, Teti Suryati. 2014. *Buku Guru Biologi SMA Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya
- Parker, S. 2012. *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. Jakarta: Erlangga
- Sari, R.N. 2016. *Modul Biologi Berbasis Imtaq Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pernapasan untuk SMA/MA Kelas XI*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau
- Referensi yang relevan.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke- 2 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Pendahuluan	➤ Guru mengucapkan salam memerintahkan siswa untuk berdo'a sebelum belajar. ➤ Guru menyapa siswa dan memeriksa kehadiran siswa. ➤ Guru meminta salah seorang siswa untuk membaca hadist tentang larangan meniup makanan atau minuman عَنِ ابْنِ عَبَّاسٍ أَنَّ النَّبِيَّ -صلى الله عليه وسلم- نَهَى أَنْ يُتَنَفَّسَ فِي الْإِنَاءِ أَوْ يُنْفَخَ فِيهِ. Artinya: Dari Ibn 'Abbas "Bahwa Rasulullah Shalallahu 'Alaihi Wasallam Telah Melarang Bernafas Di Dalam Bejana Atau Melarang Untuk Meniup Padanya." (HR. At-Tarmidzi) Tafakkur ➤ Guru mengajak siswa untuk tidak meniup makanan atau minuman lagi. ➤ Selanjutnya guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk menjadi bahan renungan, seperti: bagaimana bahayanya jika kita meniup makanan atau minuman? ➤ Kemudian guru menjelaskan hikmah larangan meniup minuman yang masih panas adalah	15 menit

Pertemuan Ke- 2 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	karena nanti struktur molekul dalam air akan berubah menjadi zat asam yang membahayakan kesehatan. Sebagaimana yang diketahui, air memiliki nama ilmiah H_2O. ini berarti di dalam air terdapat 2 buah atom hidrogen dan satu buah atom oksigen yang mana 2 atom hidrogen tersebut terikat dalam satu buah atom oksigen. Dan apabila kita hembus napas pada minuman, kita akan mengeluarkan karbon dioksida (CO_2). Dan apabila karbon dioksida (CO_2) bercampur dengan air (H_2O), akan menjadi senyawa asam karbonat (H_2CO_3). Zat asam inilah yang berbahaya bila masuk kedalam tubuh kita. senyawa H_2CO_3 adalah senyawa asam yang lemah sehingga efek terhadap tubuh memang kurang berpengaruh tapi ada baiknya kalau kita mengurangi masuknya zat asam kedalam tubuh kita karena dapat membahayakan kesehatan. Dari sini juga semakin jelas hikmah dari larangan Rasulullah <i>shalallahu 'alaihi wasallam</i> agar ketika minum seteguk demi seteguk, jangan langsung satu gelas sambil bernapas di dalam gelas. Hal ini karena ketika kita minum langsung banyak, maka ada kemungkinan kita akan bernapas di dalam gelas, yang akan menyebabkan reaksi kimia seperti di atas. ➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ➤ Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya yakni <i>struktur dan fungsi alat-alat pernapasan manusia</i>. ➤ Guru menuliskan topik yang akan dipelajari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Inti	➤ Mengamati ○ Guru memastikan siswa duduk dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 orang ○ Guru memfasilitasi siswa dengan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan menjelaskan secara ringkas materi yang akan dipelajari. ○ Guru meminta siswa melakukan pengamatan tentang Mekanisme pernapasan manusia melalui video atau animasi yang ditampilkan. ○ Guru memandu dan membimbing siswa pada	70 menit

Pertemuan Ke- 2 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	saat pengamatan organ-organ pernapasan manusia terutama yang berkaitan dengan surah QS. Al-Furqan (25) ayat: 2 beserta artinya: الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ۝ <i>Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan dia Telah menciptakan segala sesuatu, dan dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya. (QS.Al-Furqan (25):2.)</i> ➤ Mengumpulkan Informasi ○ Guru meminta siswa untuk membaca referensi dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKPD ○ Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan bersama kelompoknya masing-masing ➤ Mengkomunikasikan ○ Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil, baik secara lisan maupun tulisan ➤ Menanya ○ Guru mempersilahkan siswa untuk saling berinteraksi dengan melakukan Tanya jawab.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Penutup	➤ Menyimpulkan ○ Guru memberikan penguatan dan membimbing siswa membuat kesimpulan ○ Guru memberikan evaluasi. ➤ Refleksi ○ Guru menginformasikan mengenai tugas dan materi untuk pertemuan selanjutnya. ○ Kemudian guru mengakhiri pelajaran dengan mengajak siswa untuk bersyukur kepada Allah dengan mengucapkan “Hamdalah” dan berdoa sebelum mengakhiri pelajaran. ○ Guru mengucapkan salam	10 menit

I. Penilaian

- a. Teknik penilaian
 - 1. Performance/unjuk kerja
 - 2. Tes tertulis
 - 3. Portofolio
- b. Bentuk instrument
 - 1. Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (DISKUSI 2 & PRESENTASI 2)
 - 2. Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian (soal essay) (KUIS 2)
 - 3. Instrumen penilaian LKPD (LKPD 2)



Pertemuan 3

Indikator :

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan hewan
- 1.1.2 Menjelaskan hikmah dari penciptaan sistem pernapasan pada hewan, serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap ilmiah dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan serta percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.8.6 Mengidentifikasi struktur sistem pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.7 Mengidentifikasi fungsi sistem pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.8 Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada hewan invertebrata dan vertebrata

Tujuan pembelajaran :

- 1.1.1.1 Siswa mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan hewan
- 1.1.1.2 Siswa mampu menjelaskan hikmah dari penciptaan sistem pernapasan pada hewan serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 2.1.1.1 Siswa mampu bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.2 Siswa mampu berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.3 Siswa mampu bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi

- 3.8.6.1 Setelah mengamati gambar sistem pernapasan hewan, siswa dapat menyebutkan struktur alat-alat pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata.
- 3.8.7.1 Setelah mengamati gambar sistem pernapasan hewan, siswa dapat menjelaskan fungsi alat-alat pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata.
- 3.8.8.1 Setelah melakukan percobaan sistem pernapasan serangga, siswa dapat mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kebutuhan oksigen pada serangga saat bernapas.

E. Materi Pembelajaran

Sistem pernapasan pada hewan

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”. (QS. Al-Qamar(54): 49)

وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٨﴾

﴿٨﴾

Artinya: “Dan (dia telah menciptakan) kuda, bagal dan keledai, agar kamu menungganginya dan (menjadikannya) perhiasan. dan Allah menciptakan apa yang kamu tidak mengetahuinya”. (QS. An-Nahl (16): 8)

Hewan mempunyai sistem pernapasan yang berbeda-beda, hal ini disesuaikan dengan struktur tubuh dan tempat hidupnya. Hewan yang struktur tubuhnya masih sederhana, umumnya belum mempunyai alat pernapasan khusus, sehingga pertukaran O₂ dan CO₂ dilakukan secara difusi melalui permukaan tubuhnya. Sedangkan hewan yang struktur tubuhnya sudah kompleks, pernapasannya dibantu oleh alat-alat pernapasan. Alat pernapasan hewan yang hidup di air berbeda dengan alat pernapasan hewan yang hidup di darat.

Selain itu mekanisme pernapasan pada hewan bergantung pada sifat lingkungannya, yaitu lingkungan perairan atau daratan. Daratan lebih banyak mengandung oksigen daripada perairan, sehingga sistem pernapasan antara hewan yang hidup di air dengan hewan yang hidup di darat berbeda. Pernapasan pada hewan ada yang dilakukan secara difusi langsung melalui sel-sel permukaan tubuh. Ada pula

hewan yang melakukan pernapasan dengan alat-alat khusus, misalnya insang, kulit, trakea, atau paru-paru.

Serangga mempunyai alat pernapasan khusus berupa sistem trakea yang berfungsi untuk mengangkut dan mengedarkan O_2 ke seluruh tubuh serta mengangkut dan mengeluarkan CO_2 dari tubuh. Trakea memanjang dan bercabang-cabang menjadi saluran hawa halus yang masuk ke seluruh jaringan tubuh, oleh karena itu, pengangkutan O_2 dan CO_2 pada sistem trakea ini tidak membutuhkan bantuan sistem transportasi (darah). Udara masuk dan keluar melalui stigma, yaitu lubang kecil yang terdapat di kanan-kiri tubuhnya. Selanjutnya pengeluaran gas sisa pernapasan terjadi karena adanya pengaruh kontraksi dari stigma, udara masuk ke pembuluh trakea yang memanjang dan sebagian ke kantung hawa. Pada serangga bertubuh besar, terjadinya otot-otot tubuh yang bergerak secara teratur.

Laju metabolisme biasanya diperkirakan dengan mengukur banyaknya oksigen yang dikonsumsi makhluk hidup per satuan waktu. Hal ini memungkinkan karena oksidasi dari bahan makanan memerlukan oksigen (dalam jumlah yang diketahui) untuk menghasilkan energi yang dapat diketahui jumlahnya. Akan tetapi, laju metabolisme biasanya cukup diekspresikan dalam bentuk laju konsumsi oksigen.

Beberapa faktor yang mempengaruhi laju konsumsi oksigen antara lain temperatur, spesies hewan, ukuran badan, dan aktivitas. Laju konsumsi oksigen dapat ditentukan dengan berbagai cara, antara lain dengan menggunakan mikrorespirometer, metode Winkler, maupun respirometer Scholander. Sistem pernapasan pada serangga mengenal dua sistem, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Digunakan alat/organ yang disebut spirakulum (spiracle), juga tabung-tabung trakea dan trakeola.

F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab, presentasi, pengamatan dan eksperimen

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Gambar, CD, dan Power Point
2. Alat : Papan tulis, spidol, infokus, laptop dll

3. Sumber :

- Aryulina, D. Dkk. 2007. Biologi 2 SMA dan MA. Erlangga. Jakarta.
- Fajar, F. 2014. Penyakit Akibat Rokok. <http://infokesehatanakurat.blogspot.co.id>, pada tanggal 29 April 2014. Diakses tanggal 30 Maret 2016
- Irnaningtyas. 2014. Biologi untuk SMA/MA Kelas XI. Erlangga. Jakarta.
- Jumani, M. 2014. Sistem Pernapasan pada Manusia. <http://www.mjumani.net/>, pada tanggal 19 Maret 2014. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.
- Nurhayati, N., Syaiful Azmi, Teti Suryati. 2014. *Buku Guru Biologi SMA Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya
- Parker, S. 2012. *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. Jakarta: Erlangga
- Sari, R.N. 2016. *Modul Biologi Berbasis Imtaq Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pernapasan untuk SMA/MA Kelas XI*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau
- Referensi yang relevan.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Pendahuluan	➢ Guru mengucapkan salam memerintahkan siswa untuk berdo'a sebelum belajar. ➢ Guru menyapa siswa dan memeriksa kehadiran siswa. ➢ Guru meminta salah seorang siswa untuk membaca QS. An-Nur: 45 beserta artinya. وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾ “Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.	15 menit

Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	Tafakkur ➤ Guru memperlihatkan kepada siswa tentang gambar-gambar jenis hewan yang ada di air maupun di darat ➤ Kemudian guru meminta siswa untuk memperhatikan gambar tersebut. ➤ Setelah memperhatikan gambar tersebut, guru meminta siswa melakukan tafakur dan bersyukur atas kekuasaan Allah yang telah menciptakan semua jenis hewan yang ada di air maupun yang ada di daratan. Sebagaimana ayat Al-Qur'an Surah An-Nur: 45 yang telah dibaca sebelumnya. ➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ➤ Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya yakni <i>mekanisme pernapasan</i> ➤ Guru menuliskan topik yang akan dipelajari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Inti	➤ Mengamati ○ Guru memastikan siswa duduk dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 orang ○ Guru memfasilitasi siswa dengan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan menjelaskan secara ringkas materi yang akan dipelajari. ○ Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok siswa kemudian meminta siswa melakukan pengamatan tentang alat-alat pernapasan dari jenis masing-masing hewan melalui gambar, maupun video. ○ Guru memandu dan membimbing siswa pada saat pengamatan organ-organ pernapasan terutama yang berkaitan firman Allah surah (QS.Al-Fath:23) سُنَّةَ اللَّهِ الَّتِي قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلُ وَلَنْ تَجِدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَبْدِيلًا ﴿٢٣﴾ “Sebagai suatu sunnatullah[1403] yang Telah berlaku sejak dahulu, kamu sekali-kali tiada akan menemukan perubahan bagi sunnatullah itu”. (QS.Al-Fath:23) [1403] Sunnatullah yaitu hukum Allah yang Telah ditetapkannya	70 menit

Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	➤ Mengumpulkan Informasi ○ Guru meminta siswa untuk membaca referensi dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKPD ○ Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan bersama kelompoknya masing-masing ➤ Mengkomunikasikan ○ Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil, baik secara lisan maupun tulisan ➤ Menanya ○ Guru mempersilahkan siswa untuk saling berinteraksi dengan melakukan tanya jawab.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Penutup	➤ Menyimpulkan ○ Guru memberikan penguatan dan membimbing siswa membuat kesimpulan ○ Guru memberikan evaluasi. ➤ Refleksi ○ Guru menginformasikan mengenai tugas dan materi untuk pertemuan selanjutnya. ○ Kemudian guru mengakhiri pelajaran dengan mengajak siswa untuk bersyukur kepada Allah dengan mengucapkan “Hamdalah” dan berdoa sebelum mengakhiri pelajaran. ○ Guru mengucapkan salam	10 menit

I. Penilaian

a. Teknik penilaian

1. Performance/unjuk kerja
2. Tes tertulis
3. Portofolio

b. Bentuk instrument

1. Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (DISKUSI 3 & PRESENTASI 3)
2. Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian (soal essay) (KUIS 3)
3. Instrumen penilaian LKPD (LKPD 3)

Pertemuan 4

Indikator :

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan.
- 1.1.2 Mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan nikmat kesehatan untuk kepentingan hidup manusia
- 1.1.3 Menjelaskan hikmah dari penciptaan kelainan/gangguan sistem pernapasan dan bahaya rokok serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap ilmiah dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan serta percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 4.8.1 Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang kelainan/gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.8.2 Terampil mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil studi literatur mengenai kelainan/ gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.9.1 Melakukan pengamatan tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.
- 4.9.2 Melakukan diskusi kelompok mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.
- 4.9.3 Terampil membuat poster antirokok.
- 4.9.4 Terampil mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil pengamatan dan diskusi mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.

Tujuan Pembelajaran :

- 1.1.1.1 Siswa mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan
- 1.1.1.2 Siswa mampu mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan nikmat kesehatan untuk kepentingan hidup manusia

- 1.1.1.3 Siswa mampu menjelaskan hikmah dari kelainan/gangguan sistem pernapasan dan bahaya rokok serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 2.1.1.1 Siswa mampu bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.2 Siswa mampu berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 2.1.1.3 Siswa mampu bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi
- 4.8.1.1 Setelah melakukan kajian literatur tentang kelainan/gangguan sistem pernapasan, siswa dapat mengetahui berbagai jenis kelainan/gangguan yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.
- 4.8.2.1 Siswa terampil dalam mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil studi literatur mengenai kelainan/ gangguan pada sistem pernapasan manusia.
- 4.9.1.1 Setelah Melakukan pengamatan tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan, siswa dapat mengetahui tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan dan berbagai penyakit yang ditimbulkan dari merokok
- 4.9.2.1 Setelah melakukan diskusi tentang pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan, siswa dapat menjelaskan dan menambah pemahaman tentang bahaya dari rokok dan berbagai penyakit yang ditimbulkan dari merokok.
- 4.9.3.1 Setelah mengetahui tentang hubungan antara rokok dengan kesehatan, siswa dapat terampil membuat poster tentang antirokok.
- 4.9.4.1 Siswa terampil dalam mengoperasikan *software* presentasi saat mengomunikasikan hasil pengamatan dan diskusi mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan alat-alat pernapasan.

E. Materi Pembelajaran

Bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan

Allah SWT berfirman:

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ الرَّسُولَ النَّبِيَّ الْأُمِّيَّ الَّذِي يَجِدُونَهُ مَكْتُوبًا عِنْدَهُمْ فِي
التَّورَةِ وَالْإِنْجِيلِ يَأْمُرُهُمْ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَاهُمْ عَنِ الْمُنْكَرِ وَيُحِلُّ لَهُمُ
الطَّيِّبَاتِ وَيُحَرِّمُ عَلَيْهِمُ الْخَبَائِثَ وَيَضَعُ عَنْهُمْ إِصْرَهُمْ وَالْأَغْلَالَ الَّتِي
كَانَتْ عَلَيْهِمْ فَالَّذِينَ آمَنُوا بِهِ وَعَزَّرُوهُ وَنَصَرُوهُ وَاتَّبَعُوا النُّورَ الَّذِي
أُنْزِلَ مَعَهُ ۖ أُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ ﴿١٥٧﴾

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengikut rasul, Nabi yang Umami yang (namanya) mereka dapati tertulis di dalam Taurat dan Injil yang ada di sisi mereka, yang menyuruh mereka mengerjakan yang ma'ruf dan melarang mereka dari mengerjakan yang mungkar dan menghalalkan bagi mereka segala yang baik dan mengharamkan bagi mereka segala yang buruk dan membuang dari mereka beban-beban dan belenggu-belenggu yang ada pada mereka. Maka orang-orang yang beriman kepadanya, memuliakannya, menolongnya dan mengikuti cahaya yang terang yang diturunkan kepadanya (Al Quran), mereka Itulah orang-orang yang beruntung”. (QS. Al-A'raf (7): 157)

Dalam waktu lama, orang yang merokok dapat terkena penyakit TBC, hipertensi, jantung, osteoporosis, kerusakan rambut, mata, dan gigi, penuaan dini pada kulit, serta kanker paru-paru dan tenggorokan. Hal ini telah dijelaskan dalam ayat Alquran dalam (QS. Al-Baqarah(1):195)

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ
يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ ﴿١٩٥﴾

Artinya: “Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik”.(QS. Al-Baqarah(1):195)

Dari ayat (QS. Al-Baqarah (1): 195), dapat kita ketahui bahwa Allah memerintahkan agar kita menjauhi diri kita dari sesuatu yang dapat membinasakan kita atau mematikan. Salah satu kegiatan yang membinasakan tersebut adalah merokok. Merokok sangat membahayakan manusia baik yang mengkonsumsi ataupun yang hanya menghirup asapnya. Ahli-ahli kesehatan telah sepakat semuanya bahwa merokok berbahaya bagi kesehatan (membawa kebinasaan), seperti penyakit kanker, PPOK (penyakit paru obstruksi kronik), cacat janin bagi wanita hamil yang mero impotensi, dan lain-lain.



Sumber: infokesehatanakurat.blogspot.co.id

Gambar 9 Penyakit Akibat Rokok

Gangguan sistem pernapasan, antara lain tuberculosis (TBC), faringitis, difteri, pneumonia, kanker paru-paru (karsinoma *pulmonary*), hiperkapnia, hipoksemia, sianosis, asfiksia, asfiksia neonatorum, penyakit pulmonar obstruktif menahun (asma, bronkitis, dan emfisema), dispnea (sesak napas), apnea tidur, sindrom kematian bayi mendadak, influenza, para influenza (sindrom batuk pilek), flu burung, dan SARS.

F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab, presentasi, pengamatan dan eksperimen

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Gambar, CD dan Power Point
2. Alat : Papan tulis, spidol, infokus, laptop dll
3. Sumber :

Aryulina, D. Dkk. 2007. *Biologi 2 SMA dan MA*. Erlangga. Jakarta.

Fajar, F. 2014. Penyakit Akibat Rokok. <http://infokesehatanakurat.blogspot.co.id>, pada tanggal 29 April 2014. Diakses tanggal 30 Maret 2016

Irnaningtyas. 2014. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Erlangga. Jakarta.

Jumani, M. 2014. Sistem Pernapasan pada Manusia. <http://www.mjumani.net/>, pada tanggal 19 Maret 2014. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.

Nurhayati, N., Syaiful Azmi, Teti Suryati. 2014. *Buku Guru Biologi SMA Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya

Parker, S. 2012. *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. Jakarta: Erlangga

Sari, R.N. 2016. *Modul Biologi Berbasis Imtaq Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pernapasan untuk SMA/MA Kelas XI*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau

Referensi yang relevan

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-4 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Pendahuluan	➤ Guru mengucapkan salam memerintahkan siswa untuk berdo'a sebelum belajar. ➤ Guru menyapa siswa dan memeriksa kehadiran siswa. ➤ Guru meminta salah seorang siswa untuk membaca Hadist Rasulullah tentang anjuran untuk berolahraga [الْمُؤْمِنُ الْقَوِيُّ خَيْرٌ وَأَحَبُّ إِلَى اللَّهِ مِنَ الْمُؤْمِنِ الضَّعِيفِ] “Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai Allah daripada Mukmin yang lemah.” (HR. Muslim). Amirul Mukminiin Umar Ibnul Khottob Radhiyallohu anhu berkata, “ ‘allimuu aulaadakumurimaayata was sibaahata wa rukuubal khoyli. “(Musnad Imam Ahmad	15 menit

Pertemuan Ke-4 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	Juz 1/302) Artinya: Ajarkanlah anak-anakmu memanah, berenang dan menunggang kuda. Tafakkur ➤ Guru mengajak siswa untuk memperhatikan video tentang olahraga memanah, berenang dan menunggang kuda ➤ Selanjutnya guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk menjadi bahan renungan, seperti: bagaimana manfaat dari ketiga olahraga tersebut? mengapa olahraga tersebut disunahkan oleh Rasulullah? ➤ Kemudian guru menjelaskan apa manfaat dari ketiga olahraga yang disunahkan oleh Rasulullah SAW. 1. Berenang, bermanfaat bagi ketahanan fisik anak. Anak yang mahir berenang akan kuat pernapasannya, dan ini amat besar pengaruhnya bagi kecerdasan anak ketika asupan oksigen ke otak itu terdistribusi dengan cukup. Selain itu, anak yang rutin berenang akan terkoordinasi gerakannya. Olah raga berenang itu melibatkan hampir seluruh otot, dan ini tentunya akan meningkatkan daya tahan tubuh dan stamina seseorang sehingga tetap bugar dan tidak gampang sakit. 2. Memanah, bermanfaat untuk melatih kepercayaan diri serta jiwa kepemimpinan anak sejak dini. Seorang pemimpin haruslah bersifat visioner dan fokus pada tujuan, makna filosofis ini ada dipelajaran memanah, dimana anak harus melatih aspek visualnya dalam membidik sasaran panah. Selain itu, pemimpin yang elegan itu haruslah memiliki strategi dalam mencapai tujuan organisasinya. Saat anak mengeker anak panah kearah sasaran, mental menata strategi terbentuk. Karena mereka belajar sejak anak-anak dan metode memanah itu bersifat kontekstual dan melibatkan aspek fisik mereka, maka karakter kepemimpinan tersebut akan menghujam kuat dihati mereka dan akan menjadi modal yang berharga bagi mereka dimasa-masa yang akan datang.	

Pertemuan Ke-4 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	3. Berkuda, karakter anak banyak sekali terbentuk dari belajar berkuda. Dengan olah raga ini, anak dilatih jiwa kepemimpinan, kepercayaan diri, jiwa pemberani, ketangkasan, pengendalian diri, dan menyayangi serta tidak takut terhadap makhluk Allah lainnya yaitu kuda ➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ➤ Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya yakni <i>system pernapasan pada hewan</i> ➤ Guru menuliskan topik yang akan dipelajari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Inti	➤ Mengamati ○ Guru memastikan siswa duduk dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 orang ○ Guru memfasilitasi siswa dengan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan menjelaskan secara ringkas materi yang akan dipelajari. ○ Guru meminta siswa melakukan pengamatan tentang berbagai penyakit pernapasan manusia melalui gambar kemudian membagikan tugas setiap kelompok untuk mencari berbagai literatur ○ Guru memandu dan membimbing siswa pada saat pengamatan organ-organ pernapasan manusia terutama yang berkaitan dengan surah Al-Qur'an Surah An-Nisa : 29 : يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا لَا تَاْكُلُوْا اَمْوَالَكُم بَيْنَكُم بِالْبَاطِلِ اِلَّا اَنْ تَكُوْنَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوْا اَنْفُسَكُمْ اِنَّ اللّٰهَ كَانَ يَكُوْمُ رٰحِيْمًا ﴿٢٩﴾ 29. Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. dan janganlah kamu membunuh dirimu Sesungguhnya Allah adalah	70 menit

Pertemuan Ke-4 (2 x 45 menit)		
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
	<i>Maha Penyayang kepadamu.</i> ➤ Mengumpulkan Informasi ○ Guru meminta siswa untuk membaca referensi dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKPD ○ Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan bersama kelompoknya masing-masing ➤ Mengkomunikasikan ○ Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil, baik secara lisan maupun tulisan ➤ Menanya ○ Guru mempersilahkan siswa untuk saling berinteraksi dengan melakukan tanya jawab.	
KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	WAKTU
Penutup	➤ Menyimpulkan ○ Guru memberikan penguatan dan membimbing siswa membuat kesimpulan ○ Guru memberikan evaluasi. ➤ Refleksi ○ Guru menginformasikan mengenai tugas dan materi untuk pertemuan selanjutnya. ○ Kemudian guru mengakhiri pelajaran dengan mengajak siswa untuk bersyukur kepada Allah dengan mengucapkan “Hamdalah” dan berdoa sebelum mengakhiri pelajaran. ○ Guru mengucapkan salam	10 menit

I. Penilaian

- a. Teknik penilaian
 1. Performance/unjuk kerja
 2. Tes tertulis
 3. Portofolio
- b. Bentuk instrument
 1. Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (DISKUSI 4 & PRESENTASI 4)
 2. Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian (soal essay) (KUIS 4)
 3. Instrumen penilaian LKPD (LKPD 4)

PENDAHULUAN

Deskripsi Modul

Modul Biologi berbasis Imtaq ini berisi tentang materi dari sistem pernapasan yaitu pengertian sistem pernapasan, alat pernapasan, mekanisme pernapasan, pengendalian dan kecepatan pernapasan, volume dan kapasitas paru-paru, transpor dan pertukaran gas, sistem pernapasan hewan, dampak pencemaran bagi kesehatan sistem pernapasan, bahaya rokok bagi kesehatan, kelainan sistem pernapasan, dan teknologi yang berkaitan dengan sistem pernapasan.

Islam menganjurkan umatnya agar senantiasa melakukan perenungan mengenai tanda-tanda kebesaran Allah SWT, dari perenungan tersebut diharapkan akan memperkuat keyakinan kita akan keberadaan-Nya sebagai sang pencipta alam semesta ini.

Sebagai manusia, kita memiliki banyak sistem yang menyeimbangkan fungsi tubuh kita. Salah satunya adalah sistem pernapasan. Pada sistem pernapasan ini manusia akan menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Bernapas adalah kejadian otomatis, kira-kira 12 kali per menit kita tidak perlu memikirkannya. Oksigen adalah bahan bakar agar semua bagian tubuh kita dapat bekerja. Akan tetapi, selama tiga trilyun tahun pertama dalam sejarah bumi kita tidak ada oksigen. Tanpa kita sadari, setiap hari kita menghirup udara. Suatu hal yang mutlak bagi keberlangsungan kehidupan di bumi ini. Sebuah zat yang tidak berbau, berwarna, dan tidak bisa kita rasakan. Ditemukan oleh ilmuwan kimia dari Inggris bernama Joseph Priestley dan Carl Scheel asal Swedia pada tahun 1774. Zat tersebut adalah oksigen. Hewan, manusia, semua tubuh bernapas dengan udara, tidak ada satupun makhluk hidup yang tinggal di bumi yang tidak membutuhkan oksigen. Bahkan sebuah penemuan menyebutkan bahwa 60% tubuh kita terdiri dari oksigen. Tulang, darah, otot, daging, semua tidak luput dari oksigen. Proses pernapasan ini akan mampu membuat manusia bertahan hidup. Hal ini dikarenakan keseimbangan yang telah Allah SWT ciptakan pada sistem pernapasan berupa kesempurnaan alat-alat pernapasan. Melalui pengkajian materi sistem pernapasan tersebut di harapkan dapat mempertebal keyakinan kita kepada Allah SWT dan selalu bersyukur akan nikmat yang diberikan kepada kita dalam wujud ketaqwaan kepada-Nya, yakni dengan selalu mengacu pada tuntunan Allah SWT dan Rasulullah SAW.



Petunjuk Penggunaan Modul

- Keberhasilan belajar dengan modul bergantung pada ketekunan masing-masing individu.
- Belajar menggunakan modul dapat dilakukan sendiri atau kelompok.
- Sebagian besar informasi yang terdapat dalam modul ini disertakan sumber yang jelas.
- Langkah yang perlu diikuti secara berurutan dalam mempelajari modul ini adalah sebagai berikut:
 - a. Mulailah kerjakan modul ini dengan membaca *Bismillah* *hirohmanni rohim*
 - b. Baca dan pahami tujuan pembelajaran
 - c. Jika mendapati kesulitan maka diskusikanlah dengan beberapa teman, jika masih belum terpecahkan bertanyalah pada guru.
 - d. Setelah konsep-konsep materi dipahami, maka cobalah untuk mengerjakan soal latihan.
 - e. Carilah referensi lain yang dapat mendukung jika dibutuhkan.
 - f. Periksa hasil pekerjaan latihan soal yang telah kalian lakukan dengan mencocokkan kunci jawaban.
 - g. Bila hasil pekerjaan latihan soal kalian mencapai angka kebenaran 80% maka kalian boleh melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.
 - h. Urutan kegiatan pembelajaran harus diikuti agar dalam memahami konsep materi modul dapat berjalan dengan sistematis, cepat dan berhasil.
 - i. Agar lebih mudah dalam menggunakan modul ini, perhatikan karakteristik modul berikut:

"DAFTAR ISI"	
SEKAPUK SIRIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PETA KONSEP.....	xi
PENDAHULUAN	
A. Deskripsi Modul.....	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul.....	1
C. Kompetensi.....	5
D. Tujuan Akhir.....	6
PEMBELAJARAN	
Kegiatan Belajar 1.....	7
A. Tujuan Pembelajaran.....	7
B. Pokok Bahasan.....	7
C. Apersepsi.....	7
D. Rencana Belajar Siswa.....	8
E. Pengetahuan Sistem Pernapasan.....	8

Daftar Isi

Disajikan untuk membantu siswa dalam menemukan halaman yang diinginkan untuk mempelajari modul



Peta Konsep

Untuk membantu memahami keseluruhan isi materi yang dilengkapi dengan ayat-ayat Alquran terkait.



Khazanah Islam-Sains



Sumber: health.liputan6.com
 Gambar 1.10 Menguap dalam Islam

Khasazah Islam sains

Ulasan singkat mengenai materi Biologi yang saling berhubungan dengan ilmu syari (islam) untuk menambah wawasan siswa

Ruang berpikir

Berisi pertanyaan agar siswa mampu berpikir untuk mencari jawaban sesuai materi

RUANG BERPIKIR

Pernahkah kalian menghirup napas melalui mulut? Adakah bahaya jika kita bernapas dengan mulut secara terus-menerus?

وَلَا يَرْضَىٰ الْإِنسَانُ إِلَّا أَنْفُسَهُ ۚ وَأَنفُسُهُمْ أَفْلَا يُبْصِرُونَ ﴿٢٠﴾
 وَلَئِن لَّمْ يَظْهَرِ عَلَيْكَ إِلَّا نَارُهُمْ هَامِيَةً فَظَنُّوا أَنَّهُمْ لَبِثُوا عَلَىٰ بَصُرَتِهِمْ أَسْفَلَ سَافِرِينَ ﴿٢١﴾

Artinya: "Dan di bumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin dan dan (juga) pada dirimu sendiri. Maka apakah kamu tiada memperhatikan?" (QS. Adz-Dzaariyat: 20-21)

Bagian ini berisi ayat Alquran yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari





Fakta Biologi

Setiap paru-paru mengandung 300 juta-400 juta alveoli. Dengan jumlah ini, total luas permukaan alveoli menjadi sekitar 93 m². Jumlah ini sama dengan 50 kali luas kulit manusia.



Fakta Biologi

Berisi informasi tambahan yang berhubungan dengan materi yang sedang dibahas

Konsep Biologi

Berfungsi untuk mempermudah siswa dalam mengingat konsep Biologi.



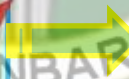
Konsep Biologi

Pernapasan adalah proses pertukaran gas yang berasal dari makhluk hidup dengan gas yang ada di lingkungannya. Respirasi adalah proses perombakan bahan makanan dengan menggunakan oksigen



INFO BIOLOGI

Suara dibentuk akibat terjadinya proses ekspirasi yang dapat menggerakan pita suara. Ekspirasi yang dilakukan dengan kuat akan menye-



Info Biologi

Berisi info penting yang berkaitan dengan materi yang sedang dibahas

Tugas mandiri

Tugas yang dilakukan siswa secara mandiri di rumah



TUGAS MANDIRI



Lakukan pernapasan di bawah pohon yang rindang pada pagi atau siang hari, minimal 15 menit setiap hari, selama 2 minggu. Anda bisa melakukannya sambil berolahraga ringan atau duduk-duduk sambil mem-





KUIS BIO

Mengapa jika seseorang berada di pegunungan yang tinggi, terkadang mengalami sesak napas ? Bagaimana cara untuk mengatasi hal tersebut?

Kuis Biologi

Berisi pertanyaan yang akan memicu daya pikir siswa sesuai dengan materi yang dibahas

Diskusi

Berisi pertanyaan yang meliputi kegiatan diskusi siswa untuk membahas pertanyaan sesuai materi yang dibahas

DISKUSI

Sebagian besar masyarakat telah mengetahui tentang bahaya merokok bagi kesehatan. Namun, ternyata sebagian dari mereka tetap menjadi perokok. Bagaimana pendapat anda tentang hal ini ? Seandainya anda adalah



TAHU KAH ANDA?

BERSIN DAN MENGUAP



Islam adalah agama yang telah mengajarkan adab berbagai hal sampai sampai dalam hal yang kecil dan sederhana, semisal dalam hal menguap dan bersin. Dalam hal ini bersin dan menguap berkaitan dengan sistem

Berisi materi tambahan yang memberikan informasi lebih kepada siswa sesuai dengan materi yang dipelajari dengan kaitan Imtaq

Kata Kunci

Membantu siswa dalam memahami kata-kata penting dalam materi disetiap kegiatan pembelajaran.

Kata Kunci

- Repirasi .
- Faring .
- Laring .
- Trakea .
- Bronkus .





Rangkuman

1. Pernapasan adalah proses menghirup dan menghembuskan udara. Sedangkan respirasi adalah proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida.

Rangkuman

Intisari dari materi yang disajikan dalam bentuk rincian uraian dari materi yang dibahas.

Uji Kompetensi

Disajikan di setiap akhir kegiatan belajar untuk menguji pemahaman mengenai materi yang dipelajari



Uji Kompetensi 1

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!
(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida disebut

- Pernapasan
- Inspirasi
- Ekspirasi
- Bemapas
- Respirasi

GLOSARIUM	
Alveolus	: Celubung-gelumbung halus yang berisi udara dalam paru-paru
Asfiksi	: Gangguan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan yang disebabkan terganggunya fungsi paru-paru, pembuluh darah, atau dalam jaringan tubuh.
Asidosis	: Gangguan pernapasan yang disebabkan meningkatnya kadar asam karbonat dan asam bikarbonat dalam darah

Glosarium

Membantu memahami istilah dan kata penting dalam modul



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PENDAHULUAN	1
DESKRIPSI MODUL	1
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
DAFTAR ISI.....	7
PETA KONSEP.....	10
 BAGIAN 1	 11
PERTEMUAN 1 Sistem Pernapasan Manusia	12
KEGIATAN BELAJAR 1	13
A. Pendahuluan	14
B. Pengertian Sistem Pernapasan.....	15
C. Sistem Pernapasan Manusia	15
D. Alat Pernapasan	18
1. Hidung.....	24
2. Faring.....	24
3. Laring.....	25
4. Trakea	25
5. Bronkus.....	26
6. Pulmo (paru-paru)	26
E. Mekanisme Pernapasan.....	28
1. Pernapasan dada.....	29
2. Pernapasan perut	29
TAHUKAH ANDA	32
BIOLAB 1.....	34
RANGKUMAN	35
UJI KOMPETENSI.....	36
KUNCI JAWABAN.....	41
 BAGIAN 2	 43
PERTEMUAN 2 Kecepatan Pernapasan dan Transpor Gas	44
KEGIATAN BELAJAR 2	45
A. Pendahuluan.....	46
B. Faktor yang Mempengaruhi Frekuensi Pernapasan.....	46
1. Jenis Kelamin	46
2. Usia	46
3. Suhu Tubuh	47
4. Posisi dan Aktivitas Tubuh.....	47



5. Emosi, rasa sakit, dan ketakutan.....	47
6. Status Kesehatan.....	47
7. Ketinggian Tempat.....	47
C. Volume dan Kapasitas Paru-paru.....	49
1. Volume Tidal.....	49
2. Volume Cadangan Inspirasi (VCI).....	50
3. Volume Cadangan Ekspirasi (VCE).....	50
4. Volume Residu (VR).....	50
5. Kapasitas Residu Fungsional (KRF).....	50
6. Kapasitas Inspirasi (KI).....	50
7. Kapasitas Vital (KV).....	50
8. Kapasitas Total Paru-paru.....	51
9. Volume Respirasi per menit.....	51
10. Volume Ekspirasi Kuat dalam satu detik (VEKI).....	52
D. Transpor dan Pertukaran Gas.....	52
1. Pertukaran Oksigen dan Karbon Dioksida.....	52
2. Transpor Oksigen.....	54
3. Transpor Karbon Dioksida.....	55
TAHUKAH ANDA.....	57
RANGKUMAN.....	59
UJI KOMPETENSI.....	60
KUNCI JAWABAN.....	65
 BAGIAN 3.....	 66
PERTEMUAN 3 Sistem Pernapasan Hewan.....	67
KEGIATAN BELAJAR 3.....	68
A. Pendahuluan.....	69
B. Sistem Pernapasan pada Hewan Invertebrata.....	69
1. Pernapasan pada Protozoa.....	69
2. Pernapasan pada Porifera.....	70
3. Pernapasan pada Cacing Tanah.....	71
4. Pernapasan pada Mollusca.....	71
5. Pernapasan pada Serangga.....	72
C. Sistem Pernapasan pada Hewan Vertebrata.....	73
1. Pernapasan pada Ikan.....	73
2. Pernapasan pada Katak.....	76
3. Pernapasan pada Reptil.....	77
4. Pernapasan pada Burung.....	78
5. Pernapasan pada Mamalia.....	80

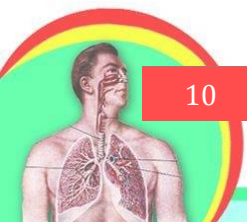
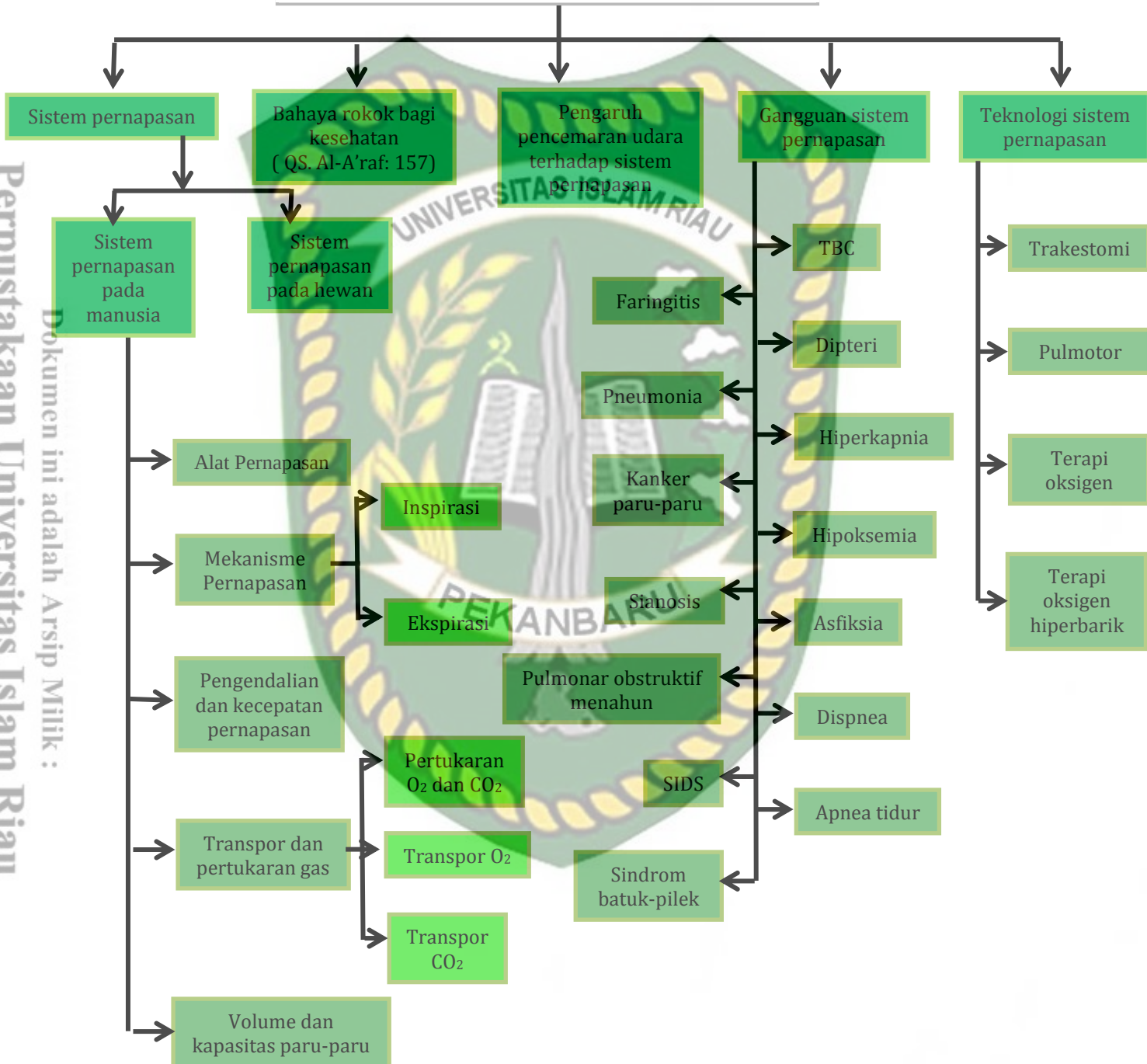


TAHUKAH ANDA	81
RANGKUMAN	83
UJI KOMPETENSI.....	84
KUNCI JAWABAN.....	88
 BAGIAN 4	 90
PERTEMUAN 4Bahaya Rokok dan Gangguan Sistem Pernapasan	91
KEGIATAN BELAJAR 4	92
A. Pendahuluan	93
B. Bahaya Rokok bagi Kesehatan	93
C. Dampak Pencemaran pada Kesehatan Paru-paru.....	96
D. Gangguan pada Sistem Pernapasan	100
1. Tuberkulosis (TBC).....	100
2. Difteri.....	101
3. Faringitis	101
4. Pneumonia (radang paru-paru).....	101
5. Kanker paru-paru.....	101
6. Hiperkapnia.....	102
7. Hipoksemia.....	102
8. Sianosis	102
9. Asfiksia	102
10. Penyakit pulmonary obstruktif menahun (PPOM).....	103
a) Asma	103
b) Bronkitis.....	103
c) Emfisema.....	103
11. Dispnea (sesak napas)	103
12. Apnea Tidur	103
13. Sindrom Kematian Bayi Mendadak (SIDS)	103
14. Influenza, parainfluenza, flu burung, dan SARS	103
E. Teknologi Sistem Pernapasan.....	105
1. Trakeostomi	105
2. Pulmotor.....	105
3. Terapi Oksigen	105
4. Terapi Oksigen Hiperbarik (HBOT)	105
105RANGKUMAN	106
UJI KOMPETENSI.....	107
KUNCI JAWABAN.....	112
DAFTAR PUSTAKA	113
GLOSARIUM	117



PETA KONSEP

SISTEM PERNAPASAN
QS. Al- Infitar/82: 7,8; QS. Al- Mulk/67:1



BAGIAN 1 **SISTEM PERNAPASAN MANUSIA**



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian Sistem Pernapasan
- C. Sistem Pernapasan Pada Manusia
- D. Alat Pernapasan
 - 1. Hidung
 - 2. Faring (Tekak)
 - 3. Laring (Pangkal Tenggorokan)
 - 4. Trakea (Batang Tenggorokan)
 - 5. Bronkus
 - 6. Pulmo (Paru-paru)
- E. Mekanisme Pernapasan
 - 1. Pernapasan Dada
 - 2. Pernapasan Perut

PERTEMUAN 1 TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada kegiatan belajar 1 inikalian diharapkan dapat:

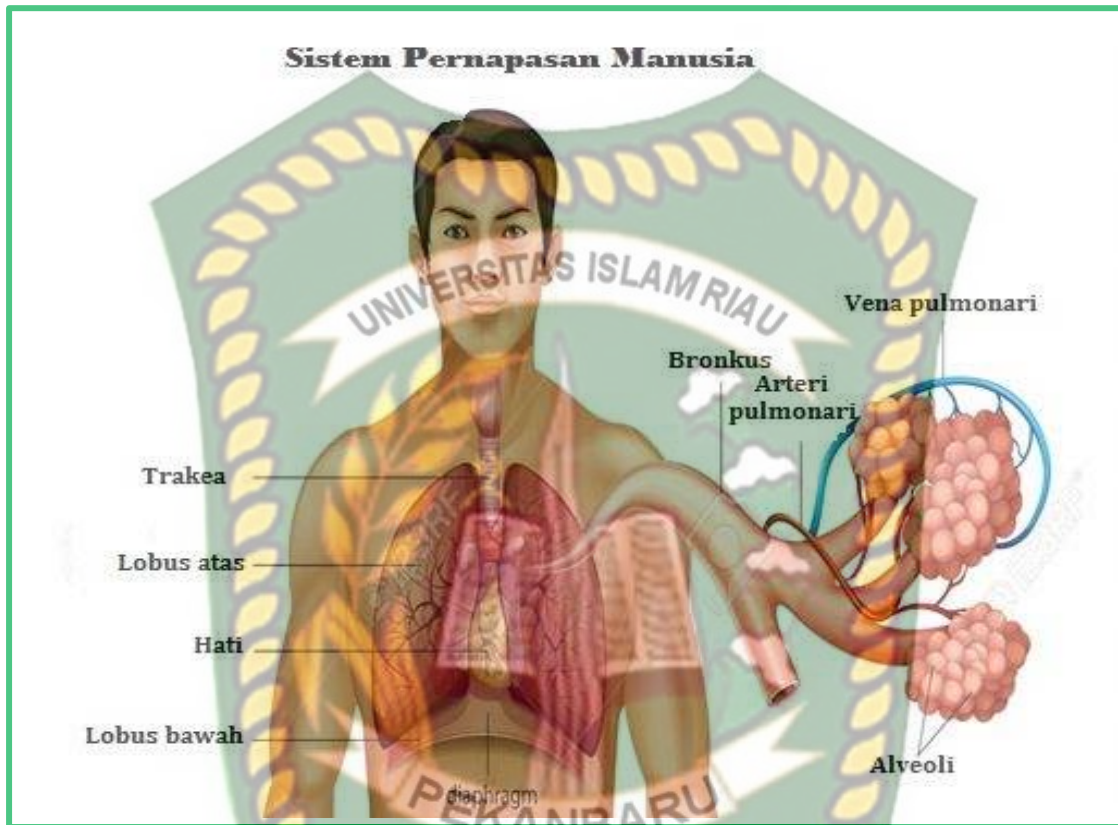
- 1.1.1.1 Peserta didik mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan berbagai organ/alat pernapasan yang diciptakan oleh Allah SWT untuk kepentingan manusia
- 1.1.1.2 Peserta didik mampu mengamalkan perilaku sesuai tuntutan Alquran dan Hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sistem pernapasan untuk kepentingan manusia.
- 1.1.1.3 Peserta didik mampu menjelaskan hikmah dari penciptaan alat-alat pernapasan serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 3.8.1.1 Peserta didik mampu menjelaskan fungsi alat-alat pernapasan
- 3.8.1.2 Peserta didik mampu membedakan pernapasan dada dan pernapasan perut

KATA KUNCI

- | | | | |
|------------|-----------|----------|-------------|
| - Repirasi | - Bronkus | - Laring | - Inspirasi |
| - Faring | - Pulmo | - Trakea | - Ekspirasi |



KEGIATAN BELAJAR 1 SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



Sumber : www.123rf.com

Gambar 1 Sistem pernapasan manusia

Gambar 1 menunjukkan sistem pernapasan manusia. Pernahkah kalian membayangkan bagaimana pernapasan itu terjadi? Sistem pernapasan tersusun atas organ-organ pernapasan. Dimana sistem dalam tubuh manusia tersebut saling berkaitan. Misalnya antara sistem pernapasan dan sistem pencernaan. Sistem pernapasan ini juga memiliki fungsi yang penting bagi manusia itu sendiri. Kesempurnaan dan keseimbangan yang tersusun dalam tubuh kita tidak lepas dari kuasa Allah SWT. Allah SWT telah menciptakan keseimbangan pada sistem pernapasan dengan adanya organ pernapasan manusia. Oleh sebab itu, pada kegiatan 1 ini akan dijelaskan mengenai pengertian pernapasan, fungsi sistem pernapasan dan organ penyusun sistem pernapasan serta mekanisme pernapasan manusia.



A. Pendahuluan

Mengapa oksigen sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup? Untuk apa sebenarnya oksigen itu bagi tubuh? Oksigen sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup karena oksigen dapat membantu perombakan bahan makanan dalam tubuh. Dari proses perombakan makanan inilah energi bisa diperoleh. Tanpa oksigen yang terkandung dalam udara, kita tidak dapat bertahan lebih dari beberapa menit.

Oksigen yang dibutuhkan diperoleh melalui pernapasan. Bernapas adalah kejadian otomatis, kira-kira 12 kali per menit kita tidak perlu memikirkannya. Sepanjang hidup seseorang yang berusia 70 tahun, bernapas paling sedikitnya 600 juta kali. Oksigen adalah bahan bakar agar semua bagian tubuh kita dapat bekerja. Akan tetapi, selama tiga triliyun tahun pertama dalam sejarah bumi, kita tidak ada oksigen. Bentuk-bentuk kehidupan sederhana yang ada hidup tanpa oksigen. Lalu, kira-kira satu setengah trilyun tahun yang lalu terjadi perubahan. Organisme yang lebih kompleks berkembang, termasuk alga hijau biru, yang sekarang dikenal sebagai lendir hijau di permukaan kolam. Alga menggunakan air dan karbon dioksida dalam proses fotosintesis dan membuang oksigen keluar. Para ahli percaya bahwa hal ini mengubah atmosfer bumi, dan sekarang hampir seluruh makhluk, termasuk manusia bergantung pada oksigen untuk dapat bertahan hidup.

Pernapasan adalah proses pertukaran gas yang berasal dari makhluk hidup dengan gas yang ada di lingkungannya. Sedangkan proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida disebut **respirasi**. Proses respirasi yang menggunakan oksigen disebut juga respirasi aerob. Namun, ada juga makhluk hidup yang tidak membutuhkan oksigen dalam merombak bahan makanannya. Respirasi ini disebut respirasi anaerob.

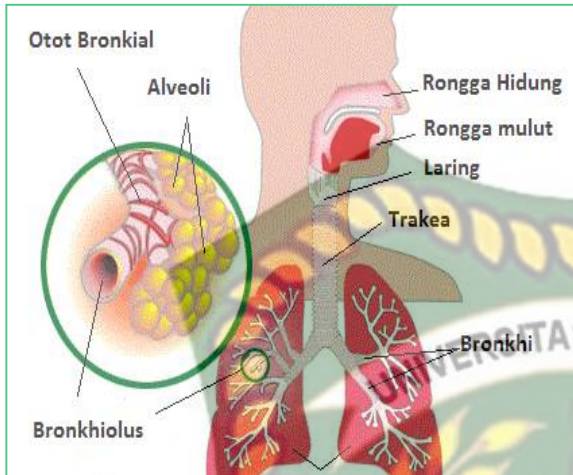


Konsep Biologi

Pernapasan adalah proses pertukaran gas yang berasal dari makhluk hidup dengan gas yang ada di lingkungannya. Respirasi adalah proses perombakan bahan makanan dengan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas karbon dioksida.



B. Pengertian Sistem Pernapasan



Sumber: www.mjumani.net

Gambar 2 Sistem Pernapasan Manusia

Salah satu ciri makhluk hidup adalah melakukan pernapasan. Apakah pernapasan itu? Secara umum, pernapasan merupakan proses menghirup dan menghembuskan udara. Sedangkan proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida disebut respirasi. Dalam fisiologi, pernapasan meliputi dua proses, yaitu pernapasan eksternal dan pernapasan internal. **Pernapasan eksternal** adalah rangkaian proses pertukaran

oksigen dengan karbon dioksida antara tubuh dengan lingkungan eksternal. **Pernapasan internal** adalah proses-proses metabolisme penggunaan oksigen serta pembentukan karbon dioksida dan air yang terjadi pada mitokondria di dalam sel (intrasel). Oksigen diperlukan oleh sel-sel tubuh untuk memproduksi energi.

C. Sistem Pernapasan Pada Manusia

Melalui pernapasan kita dapat membawa sistem tubuh kita menuju keseimbangan, keselarasan, dan kesatuan.

Sistem pernapasan pada manusia memiliki beberapa fungsi, yaitu :

- Mengambil oksigen (O_2) dari atmosfer ke dalam sel-sel tubuh.
- Melepaskan karbon dioksida (CO_2) yang dihasilkan oleh sel-sel tubuh ke atmosfer.
- Merupakan jalur untuk pengeluaran air dan panas.
- Membantu mempertahankan keseimbangan asam-basa dengan mengubah jumlah CO_2 dan H_2CO_3 sebagai penghasil ion H^+ .
- Memungkinkan berbicara, menyanyi, atau pembentukan vokal lainnya.
- Merupakan sistem pertahanan terhadap benda asing yang terhirup.
- Mengeluarkan, memodifikasi, mengaktifkan, atau menginaktifkan berbagai bahan yang mengalir melewati sirkulasi paru-paru.
- Meningkatkan aliran balik vena akibat aktivitas pernapasan.



D. Alat Pernapasan

Sistem pernapasan terdiri atas saluran dan organ pernapasan, serta pompa ventilasi paru-paru. Saluran pernapasan adalah tabung atau pipa yang mengangkut udara dari atmosfer ke kantong udara (alveolus) pada organ paru-paru. Pompa ventilasi paru-paru terdiri atas dinding dada, otot pernapasan yang membesar dan memperkecil ukuran rongga dada, pusat saraf pernapasan di otak yang mengendalikan otot pernapasan, serta saraf yang menghubungkan pusat pernapasan dengan otot pernapasan. Saluran dan organ pernapasan meliputi hidung, laring (pangkal tenggorokan), trakea (batang tenggorokan), bronkus (cabang batang tenggorokan), dan pulmo (paru-paru).

Alat-alat dalam sistem pernapasan manusia ini juga menciptakan keseimbangan bagi tubuh kita. Keseimbangan dalam tubuh kita ini telah dijelaskan oleh Allah dalam QS. Al-Infitar/82 :7-8.

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾

Artinya : "Yang telah menciptakanmu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang dikehendaki, Dia menyusun tubuhmu". (QS. Al-Infitar/82: 7 – 8)

Ayat QS. Al-Infitar (82: 7-8), menunjukkan bagaimana Allah menciptakan keseimbangan dalam tubuh manusia. Menurut Tafsir Jalalainbah *الَّذِي خَلَقَكَ* (Yang telah menciptakan kamu) padahal sebelumnya kamu tidak *فَسَوَّاكَ* - (lalu menyempurnakan kejadianmu) yakni Dia menjadikan kamu dalam bentuk yang sempurna, lengkap dengan anggota-anggota tubuhmu *فَعَدَلَكَ* menjadikan kamu seimbang) artinya Dia menjadikan bentukmu seimbang, semua anggota tubuhmu disesuaikan-Nya, tidak tangan atau kaki yang lebih panjang atau lebih pendek daripada yang lainnya; dapat dibaca *fa'adalak* dan *fa'addalak* (Jalaluddin, 2012: 1235).

Manusia adalah salah satu makhluk hidup yang terhebat dan tercanggih. Sistem tubuhnya paling menakjubkan di alam, dibentuk Allah dengan proporsi yang pas. Keseimbangan yang Allah ciptakan ini di bentuk dengan susunan yang sangat sempurna sesuai yang Allah inginkan. Salah satu sistem yang Allah ciptakan untuk menyusun tubuh manusia adalah sistem pernapasan, dengan organ-organ pernapasan yang Allah ciptakan sesuai dengan fungsinya masing-masing dalam membantu proses pernapasan. Hal ini membuktikan keberadaan Sang Pencipta.



RUANG BERPIKIR

Pernahkah kalian menghirup napas melalui mulut? Adakah bahaya jika kita bernapas dengan mulut secara terus-menerus?



Sebagaimana terlihat, dalam tubuh manusia terdapat banyak keseimbangan yang rumit. Hubungan yang sempurna diantara semua sistem tubuh saling tergantung itu memungkinkan manusia menjalankan fungsi-fungsi vitalnya tanpa masalah.

Selain itu dijelaskan juga dalam Surat Al-Mulk/67: 1.

تَبْرَكَ الَّذِي يَدْرِهُ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾

Artinya : "Maha Suci Allah yang di tangan-Nyalah segala kerajaan, dan dia Maha Kuasa atas segala sesuatu." (QS. Al-Mulk/67: 1)

Dalam Surah Al-Mulk(67: 1), Allah SWT menjelaskan bahwa Allah SWT lah yang menguasai segala kerajaan dan Dia lah Maha Kuasa atas segala sesuatu. Dalam hal ini Allah SWT ingin menunjukkan bahwa Dia memiliki kekuasaan, yang berada dalam pengaturan-Nyalah atas segala sesuatu di bumi ini segala kekuasaan dan pengaruh (Jalaluddin, 2012: 1125). Hal ini ditunjukkan dengan keanekaragaman alat pernapasan pada makhluk hidup. Dengan begitu ini semua menunjukkan tanda-tanda kebesaran Allah SWT.

Selain itu Allah SWT berfirman dalam Surat Adz-Dzaariyat:20-21.

وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ ﴿٢٠﴾ وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٢١﴾

Artinya: " Dan di bumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin dan dan (juga) pada dirimu sendiri. Maka apakah kamu tiada memperhatikan?" (QS. Adz- Dzaariyat: 20 -21)

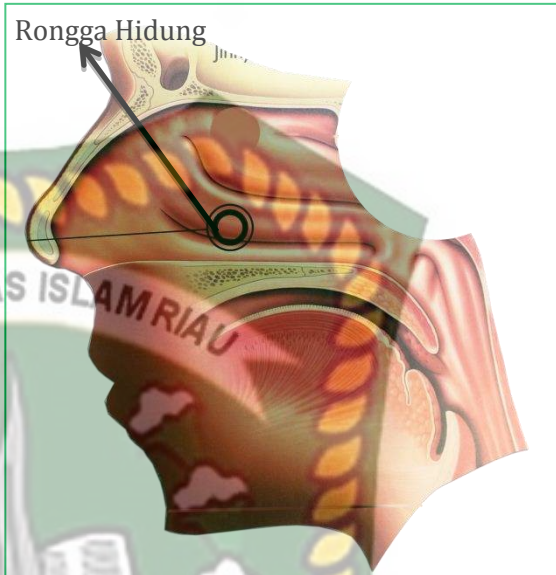
Dalam Surah Adz-Dzariyat (20-21), Allah SWT menjelaskan maksudnya, di dalam bumi itu terdapat berbagai tanda yang menunjukkan keagungan Penciptanya dan kekuasaan-Nya yang sangat jelas salah satunya yaitu berupa hikmah yang terdapat di dalam anatomi tubuh mereka, yaitu dalam menempatkan setiap anggota tubuh dari keseluruhan tubuh mereka pada tempat yang benar-benar mereka perlukan (Abdullah, 2012:235). Dalam hal ini jelas bahwa Allah SWT telah menciptakan anatomi tubuh manusia, yaitu dengan adanya organ-organ yang Allah ciptakan untuk manusia. Allah SWT telah menempatkan semua organ-organ tubuh manusia yang ada sesuai pada tempat dan fungsinya, seperti halnya pada organ pernapasan pada manusia yang Allah ciptakan dan letakkan pada tempat yang sesuai dengan fungsinya.



Berikut Alat-alat pernapasan pada manusia:

a. Hidung

Rongga hidung merupakan tempat masuknya udara pernapasan. Hidung (nasal atau naso) merupakan saluran udara yang pertama dan memiliki dua lubang yang dipisahkan oleh sekat hidung. Hidung berbentuk piramida yang tersusun dari tulang, tulang rawan hialin, dan jaringan fibroareolar. Kulit eksternal hidung mengandung folikel rambut, kelenjar keringat, dan sebacea (lemak). Kulit bagian dalam rongga hidung memiliki rambut-rambut halus (*vibrissae*) yang berguna untuk menyaring udara, debu, atau kotoran yang masuk ke dalam rongga hidung.



Sumber: www.materisma.com

Gambar 3 Alat Pernapasan Hidung

Pada bagian hidung terdapat lendir dan rambut getar. Dimana lendir ini berfungsi untuk menjaga saluran udara agar tetap lembab dan rambut getar berfungsi untuk menyaring udara. Adanya rambut-rambut yang tumbuh ke arah luar lubang hidung dapat menghalangi benda-benda asing yang tidak berbentuk gas, seperti debu yang masuk ke saluran pernapasan kita. Lapisan permukaan lendir terdiri atas dua lapisan yaitu, lapisan atas yang kental berfungsi menjerat benda berbahaya agar tidak masuk ke dalam saluran pernapasan yaitu paru-paru dan lapisan bawah yang halus memudahkan rambut getar untuk bergerak. Gerak dari rambut getar ini satu arah, dimana mereka saling bekerjasama dan memiliki fungsi yang sama dari awal kehidupan. Dalam hal ini Allah menunjukkan bahwa manusia diciptakan Allah SWT dengan sebaik-baiknya bentuk. Firman Allah SWT, QS. At-Tin/ 95: 4.

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَن تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

Artinya: " Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya." (QS. At-Tin/ 95: 4)

Ayat QS. At-Tin (4), membuktikan kekuasaan Allah SWT. Dimana Allah telah menciptakan bentuk yang sesuai baik bentuk maupun penampilannya sangatlah baik dengan keperluannya dan Allah SWT lah sebaik-baiknya pencipta (Jalaluddin, 2003: 1351).



Selain itu dalam surah QS. Al-Waaqi'ah/56: 57, Allah SWT berfirman:

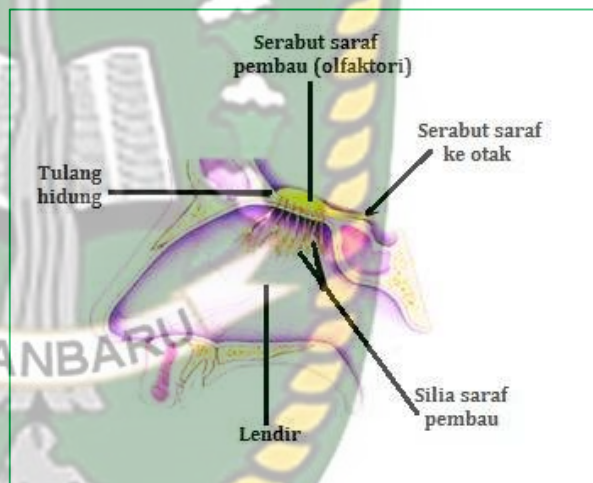
﴿۝۵۷﴾ نَحْنُ خَلَقْنٰكُمْ فَلَوْلَا تُصَدِّقُوْنَ

Artinya: "Kami telah menciptakan kamu, maka mengapa kamu tidak membenarkan (hari berbangkit)?" (QS. Al-Waaqi'ah/56:57)

Dari ayat QS. Al-Waaqi'ah (57), Ibnu Katsir menjelaskan : artinya Kami lah menciptakan kalian sejak permulaan, sebelum itu kalian tidak ada, dan bukankah Allah yang mampu menciptakan pertama kali mampu untuk mengembalikan, bahkan mengembalikan itu lebih mudah? Dalam hal ini Allah SWT menjelaskan bahwa Allah lah yang menciptakan segala yang ada pada permulaannya. Sebagaimana rambut getar yang telah Allah ciptakan dari awalnya dengan bentuk yang seragam dan gerak yang seirama sesuai fungsinya (Video Harun Yahya: Keajaiban Sistem Pernapasan).

Rongga hidung dapat dibedakan menjadi tiga daerah, yaitu:

- 1) Vestibulum; berada tepat di belakang lubang hidung. Permukaannya ditutupi oleh jaringan epitel yang merupakan lanjutan dari kulit yang berada di luar tubuh, sehingga masih terdapat rambut dan kelenjar-kelenjar yang terdapat pada kulit.
- 2) Daerah ujung saraf penciuman; berada di bagian atas rongga hidung.
- 3) Daerah pernapasan; merupakan daerah yang terbesar dari rongga hidung. Epitel yang terdapat di daerah ini berbeda dengan epitel di vestibulum, selain itu terdapat banyak sekali kelenjar-kelenjar yang menghasilkan lendir.



Sumber: <http://diyahutari.blogspot.co.id/>
Gambar 4Bagian-bagian Hidung

Adapun Fungsi hidung, adalah sebagai berikut :

- **Menyaring partikel**, dilakukan rambut-rambut halus dan lapisan mukosa bersilia untuk dihirup, atau dikeluarkan.
- **Melembabkan dan menghangatkan udara yang masuk**. Udara kering akan dilembabkan melalui penguapan cairan sekresi serosa dan mukosa. Penghangatan udara dapat terjadi karena adanya radiasi panas dari pembuluh darah.



- **Mematikan kuman** yang masuk bersama udara oleh leukosit yang terdapat dalam selaput lendir mukosa.
- **Sebagai indra penciuman** oleh sel-sel olfaktori yang terletak dibagian atas rongga hidung.



KUIS BIO

Mengapa debu yang terhirup masuk ke dalam lubang hidung akan menghasilkan kotoran pada hidung? Adakah kaitannya dengan fungsi hidung pada alat pernapasan?





Tahu Kah Kamu?

“ BERSIN DAN MENGUAP “



Sumber: www.izinshare.com

Gambar 5 Bersin dan Menguap

Islam adalah agama yang telah menjelaskan adab berbagai hal sampai-sampai dalam hal yang kecil dan sederhana, misalnya dalam hal menguap dan bersin. Dalam hal ini bersin dan menguap berkaitan dengan sistem pernapasan manusia. Dimana menguap adalah gejala yang menunjukkan bahwa otak dan tubuh orang tersebut membutuhkan oksigen dan nutrisi dan karena organ pernapasan kurang dalam menyuplai oksigen kepada otak dan tubuh. Menguap adalah aktivitas menghirup udara dalam-dalam melalui mulut. Karena mulut bukanlah organ yang disiapkan untuk menyaring udara seperti hidung. Apabila mulut tetap dalam keadaan terbuka ketika menguap, maka akan masuk juga mikroba dan debu, atau kutu bersamaan dengan masuknya udara ke dalam tubuh. Oleh karena itu, datang petunjuk nabawi yang mulia agar kita melawan “menguap” ini sekuat kemampuan kita, atau pun menutup mulut saat menguap dengan tangan kanan atau pun dengan punggung tangan kiri. Hal ini dijelaskan dalam Hadist HR. Bukhari no.6223 dan Muslim no.2994).

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْعُطَّاسَ وَيَكْرَهُ التَّنَاقُوبَ فَإِذَا عَطَسَ فَحَمِدَ اللَّهَ فَحَقَّ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ سَمِعَهُ أَنْ يُشَمِّتَهُ وَأَمَّا التَّنَاقُوبُ فَإِنَّمَا هُوَ مِنَ الشَّيْطَانِ فَلْيَرُدَّهُ مَا اسْتَطَاعَ فَإِذَا قَالَ هَا ضَحِكَ مِنْهُ الشَّيْطَانُ



Artinya: “*Sesungguhnya Allah menyukai bersin dan membenci menguap. Karenanya apabila salah seorang dari kalian bersin lalu dia memuji Allah, maka kewajiban atas setiap muslim yang mendengarnya untuk mentasymitnya (mengucapkan yarhamukallah). Adapun menguap, maka karenanya hendaklah menahan menguap semampunya. Jika dia sampai mengucapkan “haaah”, maka setan akan menertawainya,*” (HR. Bukhari no.6223 dan Muslim no.2994)

Menurut Al- Khitabi, cinta dan benci Allah di dalam Hadist itu kembali kepada sebab keduanya. Bersin timbul dari keringanan tubuh, terbukanya pori-pori dan perut yang tidak terlalu kenyang. Lain halnya dengan menguap, sebabnya adalah kekenyangan karena terlalu banyak makan.

Selain itu dari Abu Sa'id Al-Khudri *radhiyallahu anhu*, dia berkata bahwa Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda:

إِذَا تَنَآوَبَ أَحَدُكُمْ فَلْيُمْسِكْ بِيَدِهِ عَلَىٰ فِيهِ فَإِنَّ الشَّيْطَانَ يَدْخُلُ

Artinya: “*Bila salah seorang dari kalian menguap maka hendaklah dia menahan mulutnya dengan tangannya karena sesungguhnya setan akan masuk.*” (HR. Muslim no. 2995)

Dari Hadist HR. Muslim no. 2995, dapat diketahui bahwa Allah lebih menyukai bersin. Dalam hal ini bersin adalah lawan dari menguap yaitu keluarnya udara dengan keras, kuat disertai hentakan melalui kedua lubang hidung dan mulut. Maka akan terkuras dari badan bersamaan dengan bersin ini sejumlah hal seperti debu, haba' (sesuatu yang sangat kecil, di udara, yang hanya terlihat ketika ada sinar matahari), atau kutu, atau mikroba yang terkadang masuk kedalam organ pernapasan. Oleh karena itu, secara tabiat bersin datang dari Yang Maha Pengasih, sebab padanya terdapat manfaat yang besar bagi tubuh manusia yaitu sesuai fungsi sistem pernapasan salah satunya dalam hal sistem pertahanan terhadap benda asing yang terhirup. Dan hendaklah memuji Allah Yang Maha Tinggi ketika kita bersin, dan agar meminta perlindungan kepada Allah dari syaitan yang terkutuk ketika menguap.



Nabi Muhamad SAW menjelaskan bagaimana seseorang mendengar orang yang bersin dan memuji Allah agar membalas pujian tersebut. Dari Abu Hurairah R.A dari Nabi SAW, beliau bersabda:

“ Apabila salah seorang dari kalian bersin, hendaknya dia mengucapkan ‘Alhamdulillah’ sedangkan saudara atau temannya hendaknya mengucapkan ‘Yarhamukallah’ maka hendaknya dia berkata ‘Yahdikumullah wa yushlih baalakum’ (semoga Allah memberi petunjuk dan memperbaiki hatimu).” (HR. Bukhari No. 6224 dan Muslim No. 5033)

Dari Abu Musa Al-Asy’ari.R.A, beliau berkata bahwa beliau mendengar Rasulullah SAW bersabda:

“ bila salah seorang dari kalian bersin lalu memuji Allah maka tasymitlah dia. Tetapi bila dia tidak memuji Allah, maka jangan kamu tasymit dia.” (HR. Muslim No. 2992)

Tasymit ialah mengucapkan Yarhamukallah.

- Jadi, saat seorang bersin hendaklah dia mengucapkan “ *Alhamdulillah*”
- Lalu bagi kita yang mendengarnya hendaklah kita menjawab “ *Yarhamukallah* “
- Dan kemudian orang yang bersin tersebut menjawab “ *Yahdikumullah Wa Yushlih Baalakum* “.

Sumber: Thayyarah , 2012: 165

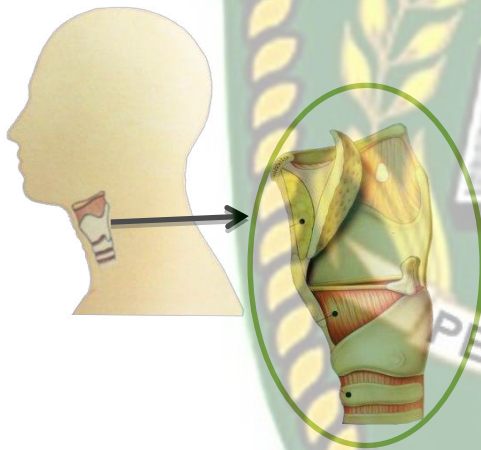


b. Faring (Tekak)

Faring adalah salah satu saluran yang panjangnya 12 sampai 14 cm, terletak sejajar dengan tulang punggung. Saluran hidung membuka ke dalam faring (tekak) yang merupakan saluran bersama sistem pernapasan dan sistem pencernaan, sehingga udara di dalam faring dapat berasal dari hidung atau dari mulut ketika saluran hidung tersumbat.

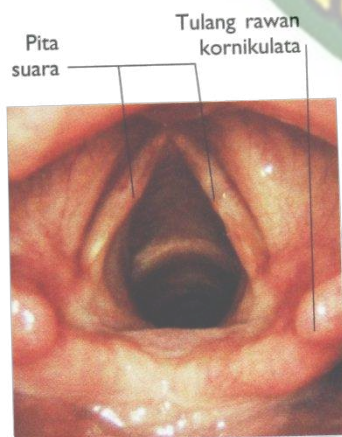
Pada faring terdapat dua saluran dari faring, yaitu trakea yang dilalui udara menuju ke paru-paru, dan esofagus yang dilalui makanan menuju ke lambung. Esofagus selalu tertutup, kecuali ketika menelan makanan, agar udara tidak masuk ke lambung pada waktu bernapas. Pada saat menelan makanan, terjadi mekanisme refleks yang menutup trakea agar makanan masuk ke esofagus, bukan ke trakea.

c. Laring (Pangkal tenggorokan)



Sumber: Buku ensiklopedia manusia
Gambar 6 Laring pada manusia

Laring adalah saluran udara yang terletak dari bagian depan faring hingga bagian bawah trakea. Laring terdiri atas kepingan tulang rawan, ligamen, dan membran. Panjang laring sekitar 3 atau 4 cm. Pada laring terdapat tonjolan jakun (*Adam's apple*), epiglotis, dan pita suara. Epiglotis berupa katup tulang rawan, membantu laring menutup sewaktu menelan. Epiglotis bertugas mengatur pergantian perjalanan udara pernapasan dan makanan pada persimpangan tersebut.

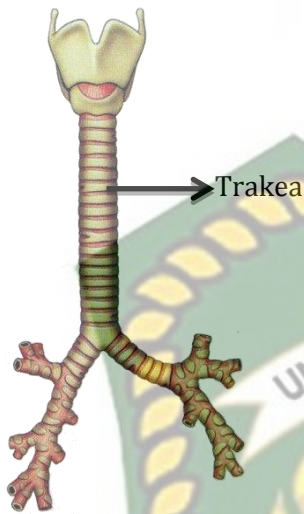


Sumber: Buku ensiklopedia manusia
Gambar 7 Pita suara pada manusia

Pita suara merupakan jaringan elastik yang melintang di pintu masuk laring. Pita suara berjumlah dua buah, yaitu pita suara palsu (tidak menghasilkan suara karena tidak berotot) yang terletak di bagian atas; dan pita suara sejati (memiliki dua buah otot dan menghasilkan suara) yang terletak di bagian bawah. Perbedaan suara seseorang bergantung pada tebal dan panjangnya pita suara. Pita suara laki-laki lebih tebal daripada pita suara perempuan.



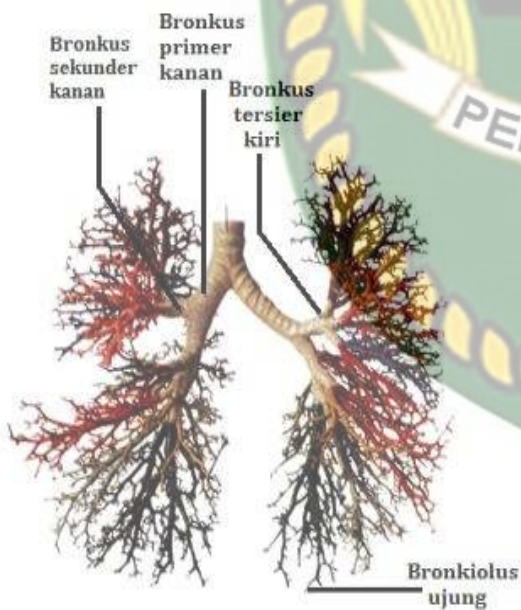
d. Trakea (Batang Tenggorokan)



Sumber: Buku ensiklopedia tubuh manusia
Gambar 8 Trakea Pada Sistem Pernapasan

Trakea merupakan saluran lanjutan dari laring, memiliki panjang 9-11 cm, dan dibentuk oleh 16-20 cincin tulang rawan berbentuk C yang terletak di depan esofagus. Tulang rawan berfungsi mempertahankan agar trakea tetap terbuka. Dibagian dalam saluran dilapisi oleh selaput lendir dari sel-sel epitel bersilia dan sel goblet. Silia hanya bergerak maju mundur ke arah laring, sehingga dapat mengeluarkan debu dan butiran asing halus yang masuk bersama udara.

e. Bronkus (Cabang Batang Tenggorokan)



Sumber: Buku ensiklopedia tubuh manusia
Gambar 9 Bronkus Pada Sistem Pernapasan

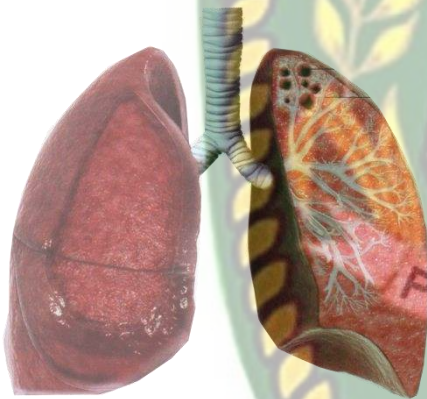
Bronkus merupakan cabang kanan dan kiri dari trakea, yaitu dari cabang ujung bawah trakea yang berakhir seperti bentuk huruf Y terbalik serta memiliki struktur yang sama dengan trakea. Bronkus sebelah kanan lebih pendek dan lebih besar dari bronkus sebelah kiri. Bronkus kanan menuju ke paru-paru kanan, sedangkan bronkus kiri menuju ke paru-paru kiri. Bronkus kanan terdiri atas 6-8 cincin tulang rawan (kartilago). Bronkus kiri lebih panjang, ramping terdiri dari 9-12 cincin. Kedudukan bronkus yang ke kiri paru-paru dan ke kanan paru-paru berbeda. Bronkus yang ke kiri paru-paru kedudukannya lebih mendatar daripada bronkus yang ke kanan paru-paru. Hal ini yang merupakan salah satu penyebab paru-paru kanan lebih mudah terserang penyakit.



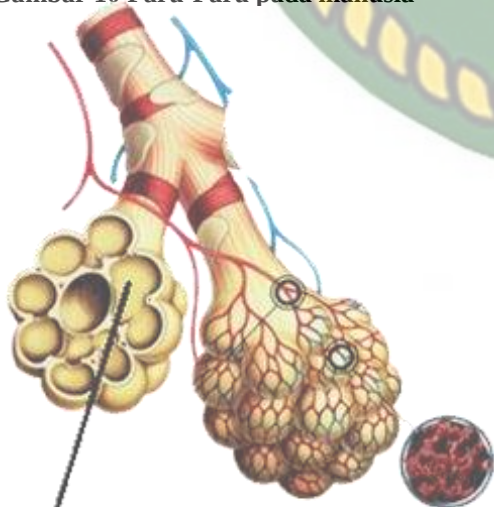
Di dalam paru-paru, bronkus terus bercabang menjadi saluran napas yang semakin pendek, kecil, sempit dan banyak seperti cabang pohon. Cabang ini disebut dengan bronkiolus. Pada bronkiolus tidak terdapat cincin kartilago, tetapi mengandung sel-sel bersilia. Ujung bronkiolus berupa gelembung kecil yang disebut gelembung paru-paru (alveolus).

Bronkiolus mempunyai saluran yang lebih kecil dan dinding yang lebih tipis daripada bronkus. Cincin tulang rawannya juga semakin tipis dengan lingkaran yang tidak sempurna. Sel-sel epitel bersilianya berubah menjadi sisik epitel. Bronkiolus bercabang-cabang menjadi saluran yang semakin halus. Alveolus merupakan saluran akhir dari alat pernapasan. Dindingnya tipis, lembab, dan berlekatan erat dengan kapiler darah. Pada alveolus inilah terjadi pertukaran O_2 dari udara bebas ke sel-sel darah dengan CO_2 dari sel-sel darah ke udara bebas.

f. Pulmo (Paru-paru)



Sumber: Buku ensiklopedi tubuh manusia
Gambar 10 Paru-Paru pada manusia

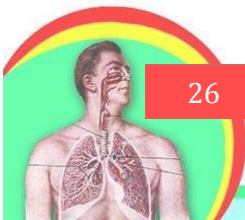


Alveolus

Sumber: Buku ensiklopedi tubuh manusia
Gambar 11 Alveolus Paru-Paru

Paru-paru adalah organ pernapasan utama berbentuk kerucut, terdiri atas jaringan elastik yang berpori-pori seperti spons dan berisi udara, serta terletak di rongga rongga toraks (dada) sebelah kanan dan kiri yang dipisahkan oleh jantung, di atas diafragma. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga lobus, sedangkan sebelah kiri terdiri atas dua lobus.

Struktur paru-paru tersusun dari 300 juta alveolus. Alveolus berbentuk kantung kecil yang terbuka pada salah satu sisinya. Setiap alveolus mengandung satu lapisan sel epitel skuamosa (pipih), dan dikelilingi oleh pembuluh kapiler tempat pertukaran oksigen dengan karbon dioksida.



Dimana di dalam paru-paru ini tepatnya di alveoli terdapat sekitar 500 liter darah dan 300 juta kantong udara. Alveoli berukuran sangat kecil yaitu lebih kecil di bandingkan kepala jarum pentul. Alveoli ini sangat penting bagi manusia karena alveoli berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Di dalam alveoli ini terdapat selaput air yang berfungsi membantu membentuk tegangan atau gaya tarik menarik (mengembang/mengempis).

Kemampuan alveoli ini dalam hal membentuk pertukaran gas tersebut ternyata tidak lepas dari kuasa Allah SWT. Dalam hal ini Allah SWT menciptakan 2 organisme yaitu organisme sel tipe II dan makrofagus. Organisme sel tipe II menghasilkan zat surfaktan yang membantu alveoli mengurangi tegangan sehingga alveoli tidak mengempis terlalu kedalam. Apabila alveoli terlalu mengempis ke dalam maka manusia akan susah untuk kembali bernapas atau menarik alveoli untuk kembali ke bentuk semula. Makrofagus berfungsi untuk menelan benda asing yang masuk ke alveoli dan melindungi kesehatan tubuh manusia. Kedua bentuk organisme tadi Allah lah yang telah menciptakan (Video Harun Yahya; Keajaiban Sistem Pernapasan).

Paru-paru terbungkus oleh lapisan-lapisan pleura, yaitu :

- Pleura parietal, melapisi sangkar rusuk, diafragma, dan mediastinum (rongga di antara paru-paru kanan dan kiri)
- Pleura visera, melapisi paru-paru dan bersambungan dengan pleura parietal di bagian bawah paru-paru.
- Rongga pleura, ruangan berisi cairan pelumas diantara pleura parietal dan pleuraviser

Khazanah Islam-Sains

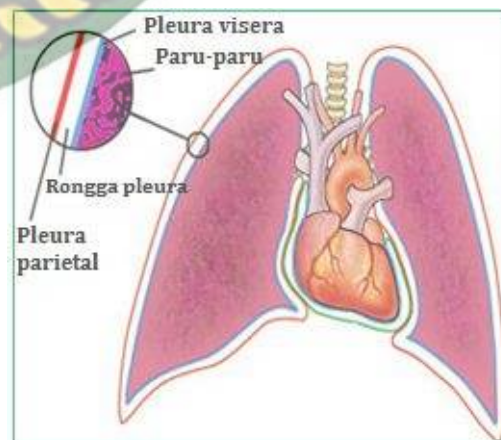


Sumber: health.detik.com

Gambar 12 Menguap dalam Islam

Para dokter pada zaman ini mengatakan:” Menguap adalah bukti bahwa otak dan tubuh (badan) membutuhkan oksigen dan makanan, dan ia (menguap) juga menunjukkan buruknya sistem pernapasan dalam mensuplai oksigen yang dibutuhkan oleh otak dan anggota tubuh yang lain. Menguap adalah menarik napas dalam-dalam melalui mulut. Jika mulut tetap terbuka selama menguap, maka akan masuk ke dalam tubuh berbagai jenis kuman, debu, dan kutu bersamaan dengan masuknya udara yang dihisap (lewat mulut). Oleh sebab itu datang petunjuk Nabi shallallahu 'alaihi wasallam untuk menahan diri jika ingin menguap semampu mungkin, atau menutup mulut dengan telapak tangan kanan atau bagian belakang tangan kiri (jika menguap).

(Sumber: khazanah Islamic.com).



Sumber: www.marista.com

Gambar 13 Lapisan Pembungkus Paru-Paru



- Resesus pleura, rongga pleura yang tidak terisi jaringan paru-paru. Saat bernapas, paru-paru bergerak keluar, kemudian masuk ke area ini.

RUANG BERPIKIR



Kalian mengetahui bahwa alveolus digunakan sebagai tempat pertukaran gas O_2 dan CO_2 . Coba analisis sifat dan ciri struktur alveolus yang mendukung fungsinya tersebut.

E. Mekanisme Pernapasan

Proses pernapasan merupakan proses yang kompleks dan bergantung pada perubahan volume rongga dada (toraks) dan perubahan tekanan. Tekanan yang berperan dalam proses pernapasan, yaitu **tekanan atmosfer (udara luar)**, **tekanan intrapulmonari (intraalveolus)**, dan **tekanan intra-pleura**.

Bernapas adalah pengambilan udara pernapasan dari udara bebas untuk masuk ke dalam paru-paru dan pengeluaran gas sisa dari paru-paru ke udara bebas.

Pengambilan udara pernapasan dan proses aktif yang dilakukan oleh kerja otot (memerlukan kontraksi otot) disebut inspirasi, sedangkan pengeluaran gas sisa dan proses pasif yang tidak memerlukan kontraksi otot disebut ekspirasi. Inspirasi dan ekspirasi terjadi secara bergantian. Dalam waktu satu menit, kita mampu melakukan 15-18 kali inspirasi dan ekspirasi.

Mekanisme pernapasan dilakukan oleh kerja otot utama (otot interkostalis luar, dan otot diafragma) dan otot-otot tambahan/otot aksesori (otot interkostal dalam, otot sternokleidomastoideus, otot skalenus, otot pektoralis major, otot seratus anterior). Mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot interkostal (otot antar tulang rusuk) disebut **pernapasan dada**, sedangkan mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot diafragma disebut **pernapasan perut**.



Konsep Biologi

Dalam bernapas selalu terjadi dua siklus, yaitu inspirasi (menghirup udara pernapasan) dan ekspirasi (menghembuskan udara pernapasan). Berdasarkan cara melakukan inspirasi dan ekspirasi, serta tempat terjadinya, manusia dapat melakukan dua mekanisme pernapasan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.



a. Pernapasan Dada

Pada pernapasan dada, otot yang berperan aktif adalah otot antartulang rusuk, yaitu otot antartulang rusuk luar dan otot antartulang rusuk dalam. Otot antartulang rusuk luar berfungsi untuk mengangkat tulang rusuk, sedangkan otot antartulang rusuk dalam berfungsi untuk menurunkan tulang-tulang rusuk ke posisi semula.



Fakta Biologi

Setiap paru-paru mengandung 300 juta-400 juta alveoli. Dengan jumlah ini, total luas permukaan alveoli menjadi sekitar 93 m². Jumlah ini sama dengan 50 kali luas kulit manusia.

Pada pernapasan dada terjadi proses inspirasi dan ekspirasi.

1) Proses Inspirasi pada Pernapasan Dada

Otot interkostal eksternal berkontraksi, tulang rusuk terangkat ke atas dan ke depan, volume rongga dada membesar, paru-paru yang bersifat elastis mengembang, tekanan udara paru-paru mengecil, maka udara dari luar masuk ke dalam paru-paru. Mekanisme ini mampu memasukkan udara pernapasan ke dalam paru-paru sekitar 25% pada pernapasan normal.

2) Proses Ekspirasi pada Pernapasan Dada

Otot interkostal eksternal relaksasi, tulang rusuk turun kembali, volume rongga dada menyempit, paru-paru yang mengecil, tekanan udara paru-paru membesar, maka udara keluar dari paru-paru.

b. Pernapasan Perut

Pada pernapasan perut, otot yang berperan aktif adalah otot diafragma dan otot dinding rongga perut, yaitu otot antartulang rusuk luar dan otot antartulang rusuk dalam. Seperti halnya pernapasan dada, pernapasan perut juga terjadi proses inspirasi dan ekspirasi.

INFO BIOLOGI

Suara dibentuk akibat terjadinya proses ekspirasi yang dapat menggerakkan pita suara. Ekspirasi yang dilakukan dengan kuat akan menyebabkan suara bertambah besar, begitu pula sebaliknya ekspirasi akan menghasilkan suara yang lebih lembut.

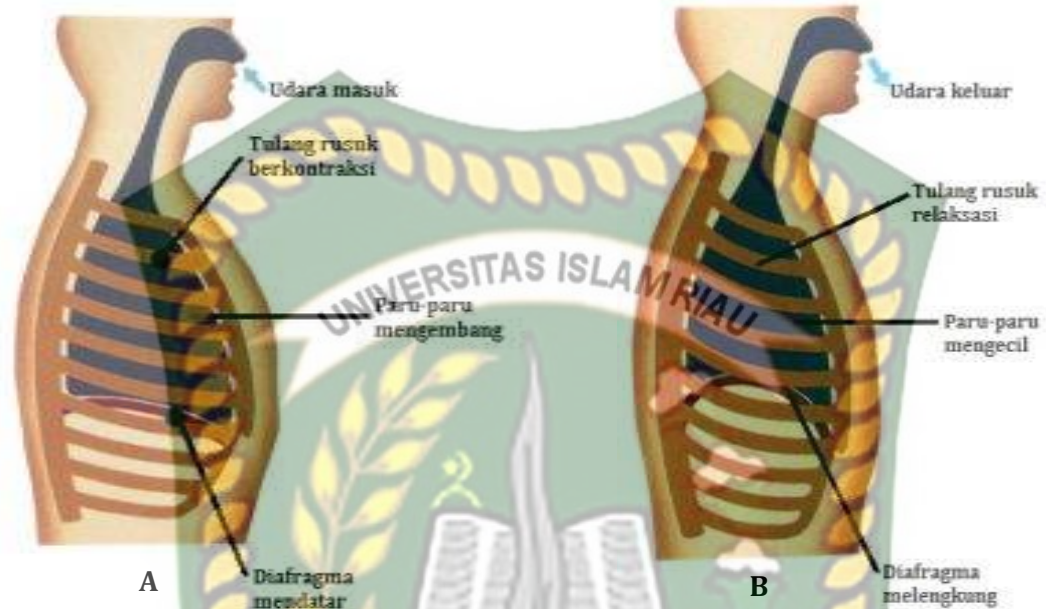
1) Proses Inspirasi pada Pernapasan Perut

Otot diafragma berkontraksi, sehingga diafragma yang semula melengkung berubah menjadi datar, volume rongga dada membesar, paru-paru mengembang, tekanan udara paru-paru mengecil, maka udara dari luar masuk ke dalam paru-paru. Mekanisme ini mampu memasukkan udara pernapasan ke dalam paru-paru sekitar 75% pada pernapasan.



2) Proses Ekspirasi pada Pernapasan Perut

Otot diafragma relaksasi, sehingga diafragma yang mendatar kembali melengkung, volume rongga dada menyempit, paru-paru mengecil, tekanan udara paru-paru membesar, maka udara keluar dari paru-paru.



Sumber: www.Belajarbiologi.com

Gambar 14 Mekanisme pernapasan

- A. Inspirasi: pada saat pernapasan dada, rongga dada membesar dan paru-paru mengembang; pada saat pernapasan perut diafragma mendatar dan paru-paru mengembang.
- B. Ekspirasi: pada saat pernapasan dada, rongga dada menyempit dan paru-paru mengecil; pada saat pernapasan perut diafragma melengkung dan paru-paru mengecil.

Pada mekanisme pernapasan dengan menggunakan paru-paru ini ternyata berkaitan dengan manfaat melaksanakan kewajiban kita sebagai manusia dalam hal melaksanakan solat lima waktu. Solat subuh adalah solat yang menjadi terapi bagi organ paru-paru. Dalam hal ini solat subuh merupakan waktu yang tepat untuk proses terapi sistem pernapasan dan paru-paru, karena pada pagi hari udara masih bersih, oksigen masih segar. Dari paru-paru, darah mengambil “bahan bakar” yang masih baru dan bersih, akhirnya keseluruhan organ menerima pasokan nutrisi yang bersih. Selanjutnya tubuh menjadi segar kembali dan otak menjadi jernih. Penelitian mutakhir dalam ilmu medis Barat dan Cina juga mengungkap manfaat kebiasaan bangun pada waktu subuh. Ditemukan bahwa pada dini hari sekitar pukul 03.00–05.00 terjadi proses detoksin (pembuangan zat racun) di bagian paru-paru. Oleh Karena itu, biasanya selama durasi waktu ini, penderita batuk akan mengalami batuk hebat. Ini karena proses pembersihan (detoksin) telah mencapai saluran pernapasan.



Selain itu Islam menganjurkan untuk bernapas sebanyak tiga kali. Dari Anas bin Malik ra mengatakan, *“Ketika Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam minum beliau mengambil napas di luar wadah air minum sebanyak tiga kali.”* Dan beliau bersabda, *“Hal itu lebih segar, lebih enak dan lebih nikmat.”* Anas mengatakan, *“Oleh karena itu ketika aku minum, aku bernapas tiga kali.”* (HR. Bukhari no. 45631 dan Muslim no. 2028)

Maksud bernapas tiga kali dalam Hadits HR. Bukhari no. 45631 dan Muslim no. 2028, adalah bernapas di luar wadah air minum dengan menjauhkan wadah tersebut dari mulut terlebih dahulu, karena bernapas dalam wadah air minum adalah satu hal yang terlarang sebagaimana penjelasan di atas. Sebagian ulama mengatakan bahwa larangan bernapas saat minum sama halnya dengan larangan untuk meniup minum. Sebab, dikhawatirkan ada air liur yang masuk ke dalam air tersebut sehingga yang meminumnya merasa jijik.

Ini adalah petunjuk yang diajarkan Nabi Muhammad kepada kita untuk menyempurnakan akhlak. Beliau mengajarkan kepada kita prinsip penting seperti menahan napas saat minum. Seperti yang diketahui, seseorang yang meminum seteguk air akan terpaksa menahan napas hingga selesai minum. Hal ini karena air atau makanan dan jalur udara terpisah pada faring (saluran pernapasan). Sehingga keduanya tidak dapat melewati jalur tersebut secara bersamaan. Jika seseorang membiasakan diri meneguk air sambil bernapas maka lambat laun paru-parunya akan menggembung dan napasnya menjadi pendek. (Thayyarah, 2012: 137-138)

DISKUSI

Sebagian besar masyarakat pada saat tidur akan mendengkur. Kita ketahui bahwa pada saat tidur proses pernapasan yang terjadi ialah pernapasan perut dengan menggunakan diafragma. Bagaimana pendapat anda tentang hal ini ? Mengapa terjadi perbedaan suara mendengkur pada setiap orang baik laki-laki ataupun perempuan? Diskusikan dengan teman-teman anda.



Tahu Kah Kamu?

“TRANSPLANTASI PARU-PARU”

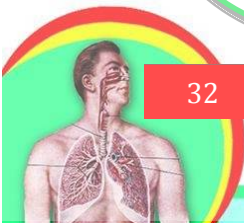


Sumber: health.liputan6.com

Gambar 15 Proses transplantasi paru-paru

Beberapa tahun terakhir ini, transplantasi paru-paru telah menunjukkan kemajuan yang pesat. Biasanya hanya 1 paru-paru yang dicangkokkan, tetapi kadang dilakukan transplantasi kedua paru-paru. Transplantasi adalah perpindahan sebagian atau seluruh jaringan atau organ dari satu individu itu sendiri atau pada individu lainnya baik yang sama maupun yang beda spesies. Saat ini yang lazim dikerjakan di Indonesia adalah pemindahan suatu jaringan atau organ antar manusia, bukan antara hewan ke manusia, sehingga menimbulkan pengertian bahwa transplantasi pemindahan seluruh atau sebagian organ dari satu tubuh ke tubuh yang lain atau dari sebagian satu tempat ke tempat yang lain di tubuh yang sama. Transplantasi ini ditunjukan untuk menggantikan organ yang rusak atau tak berfungsi pada penerima dengan organ lain yang masih berfungsi dari pendonor.

Dari segi hukum, transplantasi organ dan jaringan sel tubuh dipandang sebagai suatu usaha mulia dalam upaya menyehatkan dan mensejahterakan manusia, walaupun ini adalah suatu perbuatan yang melawan hukum pidana yaitu tindakpidana penganiayaan. Tetapi karena adanya pengecualian maka perbuatan tersebut tidak lagi diancam pidana dan dapat dibenarkan.



Selanjutnya dalam QS. An-Nisa / 4: 29:

وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

Artinya: “ dan janganlah kamu membunuh dirimu.” (QS. An-Nisa/ 9: 29)

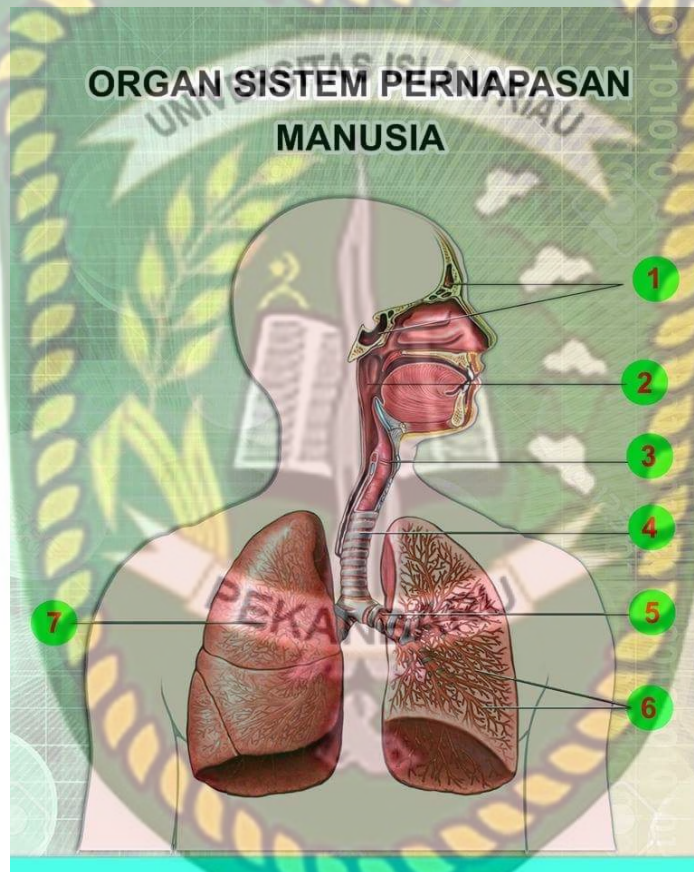
Dalam penjelasan diatas dalam Islam donor yang dibolehkan adalah dengan syarat, donor tersebut tidak mengakibatkan kematian si pendonor. Misalnya, dia mendonorkan paru-paru. Hal ini akan mengakibatkan kematian pada diri si pendonor. Padahal manusia tidak boleh membunuh dirinya, ataupun membiarkan orang lain membunuh dirinya, meski dengan kerelaannya.

Sumber: [Khazanah Islamic.com](http://KhazanahIslamic.com)



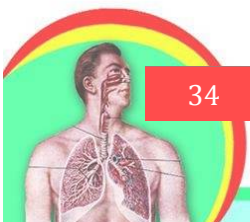
Alat-alat Pernapasan Manusia

Amati gambar susunan alat pernapasan manusia berikut! Isilah titik-titik pada gambar tersebut dengan nama alat pernapasan sesuai dengan garis penunjuknya.



Hasil Pengamatan :

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.



Rangkuman



1. Pernapasan adalah proses menghirup dan menghembuskan udara. Sedangkan respirasi adalah proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida.
2. Alat- alat pernapasan terdiri atas hidung, laring(pangkal tenggorokan), trakea (batang tenggorokan), bronkus (cabang batang teggorokan), dan pulmo (paru-paru).
3. Mekanisme pernapasan terdiri atas pernapasan dada dan pernapasan perut yang terdiri dari proses inspirasi dan ekspirasi.
4. Pengambilan udara pernapasan dan proses aktif yang dilakukan oleh kerja otot (memerlukan kontraksi otot) disebut **inspirasi**, sedangkan pengeluaran gas sisa dan proses pasif yang tidak memerlukan kontraksi otot disebut **ekspirasi**.
5. Mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot interkostal (otot antar tulang rusuk) disebut **pernapasan dada**, sedangkan mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot diafragma disebut **pernapasan perut**.



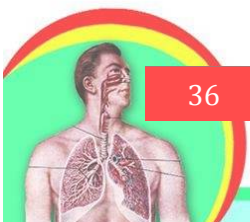


Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!

(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

- Proses perombakan bahan makanan menggunakan oksigen sehingga diperoleh energi dan gas sisa pembakaran berupa karbon dioksida disebut
 - Pernapasan
 - Inspirasi
 - Ekspirasi
 - Bernapas
 - Respirasi
- Sistem pernapasan memiliki beberapa fungsi, kecuali....
 - Mengeluarkan panas
 - Memungkinkan berbicara
 - Mengedarkan zat-zat nutrisi
 - Melepaskan zat sisa karbon dioksida
 - Mempertahankan keseimbangan asam-basa
- Organ pernapasan pada manusia:
 - Trakea
 - Hidung
 - Bronkus
 - Alveolus
 - Bronkiolus
 - LaringUdara masuk ke dalam paru-paru secara berurutan melewati ...
 - 2-1-3-5-4-6
 - 2-3-1-6-5-4
 - 2-6-1-5-4-3
 - 2-6-1-3-5-4
 - 6-1-2-3-4-5
- Organ pernapasan yang berfungsi melembabkan dan menghangatkan udara, yaitu....
 - Paru-paru
 - Hidung
 - Trakea
 - bronkus
 - faring
- Saluran pernapasan sistem pernapasan dan sistem pencernaan makanan adalah....
 - Laring
 - Faring
 - Esofagus
 - trakea
 - alveolus



6. Manakah pernyataan yang paling benar berkaitan dengan sistem pernapasan....
 - a. Aliran udara dari hidung hingga ke alveolus sesuai dengan hukum Archimedes
 - b. Pertukaran gas antara oksigen dengan karbon dioksida di dalam tubuh sesuai dengan hukum Dalton
 - c. Jika volume rongga dada besar, tekanannya berubah menjadi besar sesuai dengan hukum Boyle
 - d. Frekuensi pernapasan akan meningkat jika berada di tempat yang tinggi sesuai dengan hukum Laplace
 - e. Tekanan pada alveolus berbanding terbalik terhadap radius dan berbanding lurus dengan tegangan permukaan sesuai dengan hukum Henry
7. Bagian yang ditunjukkan pada gambar di samping adalah
 - a. Laring
 - b. Trakea
 - c. Bronkus
 - d. Bronkiolus
 - e. Alveolus
8. Tahap inspirasi pada pernapasan dada dapat terjadi jika
 - a. Otot interkostal luar berkontraksi
 - b. Otot interkostal dalam berkontraksi
 - c. Otot diafragma relaksasi
 - d. Otot diafragma berkontraksi
 - e. Otot interkostal dan diafragma berkontraksi
9. Tahap ekspirasi pada pernapasan perut terjadi jika
 - a. Otot diafragma berkontraksi
 - b. Otot diafragma relaksasi
 - c. Otot interkostal dalam relaksasi
 - d. Otot interkostal luar relaksasi
 - e. Otot interkostal dan diafragma berkontraksi
10. Ayat Alquran yang menjelaskan tentang keseimbangan sistem dalam tubuh seperti pada sistem pernapasan, terdapat pada QS....

a. An-Nas/114:1-6	d. Al- Infitar/82:7-8
b. Al-Ikhlas/112:1-4	e. Al-An'am/6: 125



c. Asy- Syuraa"/26: 7

Jumlah Skor Soal A=

B. Kerjakanlah soal di bawahini!

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Apakah perbedaan pernapasan dada dan pernapasan perut ?

Jawab: _____

2. Sistem pernapasan memungkinkan orang dapat berbicara. Mengapa terjadi pola suara yang berbeda-beda, misalnya antara suara laki-laki dan perempuan ?

Jawab : _____

3. Bacalah ayat Alquran di bawahini:

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾

Artinya: "Yang telah menciptakanmu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang dikehendaki, dia menyusun tubuhmu." (QS. Al-Infitar/82: 7 – 8)

Kemudian, dari ayat tersebut tuliskan hikmah yang bisa kalian pelajari!

Jawab: _____

4. Saluran pernapasan berhubungan dengan saluran pencernaan, sehingga pada saat makan dapat mengalami "tersedak". Jelaskan bagaimana tersedak dapat terjadi !

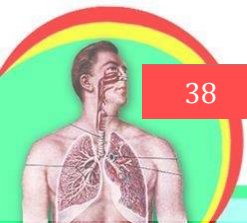
Jawab : _____

5. Gambarkan lapisan pembungkus paru-paru beserta penjelasannya !

Jawab : _____

Jumlah Skor Soal B=

Pernapasan



$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah skor A} + \text{skor B}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Artitingkatpenguasaan: 90-100% = Baiksekali
80-89% = Baik
70-79% = Cukup
<70% = Kurang



KUNCIJAWABAN



- Cocokkan jawab dari pekerjaan kalian.
- Kunci jawaban digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kalian terhadap materi dalam modul ini.
- Jadi, jangan membuka jawaban ini sebelum kalian mengerjakan soal dalam modul ini.



Bagi orang yang berilmu yang ingin meraih kebahagiaan di dunia maupun akhirat, maka kuncinya hendaklah ia mengamalkan ilmunya kepada orang-orang.
(Syaikh Abdul Qodir)





KUNCI JAWABAN KOMPETENSI 1



Jawaban Soal Bagian A

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. E | 3. C | 5. A | 7. B | 9. B |
| 2. C | 4. C | 6. B | 8. A | 10. D |

Jawaban Soal Bagian B

1. **Pernapasan dada** : Menggunakan otot interkostal eksternal, otot interkostal berkontraksi mengakibatkan tulang rusuk terangkat keatas saat inspirasi dan kembali turun saat ekspirasi.

Pernapasan perut: Menggunakan otot diafragma, sehingga diafragma yang semula melengkung berubah datar saat inspirasi dan kembali melengkung saat ekspirasi.

2. Pola suara dipengaruhi oleh pita suara yang terdapat melintang di pintu masuk laring. Pita suara berjumlah dua buah, yaitu pita suara palsu dan pita suara sejati. Jika udara kencang dilewatkan melalui pita suara, lipatan pita suara akan bergetar dan menghasilkan suara. Perbedaan suara seseorang bergantung pada tebal dan panjangnya pita suara. Pita suara laki-laki lebih tebal daripada pita suara perempuan.

3.  **الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّنَكَ فَعَدَلَكَ**  **فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ**

Artinya : “Yang telah menciptakanmu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang dikehendaki, diaturnya tubuhmu”.(QS. Al-Infitar/82: 7 – 8)

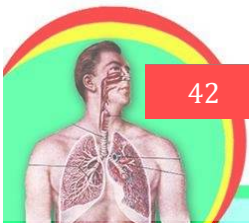
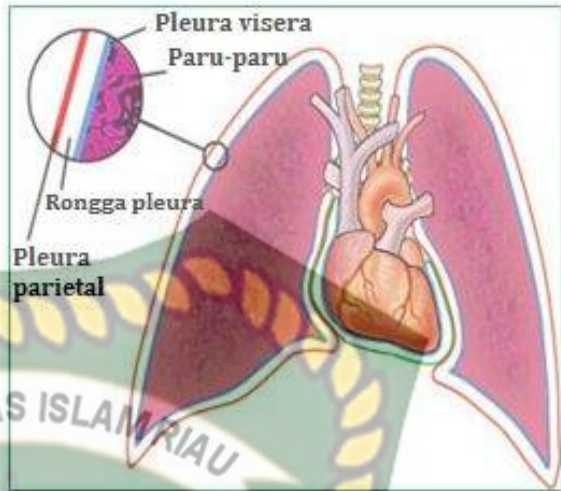
- ❖ **Hikmah dari QS. Al-Infitar/82: 7-8** : Pada QS. Al-Infitar (7-8) ini menunjukkan bahwa Allah menyusun keseimbangan pada sistem tubuh manusia salah satunya pada sistem pernapasan yaitu dengan Allah meletakkan alat-alat pernapasan sesuai pada tempat dan fungsinya. Pada surah ini Allah bermaksud menunjukkan kebesaran-Nya dan di harapkan agar manusia tetap bersyukur akan kesempurnaan yang Allah berikan dan percaya akan kebesaran Allah.
4. Pada saat kita makan namun tidak berbicara, pusat menelan akan menghambat pusat pernapasan dan epiglottis akan menutup faring. Namun, pada saat kita makan sambil berbicara, pusat menelan dan pusat pernapasan akan saling bekerja, dan akhirnya makanan akan masuk kedalam faring karena epiglottis membuka saat kita berbicara. Tersedak ini terjadi karena adanya benda asing yang masuk menyumbat sebagian atau



semua bagian dari jalan pernapasan.

5. Berikut lapisan dari paru-paru:

- Pleura parietal, melapisi sangkar rusuk, diafragma, dan mediastinum (rongga di antara paru-paru kanan dan kiri).
- Pleura visera, melapisi paru-paru dan bersambungan dengan pleura parietal di bagian bawah paru-paru.
- Rongga pleura, ruangan berisi cairan pelumas di antara pleura parietal dan pleura visera.
- Resesus pleura, rongga pleura yang tidak terisi jaringan paru-paru. Saat bernapas, paru-paru bergerak keluar, kemudian masuk ke area ini.



BAGIAN 2



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



PENGENDALIAN KECEPATAN PERNAPASAN dan TRANSPOR GAS

- A. Pendahuluan
- B. Pengendalian dan Kecepatan Pernapasan
- C. Faktor yang mempengaruhi kecepatan pernapasan:
 - Jenis kelamin
 - Umur, suhu tubuh
 - Aktivitas, emosi
 - Status kesehatan, ketinggian tempat
- D. Volume dan Kapasitas Paru-paru
- E. Transpor dan pertukaran gas
 - Transpor Oksigen dan Karbon dioksida
 - Transpor Oksigen
 - Transpor Karbon dioksida

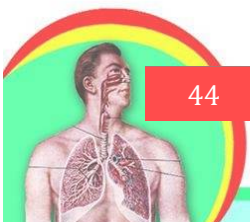
PERTEMUAN 2 TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada kegiatan belajar 2 ini diharapkan dapat:

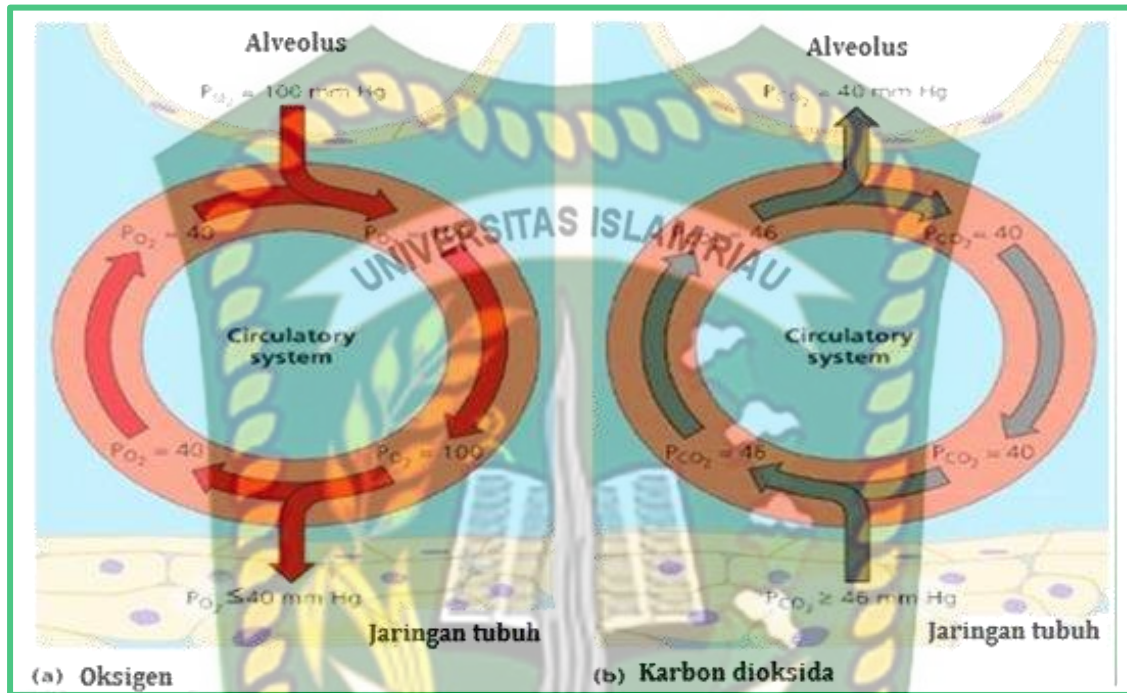
- 1.1.1.4 Peserta didik mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan pengendalian dan kecepatan pernapasan serta transpor gas atau pertukaran gas
- 1.1.1.5 Peserta didik mampu menjelaskan hikmah tentang faktor yang mempengaruhi kecepatan pernapasan manusia pada QS. Al-An'am: 125
- 3.8.1.3 Peserta didik mampu menjelaskan proses pernapasan pada manusia melalui studi literatur
- 3.8.1.4 Peserta didik mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pernapasan
- 3.8.1.5 Peserta didik mampu menjelaskan proses pertukaran O_2 dan CO_2

KATA KUNCI

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| - Alveolus | - Volume tidal |
| - Arteri | - Volume cadangan inspirasi |
| - Hemoglobin | - Volume cadangan ekspirasi |
| - Oksihemoglobin | - Kapasitas inspirasi |
| - Volume residu | - Kapasitas vital |



KEGIATAN BELAJAR 2 KECEPATAN PERNAPASAN DAN TRANSPOR GAS



Sumber : <http://cacacaca.byethost7.com>

Gambar 16 Proses Pertukaran gas (O_2 dan CO_2)

Gambar 16 merupakan gambar yang menunjukkan bagaimana proses pertukaran O_2 dan CO_2 pada tubuh manusia. Pernahkan kalian bayangkan bagaimana jika tidak terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada tubuh? Proses pertukaran pernapasan ini terjadi secara difusi dalam alveolus paru-paru manusia. Pertukaran O_2 dan CO_2 ini akan membantu proses keluar masuknya udara agar berjalan sebagaimana mestinya. Proses Pertukaran gas ini juga memiliki fungsi yang penting bagi manusia itu sendiri. Allah SWT telah mengatur bagaimana proses pertukaran gas dalam tubuh kita terjadi, baik proses pertukaran oksigen maupun karbon dioksida. Dalam hal ini Allah menunjukkan kebesarannya sehingga kita dapat dengan baik mengatur proses pertukaran gas dalam tubuh kita ini, baik dalam jaringan atau pun dalam darah. Oleh sebab itu, pada kegiatan 2 ini akan dijelaskan mengenai pengendalian kecepatan pernapasan dan transpor dan pertukaran gas yaitu pertukaran oksigen dan karbon dioksida.



A. Pendahuluan

Mekanisme pernapasan diatur dan dikendalikan oleh sistem saraf pada medula oblongata, pons Varolli di otak, dan serabut aferen nervus vagus yang berasal dari reseptor saluran pernapasan dan paru-paru. Ketika kandungan O_2 dalam darah sedikit atau banyak mengandung CO_2 , maka pH darah akan berubah. Perubahan pH darah tersebut dideteksi oleh medula oblongata. Selanjutnya medula oblongata mengirimkan impuls ke otot tulang rusuk atau diafragma untuk berkontraksi lebih kuat, sehingga volume rongga dada menjadi lebih besar dan napas akan lebih dalam, akibatnya lebih banyak O_2 yang diikat oleh darah dalam kapiler.

Pada saat kita aktivitas berat, terjadi peningkatan metabolisme dalam jaringan, terutama pada otot. Tubuh lebih banyak menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dan terjadilah peningkatan kadar CO_2 dalam darah. Hal ini menyebabkan pernapasan berjalan lebih cepat dan lebih pendek, sehingga tubuh akan terengah-engah.



Fakta Biologi

Mekanisme pernapasan manusia dikendalikan oleh sistem saraf (medula oblongata, pons varoli di otak).

B. Pengendalian Kecepatan Pernapasan

1. Frekuensi Pernapasan

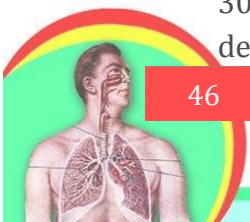
Cepat lambatnya manusia melakukan pernapasan dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya sebagai berikut :

- Jenis kelamin. Kecepatan pernapasan pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Hal ini dikarenakan paru-paru pada laki-laki dewasa sehat rata-rata mampu menampung udara sekitar 5,7 liter, sedangkan pada wanita hanya sekitar 4,2 liter.
- Usia. Bertambahnya usia seseorang mengakibatkan frekuensi pernapasan menjadi semakin lambat. Pada usia lanjut, energi yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan pada saat usia pertumbuhan, sehingga oksigen yang diperlukan relatif lebih sedikit. Frekuensi normal pernapasan bayi berjumlah 30-40 kali permenit, balita berumur 2-5 tahun berjumlah 24 kali permenit dan dewasa sekitar 10-20 kali per menit.



Konsep Biologi

Faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan: jenis kelamin, umur, suhu tubuh, posisi dan aktivitas tubuh, emosi, rasa sakit, ketakutan, status kesehatan serta ketinggian tempat.



- Suhu tubuh. Perubahan suhu tubuh berkaitan dengan produksi panas dan pengeluaran panas yang berlebihan. Selama demam, metabolisme meningkat dan konsumsi oksigen bertambah. Metabolisme karbohidrat akan meningkat sekitar 10-15% untuk setiap kenaikan suhu 1°C, sehingga frekuensi jantung dan pernapasan akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh terhadap nutrisi dan oksigen.
- Posisi dan aktivitas tubuh. Frekuensi pernapasan pada posisi tubuh berdiri lebih banyak daripada posisi duduk. Posisi tubuh berdiri menyebabkan otot-otot kaki berkontraksi untuk menjaga tubuh agar tetap tegak, sehingga diperlukan energi dan oksigen yang akan berpengaruh kepada peningkatan frekuensi pernapasan.
- Emosi, rasa sakit, dan ketakutan. Hal ini menyebabkan terjadi impuls yang merangsang pusat pernapasan, sehingga penghirupan udara semakin kuat.
- Status kesehatan. Sistem kardiovaskuler dan pernapasan pada orang yang sehat mampu menyediakan oksigen yang cukup untuk memenuhi kebutuhan. Namun, adanya penyakit pada sistem tersebut berakibat terganggunya pengiriman oksigen ke sel-sel tubuh, sehingga berpengaruh pada frekuensi pernapasan.
- Ketinggian tempat. Tempat yang tinggi memiliki kadar oksigen yang rendah, sehingga jumlah oksigen yang dihirup lebih sedikit. Hal ini menyebabkan sesak napas dan peningkatan frekuensi pernapasan.

Khazanah Islam-Sains



Sumber: www.muslimahcorner.com

Gambar 17. Mendaki gunung

Saat seseorang mendaki gunung maka tekanan udara dan oksigen akan semakin minim. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan. Keadaan ini menyebabkan kesempitan dan kesulitan pada dada untuk bernapas (sesak napas) sehingga frekuensi pernapasan seseorang pun semakin menurun. Inilah makna kata *haraj* (sesak) dalam QS. Al-An'am: 125. Ayat di atas menggunakan kata *yashsha'adu*. Kata *yashsha'adu* berarti naik dan naik lagi. Dengan demikian, ayat di atas tidak hanya berbicara mengenai sesaknya dada yang dihadapi seseorang ketika ia naik angkasa, tetapi juga membicarakan bertambahnya sesak seiring dengan bertambahnya ketinggian seseorang di udara. (Sumber: Thayyarah, 2012: 374-375).



KUIS BIO

Mengapa jika seseorang berada di pegunungan yang tinggi, terkadang mengalami sesak napas? Bagaimana cara untuk mengatasi hal tersebut?



Sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan khususnya faktor ketinggian tempat. Allah SWT telah menjelaskan dalam QS. Al-An'am/6: 125:

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : “Barangsiapa di kehendaki Allah akan mendapat hidayah (petunjuk), Dia akan membukakan dadanya untuk (menerima) Islam. Dan barangsiapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan **dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki ke langit**. Demikianlah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman.” (QS. Al-An'am ayat 125)

Ayat QS. Al- An'am (125), menjelaskan bahwa minimnya tekanan udara dan oksigen terjadi setiap kali bertambah ketinggian seseorang dari permukaan bumi. Keadaan ini menyebabkan kesempitan dan kesulitan pada dada untuk bernapas (sesak napas) sehingga frekuensi pernapasan seseorang pun semakin sedikit. Sesak dada yang dirasakan akan menjadi semakin sesak jika ia naik ke langit dan sesak itu semakin kuat seiring dengan semakin tingginya ia naik ke atas. Inilah makna kata *haraj* (sesak) dalam Surah QS. Al-An'am (125). Ayat diatas meng-ungkapkan makna sesak dengan ungkapan yang sangat tepat. Ayat QS. Al-An'am (125) menggunakan kata *yashsha'adu*. Padahal, asal muasal kata tersebut *yatasha'adu* (naik). Kata *yashsha'adu* berarti naik dan naik lagi. Dengan demikian, ayat diatas tidak hanya berbicara mengenai sesaknya dada yang dihadapi seseorang ketika ia naik angkasa, tetapi juga membicarakan bertambahnya sesak seiring dengan bertambahnya ketinggian seseorang di udara. (Thayyarah, 2012: 374-375). Hal ini menunjukkan begitu besarnya Allah SWT, untuk itu kita harus tetap bersyukur karena diberikan kesempatan bernapas dengan sebaik-baiknya.

Selain itu, sesuai dengan posisi tubuh Rasulullah Saw telah menganjurkan kita sebagai manusia agar menjaga posisi tidur. Rasulullah SAW mengajarkan bahwa posisi tidur yang baik ialah menghadap ke kanan tidak ke kiri.

“ Berbaringlah di atas rusuk sebelah kananmu” (HR. Al-Bukhari no.247 dan Muslim no.2710)

Sesuai dengan anjuran Rasulullah tersebut, posisi tidur menghadap kekanan ternyata memiliki manfaat bagi kondisi kesehatan termasuk pada paru-paru dan pernapasan kita. Berikut manfaat posisi tidur menghadap kekanan bagi paru-paru dan pernapasan kita :



- a. Menjaga kesehatan paru-paru.

Paru-paru kanan lebih besar daripada paru-paru kiri. Saat tidur miring ke kanan, jantung juga akan condong ke kanan. Hal ini tidak masalah karena jantung akan menekan paru-paru kanan yang ukurannya lebih besar.

- b. Menjaga saluran pernapasan

Dengan tidur miring ke kanan akan mencegah jatuhnya pangkal lidah yang dapat mengganggu saluran pernapasan. Pada umumnya dokter akan menyarankan orang tidur miring sehingga gaya gravitasi bisa terjaga untuk menjaga isi perut.

Pada saat kita tidur dalam posisi ini jantung hanya akan terbebani oleh paru-paru kiri yang berukuran kecil. Se-lain itu tidur dengan cara ini akan menempatkan hati pada posisi yang stabil.

RUANG BERPIKIR

Seorang yang berlari kemudian berhenti, nampak frekuensi pernapasannya meningkat sehingga kadang-kadang tersengal-sengal. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

C Volume dan Kapasitas Paru-paru

Volume dan kapasitas paru-paru pada setiap orang berbeda-beda, tergantung pada beberapa faktor, misalnya jenis kelamin, usia, postur tubuh, kebiasaan merokok, kebiasaan berolahraga, ketinggian daerah tempat tinggal, kekuatan bernapas, dan cara bernapas. Peter Reed (atlet olimpiade dayung) tercatat sebagai orang yang memiliki kapasitas paru-paru total terbesar, yaitu 11,68 liter. Volume dan kapasitas paru-paru dapat diukur dengan menggunakan spirometer.



Sumber: <http://mcarthurmedical.com>
Gambar 18 Spirometer

- Volume Tidal (VT) adalah volume yang masuk atau keluar dari paru-paru selama pernapasan (ventilasi) normal. Volume tidal pada laki-laki dewasa sehat sekitar 500mL, sedangkan wanita sekitar 380 mL.



- Volume Cadangan Inspirasi (VCI) adalah volume udara ekstra yang masuk ke paru-paru dengan inspirasi maksimum di atas inspi-rasitidal. Volume cadanganinspirasi pada laki-laki dewasa yang sehat sekitar 3.100 mL, sedangkan wanita sekitar 1.900 mL.
- Volume Cadangan Ekspirasi (VCE) adalah volume udara ekstra yang dapat dikeluarkan dengan kuat pada akhir ekspirasi tidal. Volume cadangan ekspirasi (VCE) pada orang dewasa sehat laki-laki sekitar 1.200 mL, sedangkan wanita sekitar 800 mL.
- Volume Residu (VR) adalah volume udara sisa dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi kuat. Volume residu penting untuk kelangsungan aerasi dalam darah pada saat jeda pernapasan. Volume residu pada laki-laki dewasa sekitar 1.200 mL, sedangkan pada wanita sekitar 1.000 mL.
- Kapasitas Residu Fungsional (KRF) adalah jumlah udara sisa dalam sistem respirasi setelah ekspirasi normal, atau sama dengan volume residu ditambah volume cadangan ekspirasi ($KRF = VR + VCE$). Kapasitas residu fungsional pada laki-laki dewasa sekitar 2.400 mL, sedangkan pada wanita sekitar 1.800 mL.
- Kapasitas Inspirasi (KI) adalah jumlah udara maksimal yang dapat diinspirasi setelah melakukan ekspirasi normal, atau sama dengan volume tidal ditambah volume cadangan inspirasi sekitar 3.600 mL, sedangkan pada wanita sekitar 2.400 mL.
- Kapasitas Vital (KV) adalah jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dengan kuat setelah inspirasi maksimum, atau sama dengan penambahan volume tidal, volume cadangan inspirasi, dan volume cadangan ekspirasi ($KV = VT + VCI + VCE$).
Kapasitas vital pada laki-laki dewasa sekitar 4.800 mL, sedangkan pada wanita sekitar 3.100 mL.

KUIS BIO



Diketahui : volume tidal 500 mL, volume cadangan inspirasi 3.100 mL, volume cadangan ekspirasi 1.200 mL, volume residu 1.200 mL, dan frekuensi pernapasan 15 kali per menit. Hitunglah volume respirasi per menit, kapasitas residu fungsional, kapasitas vital, dan kapasitas total paru-paru.

Fakta Biologi



Kapasitas vital rata-rata pada pria dewasa muda kira-kira 4,6 liter, dan pada wanita dewasa muda kira-kira 3,1 liter.

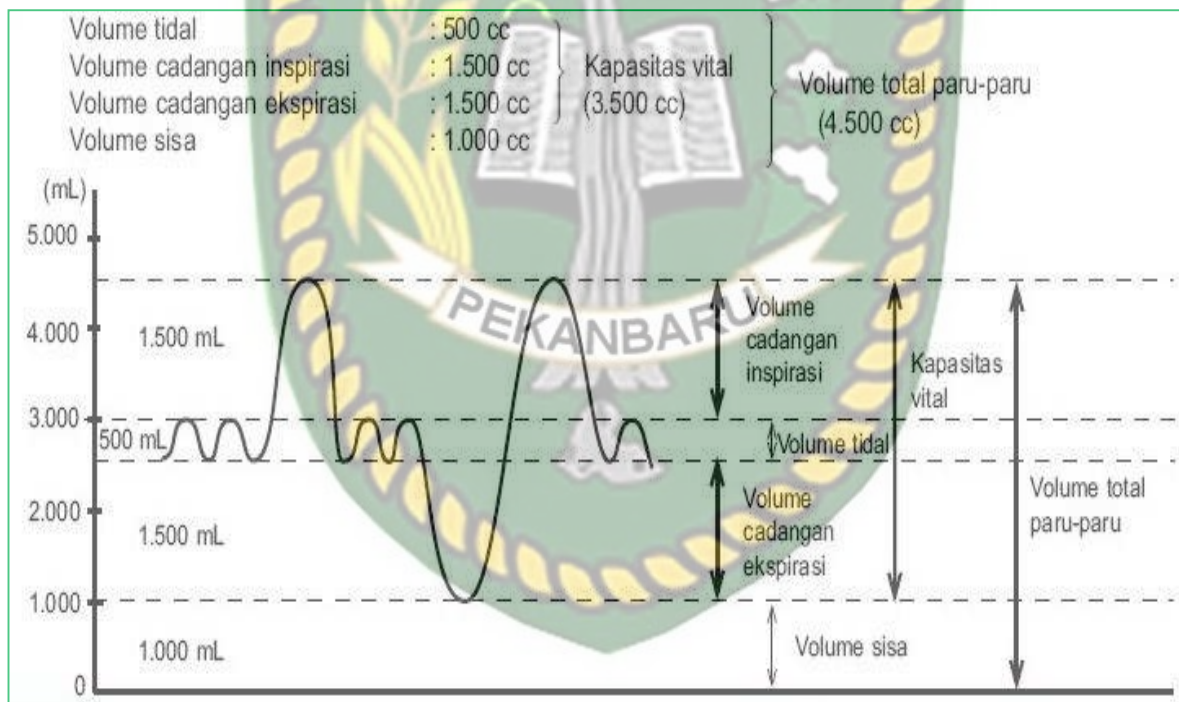


- Kapasitas total paru-paru (KTP) adalah jumlah total udara yang dapat ditampung dalam paru-paru, atau sama dengan kapasitas vital ditambah volume residu ($KTP = KV + VR$). Kapasitas total paru-paru pada laki-laki dewasa sekitar 6.000 mL, sedangkan pada wanita dewasa 4.200 mL.



Sumber: <http://www.royalnavy.mod.uk>

Gambar 19 Peter Reed (atlet dayung dari Inggris) tercatat memiliki kapasitas paru-paru total terbesar.



Sumber: <http://www.medicotips.com>

Gambar 20 Spirogram Volume dan Kapasitas Paru-paru

- Volume Respirasi per menit adalah volume tidal dikalikan dengan jumlah pernapasan per menit



- Volume Ekspirasi Kuat dalam satu detik (VEKI) atau ekspirasi paksa dalam satu detik adalah volume udara yang dapat dikeluarkan dari paru-paru yang terinflasi maksimum, pada saat detik pertama ekspirasi maksimum. VEKI sekitar 80% KV.



Konsep Biologi

- $KI = VT + VCI$
- $KRF = VCE + VR$
- $KV = VCI + VT + VCE$

Dengan :

- VT = Volume tidal
- VCI = Volume cadangan inspirasi
- VCE = Volume cadangan ekspirasi
- VR = Volume residu
- KI = Kapasitas inspirasi
- KRF = Kapasitas residu fungsional
- KV = Kapasitas vital

DISKUSI

Perbedaan tinggi, berat badan, dan jenis kelamin seseorang biasanya mempengaruhi kecepatan pernapasan mereka. Seseorang yang pendek atau tinggi, kurus atau gemuk dan perempuan atau laki-laki memiliki kapasitas vital paru-paru yang berbeda. Bagaimana pendapat anda tentang hal ini ? Jelaskan pendapat anda tentang hal ini? Diskusikan dengan teman-teman anda.

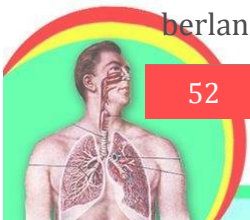


D. Transpor dan Pertukaran Gas

1. Pertukaran Oksigen dan Karbon Dioksida

Komposisi udara di atmosfer pada tekanan 760 mmHg di hari yang hangat, terdiri atas nitrogen 78%, oksigen 21%, argon 0,93%, karbon dioksida 0,038%, serta uap air dan gas lainnya. Hukum dalton tentang parsial (P), menyatakan bahwa setiap gas menggunakan tekanannya sendiri sesuai dengan persentasenya dalam campuran, dan tidak dipengaruhi oleh keberadaan gas lainnya. Jadi, P_{O_2} dalam atmosfer = $21/100 \times 760 \text{ mmHg} = 160 \text{ mmHg}$, sedangkan P_{CO_2} dalam atmosfer = $0,038/100 \times 760 \text{ mmHg} = 0,3 \text{ mmHg}$.

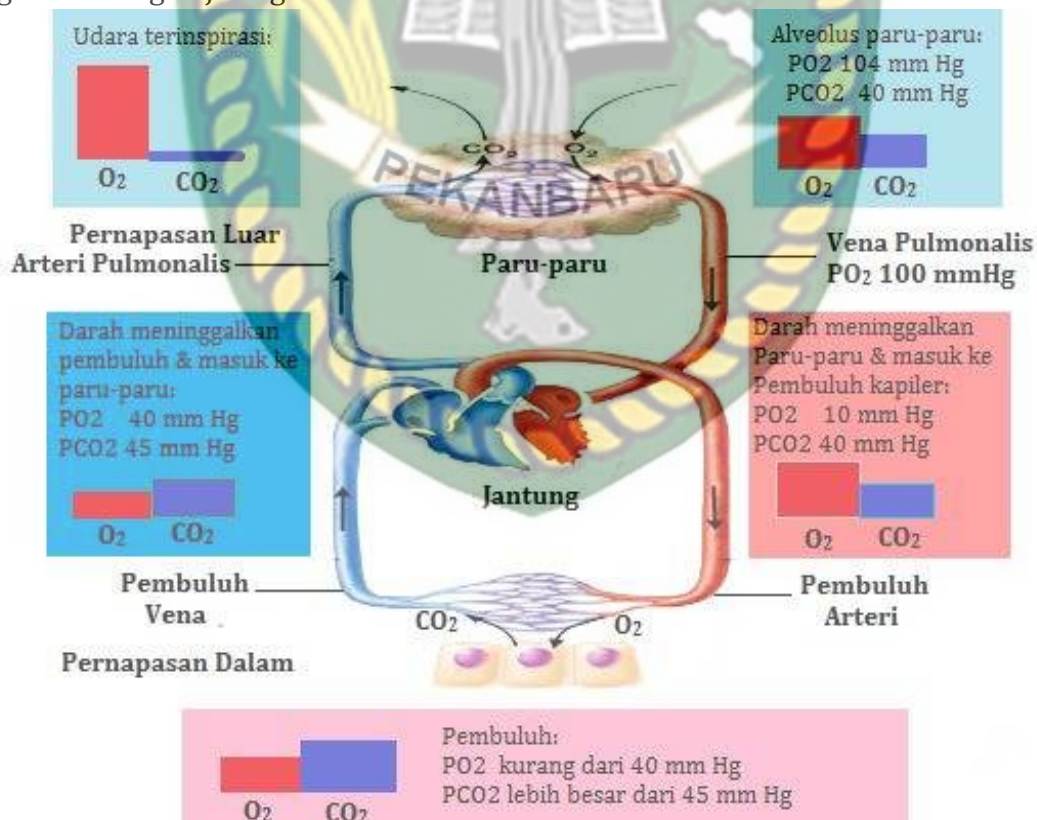
Pertukaran gas antara oksigen dan karbon dioksida terjadi melalui proses difusi. Proses tersebut terjadi di alveolus dan di sel jaringan tubuh. Proses difusi berlangsung sederhana, yaitu hanya dengan gerakan molekul-molekul secara bebas



melalui membran sel dari konsentrasi tinggi atau tekanan tinggi ke konsentrasi rendah atau tekanan rendah.

Pertukaran O_2 dan CO_2 dalam kapiler terjadi secara difusi di alveolus dan sel-sel jaringan tubuh. Pada alveolus, molekul gas bergerak melalui membran respirasi dari tekanan parsial tinggi ke area yang bertekanan parsial lebih rendah. O_2 dari lingkungan luar masuk ke dalam tubuh melalui hidung hingga ke alveolus. P_{O_2} di alveolus paru-paru 100 mmHg, sedangkan P_{O_2} di kapiler paru-paru 40 mmHg, sehingga O_2 berdifusi dari alveolus menembus membran respirasi menuju ke kapiler paru-paru. P_{CO_2} di alveolus 40 mmHg, sedangkan P_{CO_2} dalam kapiler 46 mmHg, sehingga CO_2 berdifusi dari kapiler ke alveolus.

Pertukaran O_2 dan CO_2 yang terjadi pada sel-sel jaringan tubuh, sangat dipengaruhi oleh tekanan parsial. P_{O_2} darah yang kaya oksigen di arteri adalah 100 mmHg, sedangkan P_{CO_2} sebesar 40 mmHg. Sel jaringan tubuh mempunyai P_{O_2} sebesar 40 mmHg dan P_{CO_2} sebesar 46 mmHg. Perbedaan tekanan parsial ini membuat terjadinya pertukaran O_2 dari darah arteri (P_{O_2} 100 mmHg) ke sel-sel jaringan tubuh (P_{O_2} 40 mmHg). Sebaliknya, CO_2 bertukar dari sel-sel jaringan tubuh (P_{CO_2} 46 mmHg) ke darah (P_{CO_2} 40 mmHg). Darah pada pembuluh vena yang berasal dari jaringan juga mengandung P_{CO_2} 46 mmHg dan P_{O_2} 40 mmHg yang sama dengan jaringan.



Sumber: modifikasi penulis

Gambar 20 Diagram Pertukaran Oksigen Dan Karbon Dioksida Pada Alveolus Dan Sel-Sel Jaringan Tubuh



Dalam aktivitas biasa, tubuh manusia mampu menghasilkan 200 cc CO₂, sedangkan setiap 1 liter darah hanya mampu melarutkan 4,5 cc CO₂. Di dalam darah, CO₂ akan bereaksi dengan air membentuk senyawa H₂CO₃ yang bersifat asam sehingga membahayakan jaringan, akan tetapi karena pengaruh ion Na dan K, darah dapat dinetralkan kembali.

RUANG BERPIKIR



Kalian mengetahui bahwa alveolus digunakan sebagai tempat pertukaran gas O₂ dan CO₂. Coba bagaimana pertukaran gas O₂ dan CO₂ tersebut terjadi?

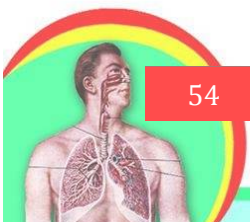
Di dalam darah, CO₂ akan diangkut ke paru-paru dalam tiga bentuk, yaitu sebagai berikut:

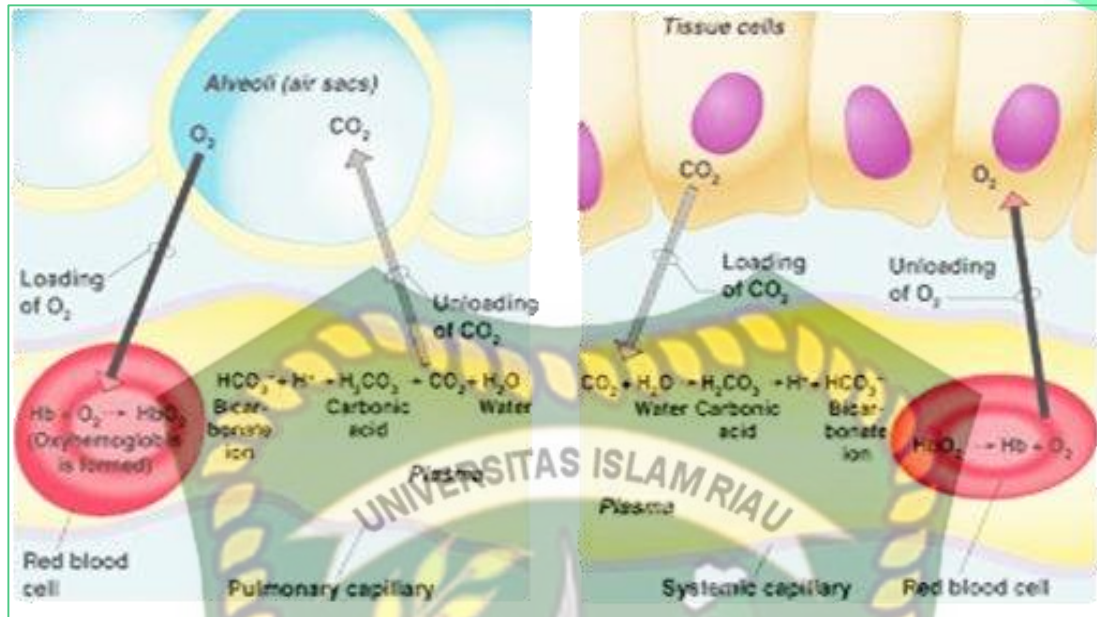
- Sekitar 60-70% CO₂ akan diangkut dalam bentuk HCO₃⁻ oleh plasma darah.
- ± 25% CO₂ akan diikat oleh gugus asam amino dari Hb membentuk karbonmonohemoglobin (RHCOOH).
- 6-10% CO₂ diangkut oleh plasma darah dalam bentuk senyawa asam karbonat.



2. Transpor Oksigen

Sekitar 97% oksigen dalam darah terikat oleh hemoglobin (Hb) eritrosit, sedangkan sisanya 3% larut dalam plasma darah. Hemoglobin terdiri atas 4 gugus heme (suatu molekul organik dengan satu atom besi) yang dapat berikatan dengan O₂ membentuk **oksihemoglobin (HbO₂)**. Setiap molekul hemoglobin mengandung 4 gugus heme, maka molekul ini dapat dinyatakan sebagai Hb₄. Jika berikatan dengan empat molekul O₂, akan membentuk Hb₄O₈. Reaksi pengikatan ini berlangsung sangat cepat, hanya membutuhkan waktu kurang dari 0,01 detik. Reaksi deoksigenasi (reduksi) Hb₄O₈ juga berlangsung sangat cepat. Reaksi yang terjadi, yaitu :





Sumber: <http://jelfiarz.blogspot.co.id/>

Gambar 21 Pertukaran Oksigen dari Alveolus ke dalam Darah

TUGAS MANDIRI

Lakukan pernapasan di bawah pohon yang rindang pada pagi atau siang hari, minimal 15 menit setiap hari, selama 2 minggu. Anda bisa melakukannya sambil berolahraga ringan atau duduk-duduk sambil membaca buku. Apakah anda merasakan adanya perbedaan kebugaran tubuh dibandingkan hari-hari sebelumnya? Laporkan kepada guru pembimbing untuk mendapatkan nilai portofolio.

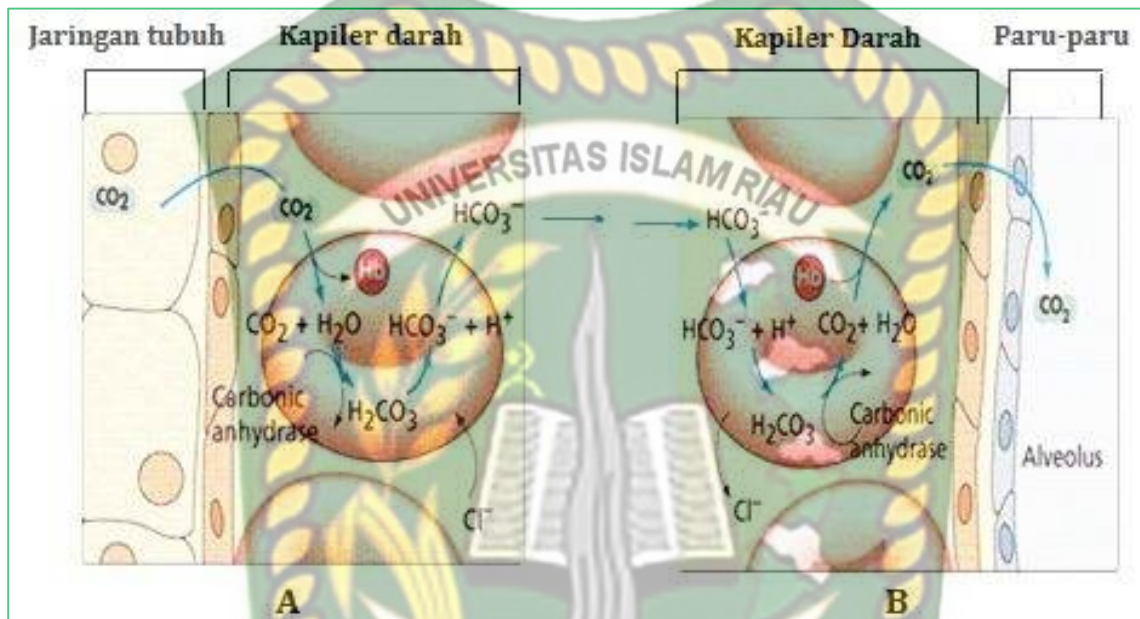
3. Transpor Karbon dioksida

Ketika darah arteri mengalir melalui kapiler jaringan, CO₂ berdifusi dari sel-sel jaringan ke dalam darah. Karbon dioksida diangkut oleh darah dengan tiga cara, sebagai berikut :

- CO₂ larut dalam plasma darah. Kelarutan CO₂ dalam plasma darah sekitar 20 kali lebih besar daripada kelarutan O₂. Meskipun demikian, hanya 10% dari kandungan CO₂ total darah yang terangkut dengan cara ini.
- CO₂ terikat oleh hemoglobin. Sebanyak 30% CO₂ berikatan dengan Hb membentuk karbamino hemoglobin (HbCO₂).
- CO₂ berbentuk bikarbonat. Sebanyak 60% CO₂ diubah menjadi HCO₃⁻ di dalam sel darah merah dengan enzim karbonat anhidrase. Reaksinya, yaitu :

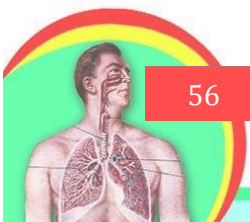


Pada reaksi pertama, CO_2 berikatan dengan H_2O untuk membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Reaksi ini dapat terjadi sangat lambat di dalam sel darah merah karena adanya enzim eritrosit **karbonat anhidrase** yang mengkatalis (mempercepat) reaksi. Reaksi dapat terjadi dua arah, bergantung pada konsentrasi senyawa. Jika konsentrasi CO_2 tinggi seperti di dalam jaringan, reaksi berlangsung ke kanan, sehingga lebih banyak terbentuk ion hidrogen dan bikarbonat.



Sumber: <http://antikagamiarsih-biologiur.blogspot.co.id/>

Gambar 22 A. Mekanisme Transportasi CO_2 dari Jaringan Tubuh ke Kapiler Darah,
B. Mekanisme Transportasi CO_2 dari Kapiler Darah ke Paru-paru





Tahu Kah Kamu?

“TIDUR MENGHADAP KE KANAN”



Sumber: <https://setiawanparusa.wordpress.com>

Gambar 23 Posisi tidur yang baik

Rasullah Saw telah menganjurkan kita sebagai manusia agar menjaga posisi tidur kita. Rasullah SAW mengajarkan bahwa posisi tidur yang baik ialah menghadap ke kanan tidak ke kiri.

“Berbaringlah di atas rusuk sebelah kananmu” (HR. Al-Bukhari no.247 dan Muslim no.2710)

Diriwayatkan dari Al- Barra' ibn Azib, bahwa Rasullah bersabda “Jika ingin mendatangi pembaringanmu, maka berwudhulah dengan wudhu shalat, kemudian berbaringlah dengan menyamping ke kanan, lalu bacalah: “*Allahumma aslamtu wajhi ilaika, wa fawwadhtu amri malja'a wala manja minka illa ilaika, amantu bikitabika alladzi anzalta wa binabiyyika alladzi arsalta* (Ya Allah, kuserahkan wajahku kepada-Mu, dan kuserahkan urusanku kepada-Mu, kurebahkan punggungku kepada-Mu dengan penuh kecintaan dan ketakutanku kepada-Mu. Tak ada tempat berlindung dan keselamatan dari-Mu kecuali Engkau. Aku beriman kepada kitab-Mu yang Kau turunkan dan kepada nabi-Mu yang Kau utus). Apabila kau mati pada malammu itu, niscaya kau tetap dalam keadaan fitrah. Jadikan semua doa itu adalah akhir dari apa yang kau ucapkan.” (HR. Bukhari dan Muslim)



Berbaring atau merebahkan diri di atas kasur biasa dengan posisi telungkup atau telentang, menghadap ke kiri atau menyamping ke kanan. Tetapi kira-kira posisi apa yang paling ideal bagi fungsi organ-organ tubuh?

Menurut Dr. Zhafir al-Aththar, saat seorang tidur telungkup, beberapa saat kemudian ia akan merasa sesak napas, karena adanya sulit berkontraksi saat bernapas. Posisi telungkup juga dapat menyebabkan pembengkakan tulang belakang leher. Selain itu, posisi ini juga dapat meletihkan jantung dan otak.

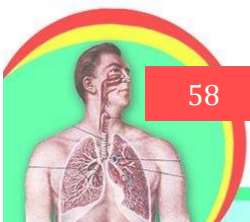
Seorang peneliti Australia menemukan adanya peningkatan persentase kematian mendadak pada anak-anak yang terbiasa tidur telungkup. Bahkan jumlahnya mencapai tiga kali lipat dibandingkan anak-anak yang biasa tidur miring ke kiri atau ke kanan.

Majalah *Times* juga pernah memuat hasil riset di Inggris tentang masalah yang sama. Riset itu menegaskan adanya peningkatan persentase kematian mendadak pada anak-anak yang tidur telungkup. Sungguh merupakan mukjizat bila riset dan penelitian modern ini amat sesuai dengan anjuran dan larangan sang guru, Muhammad SAW.

Abu Hurairah meriwayatkan bahwa Rasulullah melihat seorang laki-laki telungkup, maka sabda beliau, “ *Tidur semacam ini dibenci Allah dan Rasul-Nya.*” (HR. Ahmad dan Tirmidzi).

Adapun tidur dengan posisi telentang, menurut Al-Atthar, dapat memaksa seorang bernapas dengan mulutnya. Karena saat telentang, mulut terbuka lebar akibat pelemasan pada rahang bagian bawah. Padahal organ yang disediakan untuk bernapas adalah hidung dengan bulu-bulu dan cairannya yang berfungsi untuk menyaring udara yang masuk.

Sumber:Thayyarah (2012: 173)



Rangkuman



1. Faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan : jenis kelamin, umur, suhu tubuh, posisi dan aktivitas tubuh, emosi, rasa sakit, ketakutan, status kesehatan, serta ketinggian tempat.
2. Volume dan kapasitas paru-paru pada setiap orang berbeda-beda, bergantung pada beberapa faktor, misalnya jenis kelamin, usia, postur tubuh, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, kekuatan bernapas, dan cara bernapas.
3. Secara garis besar, udara yang dipernapaskan dapat dibedakan menjadi enam jenis, yaitu udara pernapasan, udara komplementer, udara cadangan, udara residu, kapasitas vital paru-paru, dan volume total paru-paru.
4. Oksigen berdifusi masuk ke dalam sel. Oksigen ini digunakan untuk proses respirasi dalam mitokondria. Hasil respirasi berupa karbon dioksida. Karbon dioksida dari sel kemudian berdifusi ke dalam kapiler darah lalu dibawa ke paru-paru.





Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!

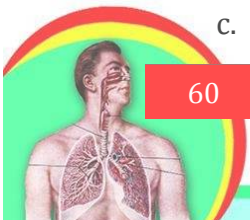
(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

- Oksigen dalam alveolus akan berdifusi menembus dinding kapiler darah yang mengelilingi alveolus. Oksigen akan diikat oleh darah melalui reaksi
 - $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_2$
 - $\text{HbO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_3$
 - $\text{HbO}_2 + \text{H} \rightarrow \text{O}_2$
 - $\text{Hb} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}_2$
 - $\text{HbO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}_3$
- Kecepatan pernapasan dipengaruhi oleh....
 - Posisi tubuh, rasa sakit, dan warna kulit
 - Status kesehatan, emosi, dan status sosial
 - Jenis kelamin, warna kulit, dan rasa takut
 - Umur, suhu, aktivitas, dan emosi
 - Ketinggian tempat, aktivitas, dan bentuk hidung
- Posisi tubuh berdiri menyebabkan laju pernapasan lebih cepat dibandingkan posisi tubuh saat duduk karena saat berdiri
 - Lebih banyak otot yang berkontraksi
 - Aliran darah lebih cepat
 - Lebih banyak otot yang berelaksasi
 - Aliran darah lebih lambat
 - Hemoglobin lebih sulit mengikat oksigen
- Tabel jumlah tekanan gas (P).

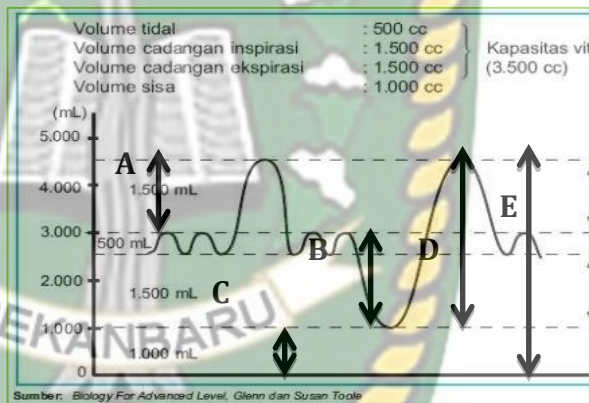
Jenis gas	Tempat	Jumlah Tekanan Gas (mmHg)
O_2	Atmosfer	160
O_2	Alveolus	100
O_2	Kapiler	40
CO_2	Atmosfer	0,3
CO_2	Alveolus	40
CO_2	Kapiler	46

Berdasarkan tabel, maka yang akan terjadi adalah....

- O_2 alveolus keluar atmosfer
- O_2 dari kapiler akan berdifusi ke alveolus
- O_2 dari alveolus akan berdifusi ke kapiler



- d. CO_2 dari alveolus berdifusi ke kapiler
- e. CO_2 dari atmosfer masuk ke alveolus
5. Gas CO yang masuk ke dalam sistem pernapasan kita dapat menyebabkan kematian karena....
 - a. Gagalnya pengangkutan oksigen oleh hemoglobin
 - b. Melemahnya otot diafragma sehingga tidak dapat berkontraksi
 - c. Meluasnya alveolus karena banyak gas CO sehingga paru-paru membesar
 - d. ArahPenyempitan saluran pernapasan karena alergi CO
 - e. Racun gas CO menyebabkan jantung tidak berkontraksi
6. Udara yang masih dapat dihirup dari paru-paru dengan ekspirasi maksimum setelah melakukan ekspirasi biasa disebut....
 - a. Udara komplementer
 - b. Udara suplementer
 - c. Udara residu
 - d. Udara tidal
 - e. Udara pernapasan
7. Lihatlah grafik disamping. Kapasitas vital paru-paru ditunjukkan oleh huruf....
 - a. A
 - b. B
 - c. C
 - d. D
 - e. E
8. Jika diketahui volume tidal 0,5 liter, volume udara komplementer 2 liter, dan volume udara suplementer 1,5 liter, maka kapasitas vital paru-parunya adalah....
 - a. 4 liter
 - b. 4,5 liter
 - c. 5,5 liter
 - d. 0,5 liter
 - e. 1,5 liter
9. Gambar disamping menunjukkan peristiwa....
 - a. Pertukaran gas di alveolus
 - b. Pertukaran gas di jaringan tubuh
 - c. Oksidasi biologi di jaringan tubuh
 - d. Oksidasi biologi di alveolus
 - e. Respirasi sel



10. Ayat Alquran yang menjelaskan tentang ketinggian tempat berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan paru-paru terdapat pada QS....
- An-Nas/114:1-6
 - Al-Infitar/82:7-8
 - Al-Ikhlâs/112:1-4
 - Al-An'am/6: 125
 - Asy-Syuraa"/26: 7

Jumlah Skor Soal A=

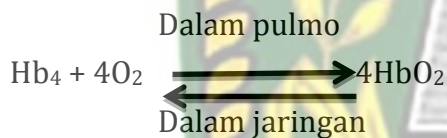
B. Kerjakanlah soal di bawahini!

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Mengapa semakin berat aktivitas yang dilakukan, frekuensi pernapasan menjadi semakin cepat ?

Jawab: _____

2. Jelaskan reaksi antara hemoglobin dan oksigen berikut ini!



Jawab : _____

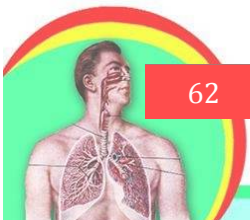
3. Bacalah ayat Alquran di bawahini:

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ
 أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ
 كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : "Barangsiapa di kehendaki Allah akan mendapat hidayah (petunjuk), Dia akan membukakan dadanya untuk (menerima) Islam. Dan barangsiapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki ke langit. Demikianlah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman." (QS. Al-An'am: 125)

Kemudian, dari ayat tersebut tuliskan hikmah yang bisa kalian pelajari!

Jawab: _____



4. Jelaskan tekanan oksigen dan karbon dioksida dalam darah saat terjadi difusi di alveolus !

Jawab: _____

Jumlah Skor Soal B=

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah skor A} + \text{skor B}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Artitingkatpenguasaan: 90-100% = Baiksekali
80-89% = Baik
70-79% = Cukup
<70% = Kurang



KUNCIJAWABAN

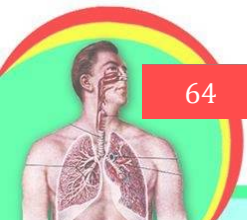


- Cocokkan jawab dari pekerjaan kalian.
- Kunci jawaban digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kalian terhadap materi dalam modul ini.
- Jadi, jangan membuka jawaban ini sebelum kalian mengerjakan soal dalam modul ini.



Bagi orang yang berilmu yang ingin meraih kebahagiaan di dunia maupun akhirat, maka kuncinya hendaklah ia mengamalkan ilmunya kepada orang-orang.

(Syaiikh Abdul Qodir)





KUNCI JAWABAN KOMPETENSI 2



Jawaban Soal Bagian A

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. A | 3. A | 5. A | 7. D | 9. A |
| 2. D | 4. C | 6. B | 8. A | 10. E |

Jawaban Soal Bagian B

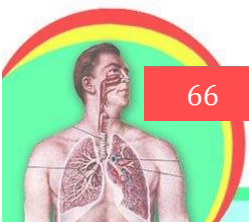
1. Karena pada saat kita melakukan aktivitas berat, terjadi peningkatan metabolisme dalam jaringan, terutama pada otot. Tubuh lebih banyak menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dan terjadi peningkatan kadar CO₂ dalam darah. Hal ini menyebabkan pernapasan berjalan lebih cepat dan lebih pendek, sehingga tubuh akan terengah-engah.
2. Hemoglobin terdiri atas 4 gugus heme (suatu molekul organik dengan satu atom besi) yang dapat berikatan dengan O₂ membentuk **oksihemoglobin (HbO₂)**. Setiap molekul hemoglobin mengandung 4 gugus heme, maka molekul ini dapat dinyatakan sebagai Hb₄. Jika berikatan dengan empat molekul O₂, akan membentuk Hb₄O₈. Reaksi pengikatan ini berlangsung sangat cepat, hanya membutuhkan waktu kurang dari 0,01 detik. Reaksi deoksigenasi (reduksi) Hb₄O₈ juga berlangsung sangat cepat.
3. Ayat QS. Al- An'am (125), menjelaskan bahwa minimnya tekanan udara dan oksigen terjadi setiap kali bertambah ketinggian seseorang dari permukaan bumi. Keadaan ini menyebabkan kesempitan dan kesulitan pada dada untuk bernapas (sesak napas) sehingga frekuensi pernapasan seseorang pun semakin sedikit. Hal ini menunjukkan begitu besarnya Allah agar kita tetap bersyukur karena di berikan kesempatan bernapas dengan sebaik-baiknya.
4. Proses tersebut terjadi di alveolus dan di sel jaringan tubuh. Proses difusi berlangsung sederhana, yaitu hanya dengan gerakan molekul-molekul secara bebas melalui membran sel dari konsentrasi tinggi atau tekanan tinggi ke konsentrasi rendah atau tekanan rendah. Pertukaran O₂ dan CO₂ dalam kapiler terjadi secara difusi di alveolus dan sel-sel jaringan tubuh. Pada alveolus, molekul gas bergerak melalui membran respirasi dari tekanan parsial tinggi ke area yang bertekanan parsial lebih rendah. O₂ dari lingkungan luar masuk ke dalam tubuh melalui hidung hingga ke alveolus. P O₂ di alveolus paru-paru 100 mmHg, sedangkan P O₂ di kapiler paru-paru 40 mmHg, sehingga O₂ berdifusi dari alveolus menembus membran respirasi menuju ke kapiler paru-paru. P CO₂ di alveolus 40 mmHg, sedangkan P CO₂ dalam kapiler 46 mmHg, sehingga CO₂ berdifusi dari kapiler ke alveolus.



BAGIAN 3



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



SISTEM PERNAPASAN PADA HEWAN

- A. Pendahuluan
- B. Sistem Pernapasan pada Hewan Invertebrata
 - Pernapasan pada Protozoa
 - Pernapasan pada Porifera
 - Pernapasan pada Cacing tanah
 - Pernapasan pada Mollusca
 - Pernapasan pada Serangga
- C. Sistem Pernapasan pada Hewan Vertebrata
 - Pernapasan pada Ikan
 - Pernapasan pada Katak
 - Pernapasan pada Reptil
 - Pernapasan pada Burung

PERTEMUAN 3 TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada kegiatan belajar 3 inikalian diharapkan dapat:

- 1.1.1.6 Peserta didik mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan tentang Struktur dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Pada Sistem Pernapasan Hewan disertai rasa syukur
- 1.1.1.7 Peserta didik mampu menjelaskan hikmah dari penciptaan sistem pernapasan pada hewan serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 3.8.1.6 Peserta didik mampu menjelaskan fungsi sistem pernapasan hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.1.7 Peserta didik mampu menjelaskan proses pernapasan yang terjadi ada hewan invertebrata dan vertebrata
- 3.8.1.8 Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kebutuhan oksigen pada saat serangga bernapas melalui studi literatur

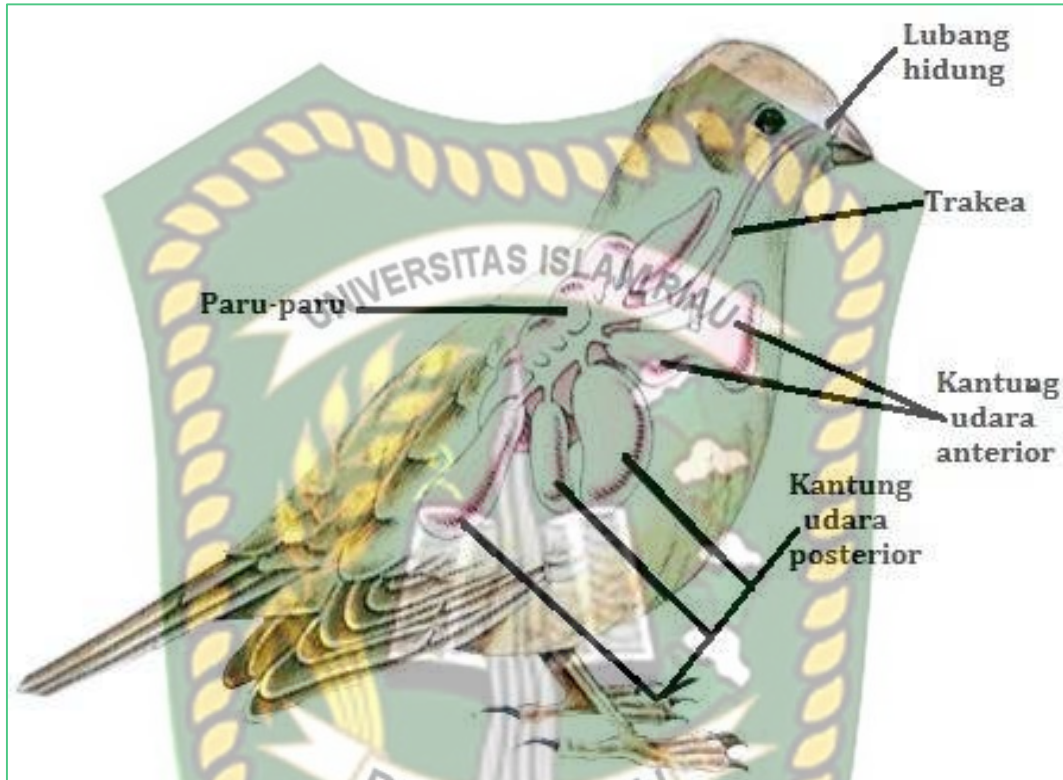
KATA KUNCI

- | | | |
|-----------------|-------------------|--------------------|
| - Difusi | - Trakea | - Sternohioideus |
| - Porifera | - Inspirasi | - Alveolus |
| - Mollusca | - Ekspirasi | - Pundi-pundi hawa |
| - Antarkorakoid | - Submandibularis | |



KEGIATAN BELAJAR 3

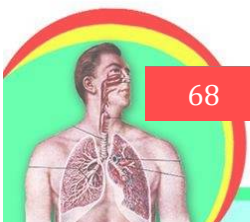
Sistem Pernapasan pada Hewan



Sumber: <http://consisteria.blogspot.co.id/>

Gambar 23 Pernapasan pada Burung

Gambar23menunjukkan sistem pernapasan burung. Pernahkah kalian membayangkan bagaimana pernapasan burung terjadi? Sistem pernapasan burung tersusun atas organ-organ pernapasan yang saling berkaitan. Sistem dalam tubuh burung ini saling berkaitan.Tahukah anda bahwa burung dibantu oleh pundi-pundi hawa dalam proses pernapasannya? Proses pernapasan pada burung juga berbeda saat istirahat maupun saat terbang. Sistem pernapasan ini juga memiliki fungsi yang penting bagi burung itu sendiri. Proses pernapasan pada burung ini telah Allah SWT atur dengan baik, yaitu dengan kesempurnaan pada kantung udara yang memanjang dari paru-paru sebanyak sembilan. Hal ini lah yang menunjukkan bagaimana kebesaran Allah SWT. Oleh sebab itu, pada kegiatan 3 ini akan dijelaskan mengenai alat-alat pernapasan pada beberapa jenis hewan dan proses pernapasan baik fase inspirasi maupun fase ekspirasi.



A. Pendahuluan

Hewan mempunyai sistem pernapasan yang berbeda-beda, hal ini disesuaikan dengan struktur tubuh dan tempat hidupnya. Hewan yang struktur tubuhnya masih sederhana, umumnya belum mempunyai alat pernapasan khusus, sehingga pertukaran O_2 dan CO_2 dilakukan secara difusi melalui permukaan tubuhnya. Sedangkan hewan yang struktur tubuhnya sudah kompleks, pernapasannya dibantu oleh alat-alat pernapasan. Alat pernapasan hewan yang hidup di air berbeda dengan alat pernapasan hewan yang hidup di darat.

Selain itu mekanisme pernapasan pada hewan bergantung pada sifat lingkungannya, yaitu lingkungan perairan atau daratan. Daratan lebih banyak mengandung oksigen daripada perairan, sehingga sistem pernapasan antara hewan yang hidup di air dengan hewan yang hidup di darat berbeda. Pernapasan pada hewan ada yang dilakukan secara difusi langsung melalui sel-sel permukaan tubuh. Ada pula hewan yang melakukan pernapasan dengan alat-alat khusus, misalnya insang, kulit, trakea, atau paru-paru.



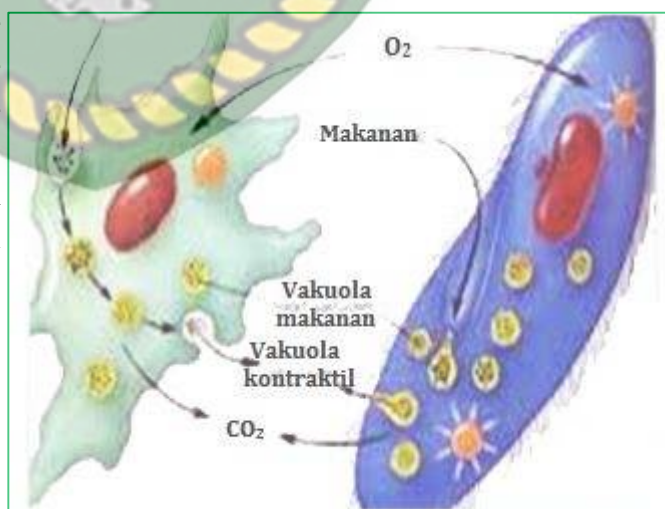
Konsep Biologi

Alat pernapasan pada beberapa hewan cenderung berbeda tergantung pada habitat hidupnya. Alat pernapasan hewan berupa insang, paru-paru, maupun kulit.

B. Sistem Pernapasan pada Hewan Invertebrata

a. Pernapasan pada Protozoa

Protozoa merupakan organisme bersel satu. Contohnya, Amoeba. Tidak mempunyai alat pernapasan khusus, sehingga proses pernapasannya dilakukan secara difusi melalui seluruh permukaan tubuhnya.



Sumber: <http://biologymediacentre.com/>

Gambar 24 Pernapasan pada Protozoa





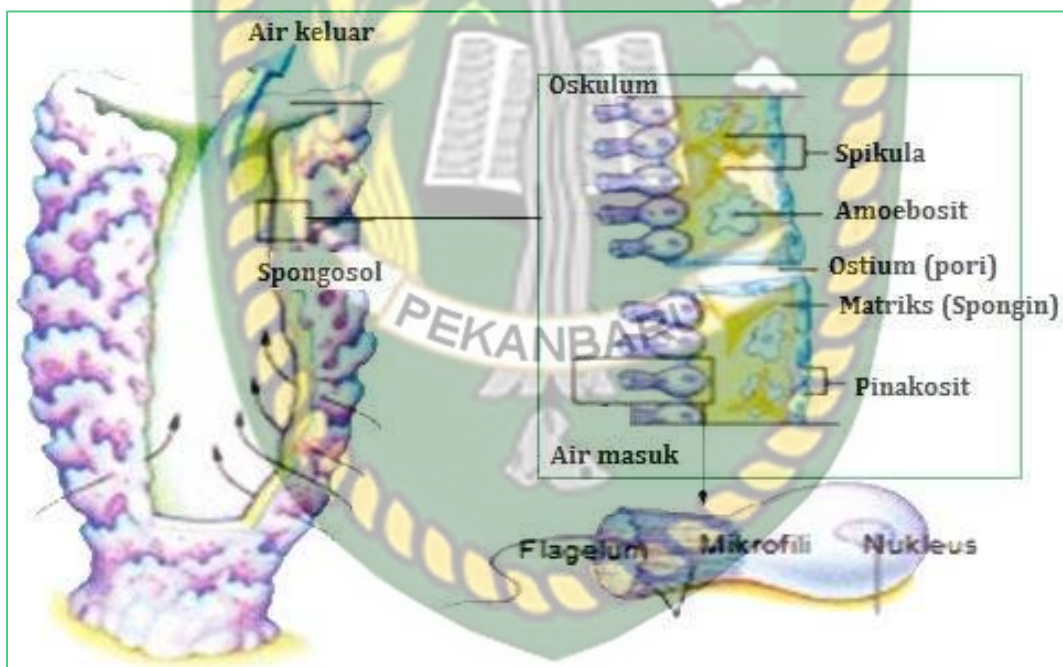
b. Pernapasan pada Porifera

Porifera bernapas dengan cara memasukkan air melalui pori-pori (ostium) yang terdapat pada seluruh permukaan tubuhnya, masuk ke dalam rongga spongocoel. Proses pernapasan selanjutnya dilakukan oleh sel leher (koanosit), yaitu sel yang berbatasan langsung dengan rongga spongocoel.

Aliran air yang masuk melalui ostium menuju rongga spongocoel membawa oksigen sekaligus zat-zat makanan. Pengikatan O_2 dan pelepasan CO_2 dilakukan oleh sel leher (koanosit). Selain melakukan fungsi pernapasan, sel leher sekaligus melakukan proses pencernaan dan sirkulasi zat makanan. Selanjutnya, air keluar melalui oskulum.

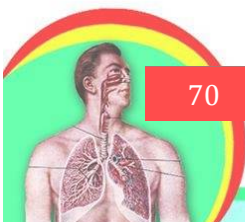
INFO BIOLOGI

Air yang masuk ke dalam ostium porifera, mengandung oksigen terlarut. Proses pengikatan O_2 di dalam tubuh porifera dilakukan di sel koanosit bersama dengan pengeluaran karbon dioksida.

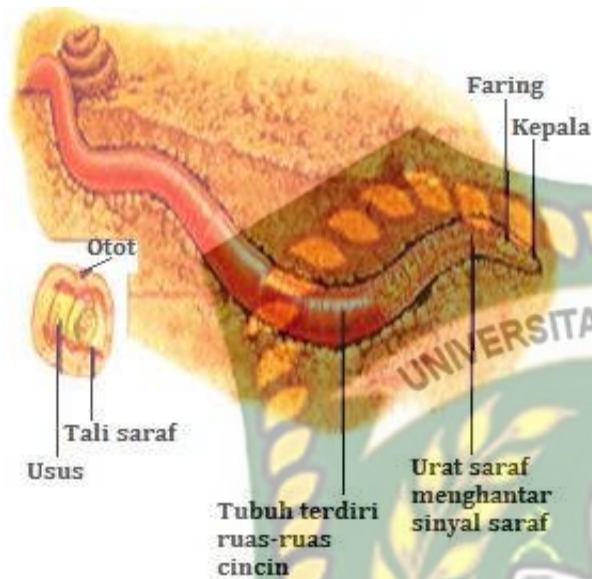


Sumber: <http://dennyprawira.blogspot.co.id>

Gambar 25 Sistem Pernapasan pada Porifera



c. Pernapasan pada Cacing Tanah

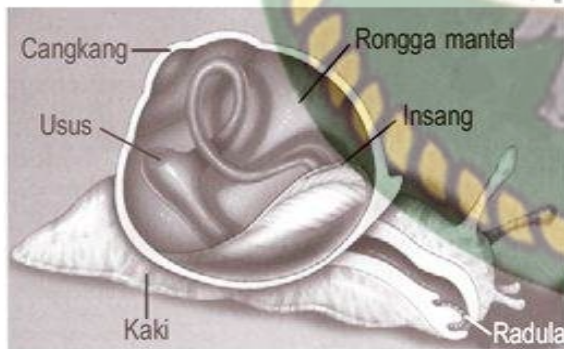


Sumber: <http://yudhaagiel.blogspot.co.id>

Gambar 26 Cacing tanah mempunyai kulit yang selalu basah

Cacing tanah belum mempunyai alat pernapasan khusus. Cacing tanah tidak mempunyai insang ataupun paru-paru. Pertukaran gasnya 100% melalui permukaan tubuh secara difusi. Oksigen akan diikat oleh hemoglobin yang terkandung dalam darah cacing untuk didedarkan ke seluruh tubuh. Gas hasil respirasi, yaitu karbon dioksida dikeluarkan dari tubuh juga melalui permukaan kulitnya. Pertukaran gas pada cacing lebih mudah terjadi pada permukaan kulit yang lembab, sehingga cacing hidup di tempat yang lembab. Itulah sebabnya kulitnya selalu basah oleh lendir.

d. Pernapasan pada Mollusca



Sumber: <http://perpustakaanancyber.blogspot.co.id>

Gambar 27 Alat Pernapasan Siput

Hewan bertubuh lunak (Mollusca) yang hidup di air, seperti siput, cumi-cumi, dan kerang (Bivalvia) bernapas menggunakan insang. Aliran air masuk ke dalam insang dan terjadi pertukaran udara dalam lamella insang. Mollusca yang hidup di darat, seperti siput darat (bekicot) bernapas menggunakan paru-paru.





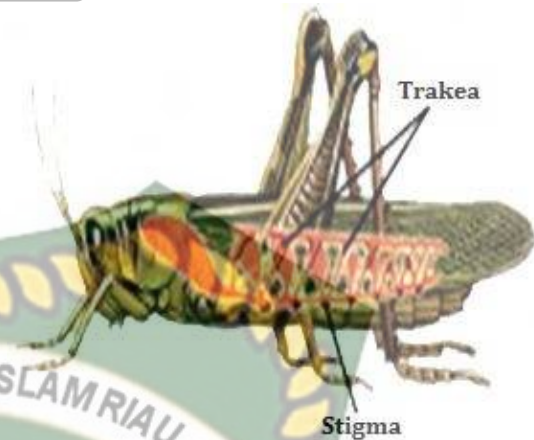
e. Pernapasan pada Serangga

Serangga mempunyai alat pernapasan khusus berupa sistem trakea yang berfungsi untuk mengangkut dan mengedarkan O_2 ke seluruh tubuh serta mengangkut dan mengeluarkan CO_2 dari tubuh. Trakea memanjang dan bercabang-cabang menjadi saluran hawa halus yang masuk ke seluruh jaringan tubuh. Oleh karena itu, pengangkutan O_2 dan CO_2 pada sistem trakea ini tidak membutuhkan bantuan sistem transportasi (darah).

Udara masuk dan keluar melalui stigma, yaitu lubang kecil yang terdapat di kanan kiri tubuhnya. Selanjutnya dari stigma, udara masuk ke pembuluh trakea yang memanjang dan sebagian ke kantung hawa.

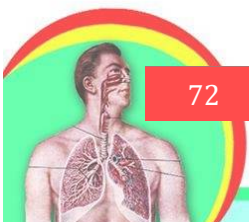
Pada serangga bertubuh besar, terjadinya pengeluaran gas sisa pernapasan terjadi karena adanya pengaruh kontraksi otot-otot tubuh yang bergerak secara teratur. Laju metabolisme biasanya diperkirakan dengan mengukur banyaknya oksigen yang dikonsumsi makhluk hidup per satuan waktu. Hal ini memungkinkan karena oksidasi dari bahan makanan memerlukan oksigen (dalam jumlah yang diketahui) untuk menghasilkan energi yang dapat diketahui jumlahnya. Akan tetapi, laju metabolisme biasanya cukup diekspresikan dalam bentuk laju konsumsi oksigen.

Beberapa faktor yang mempengaruhi laju konsumsi oksigen antara lain temperatur, spesies hewan, ukuran badan, dan aktivitas. Laju konsumsi oksigen dapat ditentukan dengan berbagai cara, antara lain dengan menggunakan mikrospirometer, metode *Winkler*, maupun respirometer *Scholander*. Sistem pernapasan pada serangga mengenal dua sistem, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Digunakan alat/organ yang disebut spirakulum (*spiracle*), juga tabung-tabung trakea dan trakeola.



Sumber: <http://biologimediacentre.com/>

Gambar 28 Pernapasan pada Belalang



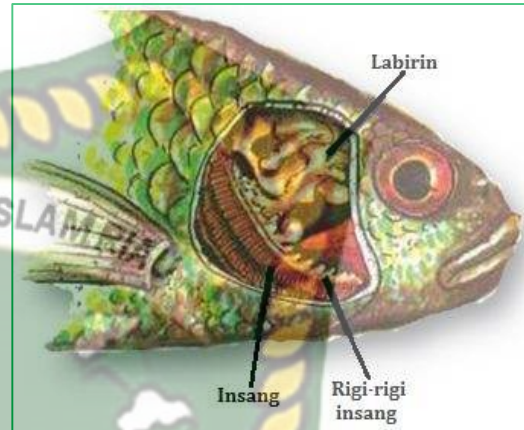
C. Sistem Pernapasan pada Hewan Vertebrata

a. Pernapasan pada Ikan

Ikan merupakan hewan yang hidupnya di air, sehingga alat pernapasannya berupa insang. Insang terletak pada ruang insang di sisi kanan dan kiri kepala, berbentuk lembaran-lembaran tipis berwarna merah muda dan selalu lembab.

Beberapa jenis ikan tertentu, seperti lele, belut, dan gurami memiliki alat bantu pernapasan berupa labirin. Sebenarnya, labirin merupakan perluasan insang yang terdapat di atas insang, berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan cadangan udara.

Dengan adanya labirin, memungkinkan ikan dapat hidup di lumpur yang sangat miskin O_2 . Insang ikan ada yang dilengkapi oleh tutup insang (operculum), contohnya pada ikan bertulang sejati dan ada pula yang insangnya tidak tertutup oleh tutup insang, contohnya pada ikan bertulang rawan. Di samping itu, ada juga kelompok ikan paru-paru yang bernapas dengan gelembung paru-paru.



Sumber: www.Marista.com

Gambar 29 Insang pada Ikan



Konsep Biologi

Ikan bernapas dengan insang. Meskipun mekanisme pernapasan terjadi melalui inspirasi dan ekspirasi, tepat pertukaran O_2 dan CO_2 berlangsung dilembaran insang pada saat ekspirasi.

1) Pernapasan pada Ikan Bertulang Sejati

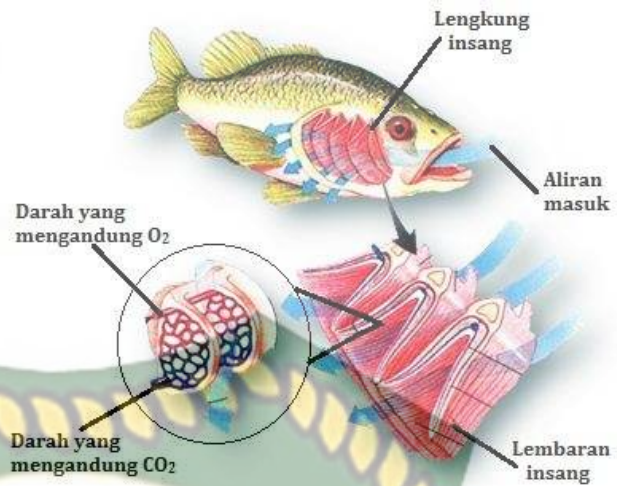
Salah satu contoh ikan bertulang sejati adalah ikan emas. Insang ikan emas tersimpan di dalam rongga insang dan terlindungi oleh tutup insang. Umumnya jumlah insang pada tiap-tiap sisi adalah lima sampai tujuh baris. Insang ikan emas terdiri atas lengkung insang, rigi-rigi, dan lembaran insang. Ikan bernapas dengan cara membuka dan menutup mulut yang bergantian dengan membuka dan menutup tutup insang.

Pada waktu mulut membuka, air masuk ke dalam rongga mulut, sedangkan tutup insang tertutup. Oksigen yang terlarut dalam air masuk berdifusi ke dalam pembuluh kapiler darah yang terdapat di dalam insang. Pada waktu mulut menutup, tutup insang membuka dan air dari rongga mulut keluar melalui insang.



Bersamaan dengan keluarnya air melalui insang, karbon dioksida dikeluarkan. Pertukaran oksigen dan karbon dioksida terjadi pada lembaran-lembaran insang.

Mekanisme pernapasan ikan bertulang sejati meliputi dua tahap, yaitu fase inspirasi dan ekspirasi.



Sumber: www.marista.com

Gambar 30 Aliran air yang masuk ke Insang

a) Fase Inspirasi

Mekanisme inspirasi adalah sebagai berikut. Celah mulut tetap tertutup, jika tutup insang bergerak ke samping dan selaput tutup insang tetap menempel pada tubuh, maka rongga mulut bertambah besar, tekanan udaranya berkurang. Berkurangnya tekanan pada rongga mulut menyebabkan tekanan rongga mulut lebih kecil dari tekanan udara luar, sehingga celah mulut membuka. Membukanya celah mulut menyebabkan air atau gas masuk ke dalam rongga mulut.

b) Fase Ekspirasi

Setelah air masuk ke dalam rongga mulut, celah mulut menutup, tutup insang bergerak ke posisi semula, selaput insang membuka, sehingga air keluar melewati celah tersebut. Pada saat air keluar bersentuhan dengan lembaran insang, pada saat inilah O_2 berdifusi ke dalam kapiler darah dan CO_2 berdifusi dari darah ke dalam air. Jadi pertukaran O_2 dan CO_2 terjadi pada fase ekspirasi.

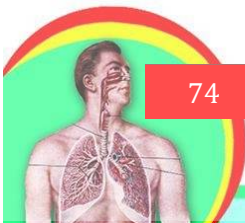
Khazanah Islam-Sains



Sumber: www.zonaunik.com

Gambar 31 Ikan Paus

Salah satu tanda kebesaran Allah adalah ikan paus dan Tahukah kalian, mengapa ikan paus dapat bertahan di dalam laut lebih dari 30 menit, sementara manusia tidak dapat bertahan di dalam air tanpa bernapas lebih dari 3 menit? Hal ini dikarenakan ikan paus memiliki struktur tubuhnya yang mampu menyimpan oksigen ke dalam otot-ototnya, darahnya, dan jaringan-jaringan tubuhnya. Sementara paru-parunya hanya menyimpan 10 persen oksigen. Allah SWT berfirman QS. Al-Jatsiyah: 13, "Dan Dia menundukan apa yang ada dilangit dan apa yang ada dibumi untukmu semuanya sebagai rahmat dari-Nya." (sumber: Tayyarah, 2012: 554)



2) Pernapasan pada Ikan Bertulang Rawan

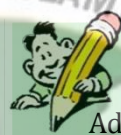
Salah satu contohnya ikan bertulang rawan adalah ikan pari. Ikan pari, insangnya tidak mempunyai tutup insang. Pada ikan ini, masuk dan keluarnya udara dari rongga mulut disebabkan oleh terjadinya perubahan tekanan pada rongga mulut tersebut yang ditimbulkan oleh perubahan volume rongga mulut. Sedangkan perubahan volume rongga mulut terjadi karena adanya gerakan naik-turun dari otot dasar mulut.

a) Fase Inspirasi

Apabila dasar mulut bergerak ke bawah, maka volume rongga mulut akan bertambah, sehingga tekanannya lebih kecil dari tekanan air di sekitarnya. Hal ini menyebabkan air mengalir ke rongga mulut melalui celah mulut, terjadi pengambilan udara dari lingkungan ke rongga mulut.

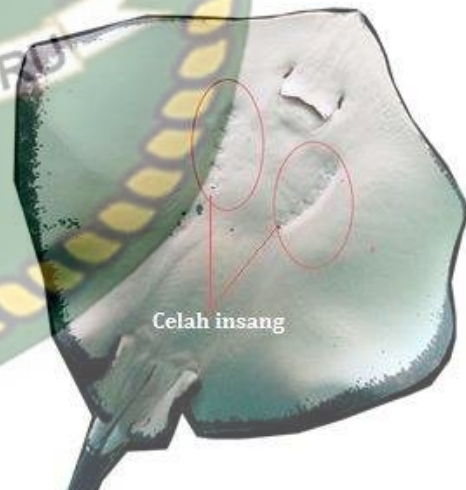
b. Fase Ekspirasi

Apabila dasar mulut bergerak ke atas, maka volume rongga mulut akan mengecil, sehingga tekanannya akan naik. Hal ini menyebabkan celah mulut menutup sehingga air mengalir keluar melalui celah insang, terjadi pengeluaran CO₂. Pada fase inilah terjadi pertukaran O₂ dan CO₂.



Fakta Biologi

Ada kelompok ikan yang memiliki alat pernapasan khusus berupa insang dan sepasang gelembung udara (pulmosis), yang berfungsi sebagai paru-paru. Pulmosus berhubungan dengan suatu saluran yang disebut duktus pneumatikus yang tersusun atas kapiler-kapiler darah.



Sumber: <http://infoseputarikankita.blogspot.co.id>

Gambar 32 Celah insang ikan pari



3) Pernapasan pada Ikan Paru-paru

Ikan paru-paru selain bernapas dengan insang, juga mempunyai satu atau sepasang gelembung udara, seperti paru-paru, yang disebut pulmosis. Pulmosis berguna untuk membantu pernapasan.

Ikan paru-paru hidup di rawa-rawa dan sungai. Apabila rawa-rawa dan sungai kering, maka insangnya menjadi tidak berfungsi. Akan tetapi ikan ini masih tetap bertahan hidup karena bernapas menggunakan gelembung udaranya.



Sumber: <http://zafact.blogspot.co.id>

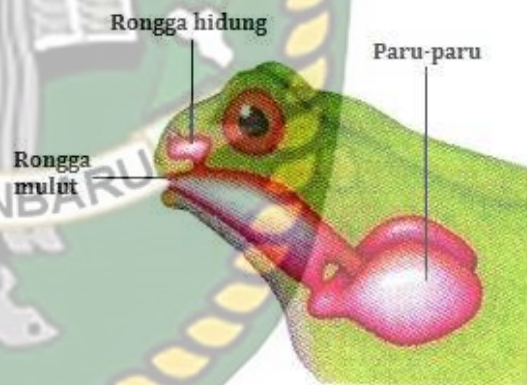
Gambar 33 Ikan Paru-paru menggunakan paru-parunya sebagai pernapasan ketika terjadi kekeringan



b. Pernapasan pada Katak

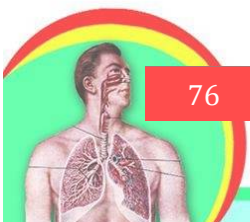
Katak mengalami metamorfosis dari telur sampai menjadi katak dewasa. Pada saat katak berbentuk berudu, berudu bernapas dengan menggunakan insang, mula-mula dengan insang luar, kemudian setelah berusia 12 hari, diganti dengan insang dalam. Insang dalam akan berkembang menjadi paru-paru, sedangkan insang luar berkembang menjadi bagian dari kulit.

Katak merupakan hewan vertebrata pertama yang bernapas dengan paru-paru. Paru-parunya berupa sepasang kantung tipis dan elastis. Dinding permukaan dalam mempunyai banyak lipatan untuk memperluas permukaan, selain itu banyak lipatan untuk memperluas permukaan, selain itu banyak dikelilingi kapiler darah sehingga paru-parunya berwarna merah. Jadi, pada katak alat pernapasannya terdiri dari kulit, paru-paru, dan lapisan rongga mulut. Semua alat pernapasan ini mempunyai lapisan permukaan yang tipis dan basah serta berdekatan dengan pembuluh-pembuluh darah.



Sumber: <http://viebarker.blogspot.co.id>

Gambar 34 Paru-paru pada Katak



Mekanisme pernapasan pada katak meliputi fase inspirasi dan fase ekspirasi.

1) Fase Inspirasi

Apabila otot submandibularis mengendur dan otot sternohioideus berkontraksi, maka volume rongga mulut membesar sehingga udara dari luar akan masuk ke rongga mulut melalui celah hidung. Kemudian celah hidung menutup, selanjutnya otot submandibularis dan otot sternohioideus berkontraksi, akibatnya rongga mulut mengecil, sehingga tekanannya naik, akibatnya udara dari rongga mulut masuk ke paru-paru melalui celah pangkal tenggorok (glottis).

Di dalam paru-paru, O_2 berdifusi ke udara kapiler, sedangkan CO_2 di dalam kapiler alveolus berdifusi keluar.

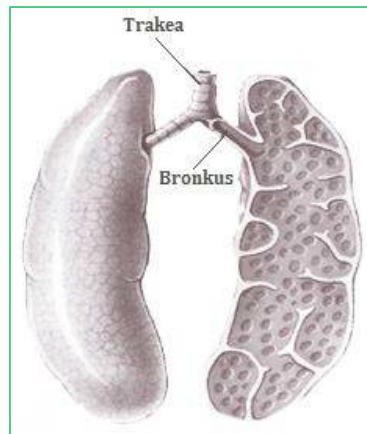
2) Fase Ekspirasi

Setelah O_2 dan CO_2 berdifusi di dalam alveolus paru-paru, otot submandibularis berelaksasi, sedangkan otot sternohioideus dan otot perut berkontraksi, sehingga rongga mulut membesar, isi perut menekan paru-paru, sehingga udara dari paru-paru masuk ke rongga mulut. Kemudian otot submandibularis dan otot geniohioideus berkontraksi, sehingga volume rongga mulut mengecil dan tekanannya naik. Glottis tertutup menyebabkan udara melalui celah hidung.

c. Pernapasan pada Reptil

Reptil bernapas dengan paru-paru. Pengambilan O_2 dan pengeluaran CO_2 terjadi di dalam paru-paru. Saluran pernapasannya terdiri dari lubang hidung, trakea, bronkus, dan paru-paru.

Udara masuk melalui lubang hidung menuju rongga mulut diteruskan ke trakea, kemudian ke bronki dan akhirnya ke paru-paru. Di dalam paru-paru, O_2 diambil oleh darah sedangkan CO_2 dan H_2O dikeluarkan.



Sumber: <http://florenseve.files.wordpress.com>
Gambar 35 Bentuk Paru-paru Reptil



KUIS BIO

Mengapa pada katak proses pernapasan pada saat berudu dan dewasa memiliki alat pernapasan yang berbeda?

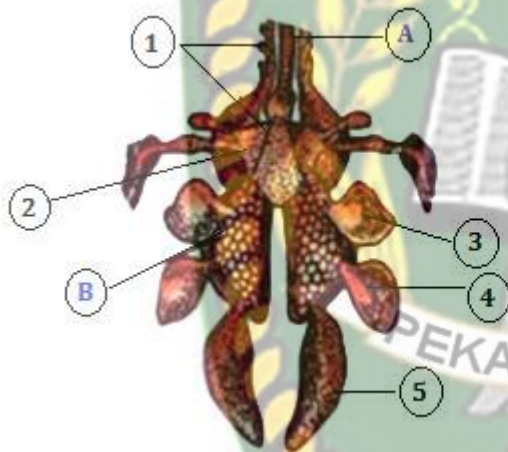
d. Pernapasan pada Burung

Alat pernapasan burung adalah dua pasang lubang hidung, celah tekak, trakea, dan sepasang paru-paru. Selain itu, burung mempunyai alat bantu pernapasan, yaitu pundi-pundi hawa (*sakus pneumatikus*). Pundi-pundi hawa yang dimiliki oleh burung ada beberapa jenis, yaitu:

- 1) Pundi-pundi hawa di leher;
- 2) Pundi-pundi hawa antarkorakoid;
- 3) Pundi-pundi hawa di ketiak;
- 4) Pundi-pundi hawa dada; dan
- 5) Pundi-pundi hawa perut.

INFO BIOLOGI

Pada burung proses pernapasan terjadi di dalam parabronkus karena burung tidak memiliki alveolus di tubuhnya.



Keterangan:

A. Batang tenggorokan
B. Paru-paru

1. Pundi-pundi udara leher,
2. Pundi-pundi udara antartulang selangka,
3. Pundi-pundi udara dada depan,
4. Pundi-pundi udara dada belakang,
5. Pundi-pundi udara perut

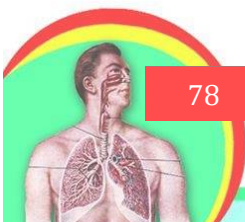
Sumber: <http://athaanakecerdas.blogspot.co.id>

Gambar 36 Pundi-pundi Hawa

Pundi-pundi hawa mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai berikut:

- 1) Membantu pernapasan pada waktu burung sedang terbang
- 2) Memperkeras suara dengan cara memperbesar ruang siring
- 3) Menahan panas tubuh
- 4) Meringankan tubuh pada waktu terbang.

Pada umumnya burung mempunyai dua kebiasaan, yaitu terbang dan tidak terbang (hinggap) pada suatu tempat. Kebiasaan burung tersebut mempengaruhi cara pernapasannya sehingga pernapasan burung dibedakan menjadi dua, yaitu pernapasan pada waktu hinggap dan pernapasan pada waktu terbang.



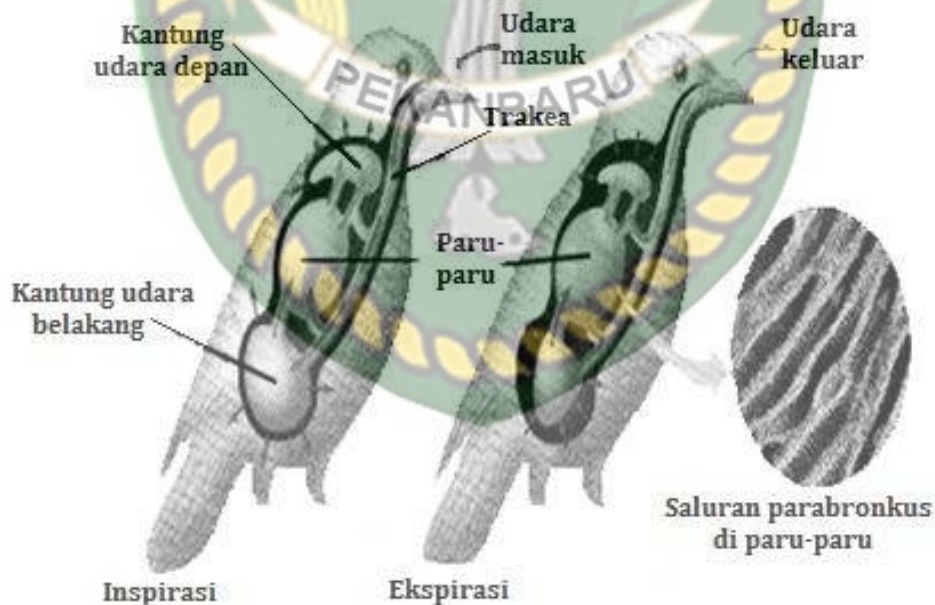
1) Pernapasan pada Waktu Hinggap

Apabila tulang rusuk bergerak ke depan, maka volume rongga dada membesar dan tekanannya mengecil, sehingga paru-paru mengembang akibatnya udara masuk melalui saluran pernapasan. Sebagian oksigen masuk ke dalam paru-paru dan berdifusi ke dalam darah kapiler, sedangkan sebagian lagi masuk ke dalam pundi-pundi hawa. Pada saat tulang rusuk kembali ke posisi semula, volume rongga dada mengecil, ruang paru-paru tertekan, sehingga mengecil dan tekanannya membesar, maka dari itu udara di dalam alveolus dan di dalam pundi-pundi hawa keluar melalui alveolus.

Pada saat melewati alveolus, O_2 dapat diikat oleh darah kapiler alveolus. Berdasarkan hal ini, maka difusi O_2 terjadi pada saat inspirasi maupun ekspirasi.

2) Pernapasan pada Waktu Terbang

Pada waktu burung sedang terbang, inspirasi dan ekspirasi tidak dapat dilakukan oleh paru-paru. Oleh karena itu, pada saat terbang yang berperan penting pada pernapasan burung adalah pundi-pundi hawa. Inspirasi dan ekspirasi dilakukan secara bergantian oleh pundi-pundi hawa antarkorakoid dan pundi-pundi hawa di ketiak.



Sumber: <http://www.sentra-edukasi.com>

Gambar 37 Mekanisme inspirasi dan ekspirasi burung tidak terbang



a) Fase Inspirasi

Fase ini terjadi pada saat sayap diangkat, pundi-pundi hawa antarkorakoid terjepit, sedangkan pundi-pundi hawa ketiak mengembang. Hal ini menyebabkan udara masuk ke dalam pundi-pundi hawa ketiak.

b) Fase Ekspirasi

Fase ini terjadi pada saat sayap di-turunkan, pundi-pundi hawa ketiak terjepit, sedangkan pundi-pundi hawa antarkorakoid mengembang. Hal ini menyebabkan udara keluar dari pundi-pundi hawa ketiak.

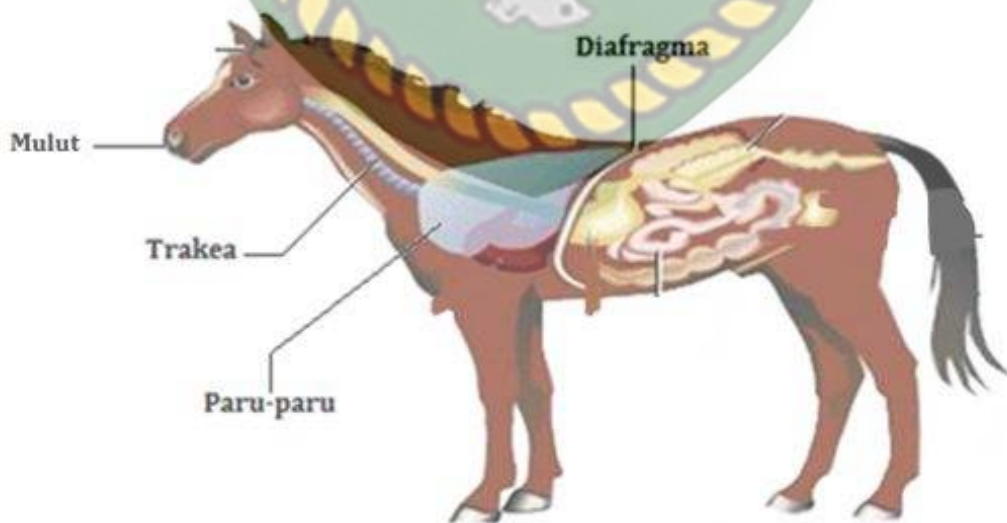
INFO BIOLOGI

Proses pertukaran udara saat burung sedang terbang, terjadi ketika adanya pergerakan sayap ke atas dan ke bawah. Semakin tinggi burung terbang, semakin cepat frekuensi burung untuk menggerakkan sayapnya.

e. Pernapasan pada Mamalia

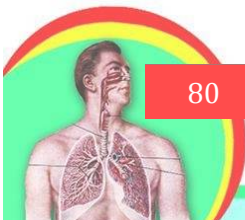
Salah satu contoh hewan yang termasuk ke dalam kelas mamalia adalah kuda. Alat pernapasan pada kuda terdiri dari lubang hidung luar, rongga hidung, lubang hidung dalam, rongga mulut, tekak, rongga tekak, tenggorokan, cabang batang tenggorokan, dan paru-paru. Pada tekak terdapat laring, laring tersusun atas tulang rawan. Di dalam laring terdapat alat suara.

Trakea bercabang menjadi dua bronkus. Percabangan terus berlangsung di dalam setiap lobus paru-paru dan berakhir sebagai saluran hawa buntu (alveolus). Alveolus dikelilingi oleh kapiler darah. Adanya alveolus di dalam paru-paru akan memperluas daerah penyerapan O_2 dan pelepasan CO_2 .



Sumber: rovylicious.blogspot.com

Gambar 38 Sistem Pernapasan pada Kuda





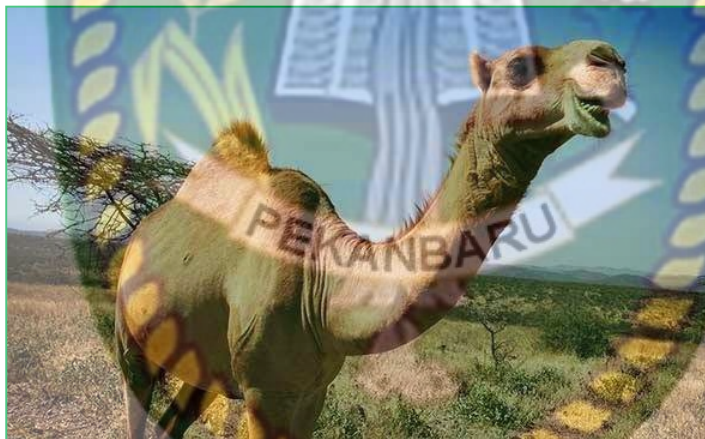
Tahu Kah Kamu?

1. Unta

Allah berfirman, “ *Maka, tidakkah mereka memperhatikan unta, bagaimana ia diciptakan?*” (QS. Al-Ghasyiyah: 17)

Melalui ayat QS. Al-Ghasyiyah: 17, Allah mengajak kita untuk memperhatikan dan merenungkan penciptaan unta karena ia memiliki keistimewaan-keistimewaan yang mengagumkan yang tidak kita temukan pada hewan-hewan lain. Salah satu hal yang menarik perhatian mengenai unta adalah karakteristik dan bentuk fisiknya, yang menandakan ia diciptakan dengan kelembutan dan kecerdasan yang tinggi.

- ✚ Kedua lubang hidung unta sangat sempit dan dikelilingi oleh bulu-bulu. Sementara bagian pinggir hidungnya berfungsi sebagai pelindung, di mana unta bisa menutupkannya ke hidung untuk mencegah debu masuk ke dalam paru-paru.



Sumber: www.satuislam.org

Gambar 39 Unta

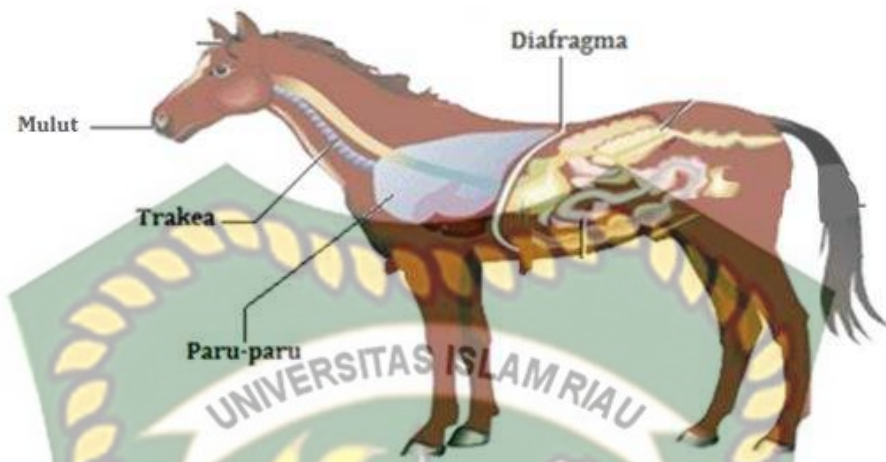
2. Kuda

Di antara tanda-tanda kekuasaan Allah yang menggambarkan keagungan dan kesucian-Nya adalah kuda. Dalam hal ini Baginda Nabi pernah bersabda, “ *Pada ubun-ubun kuda itu diikatkan kebaikan sampai hari kiamat tiba.*” (HR. Bukhari dan Muslim).

Di antara sifat-sifat yang menakjubkan yang diberikan Allah kepada kuda, ialah:

- ✚ Organ-organ pernapasan kuda sangat kuat. Batang tenggorokan dan rongga dadanya sangat besar. Hal ini membuatnya mampu menghirup oksigen dalam jumlah sangat banyak sehingga bisa berlari jauh.





Sumber: rovylicious.blogspot.com

Gambar 40 Sistem Pernapasan pada Kuda

3. Burung

Allah berfirman, “*Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang dapat terbang di angkasa dengan mudah? Tidak ada yang menahannya selain Allah. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang beriman.*” (QS. An-Nahl: 79)

Hingga saat ini, para ilmuwan telah berhasil menemukan lebih dari 9.000 spesies burung. Dan burung memiliki ciri khusus:

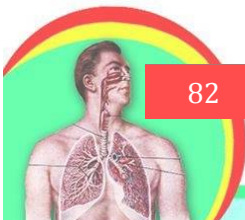
- ✚ Pada tubuh burung memiliki sembilan kantong udara yang memanjang dari paru-paru dan masuk ke dalam otot-otot dan tulang-tulang. Kantong itu mampu menampung udara dalam jumlah besar dan karenanya bobot tubuh burung jadi ringan. Ketika burung hendak terbang, ia mengisi penuh kantong-kantong itu dengan udara sehingga ukuran tubuhnya membesar dan kerapatannya menjadi renggang. Dengan ukuran tubuh yang besar dan kerapatan yang renggang, burung pun lebih mudah terbang.



Sumber: arumsekartaji.wordpress.com

Gambar 41 Burung Pelatuk

Sumber: Thayyarah, 2012: 618, 625, 633)



Rangkuman



1. Protozoa dan cacing tanah tidak mempunyai alat pernapasan khusus, sehingga proses pernapasannya dilakukan secara difusi melalui seluruh permukaan tubuhnya.
2. Serangga mempunyai alat pernapasan khusus yaitu trakea
3. Ikan bernapas dengan menggunakan insang. Sebagian ikan ada yang mempunyai alat pernapasan khusus berupa labirin.
4. Alat pernapasan katak terdiri atas kulit, paru-paru, dan lapisan rongga mulut. Pada saat katak berbentuk berudu, pernapasannya menggunakan insang.
5. Reptil bernapas dengan menggunakan paru-paru. Saluran pernapasannya terdiri dari lubang hidung, trakea, bronkus, dan paru-paru.
6. Alat pernapasan burung adalah dua pasang lubang hidung, celah tekak, trakea, dan sepasang paru-paru. Burung mempunyai alat bantu pernapasan berupa pundi-pundi hawa (*sakus pneumatikus*)
7. Pada waktu burung sedang hinggap, difusi O_2 terjadi pada saat inspirasi dan ekspirasi. Inspirasi dan ekspirasi dilakukan secara bergantian oleh pundi-pundi hawa antarkorakoid dan pundi-pundi hawa di ketiak.



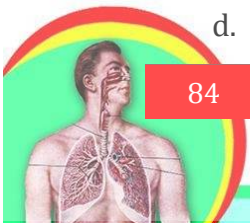


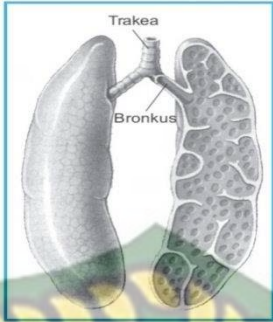
Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!

(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Darah serangga tidak berwarna merah berarti tidak mengandung hemoglobin. Pengangkutan oksigen pada serangga dilakukan dengan cara
 - a. Terlarut dalam plasma darah
 - b. Berikatan dengan leukosit
 - c. Berdifusi langsung melalui seluruh permukaan tubuh
 - d. Menggunakan trakea
 - e. Menggunakan vakuola kontraktil
2. Coelenterata mempunyai alat bantu pernapasan yang terdapat pada gastrodermis yang disebut....
 - a. Trakea
 - b. Silia
 - c. Laring
 - d. Insang
 - e. Sifonoglifa
3. Lubang pernapasan pada serangga disebut
 - a. Trakea
 - b. Insang
 - c. Spirakel
 - d. Pori-pori
 - e. Trakeola
4. Pada cacing tanah, pertukaran udara di permukaan kulit dilakukan dengan cara....
 - a. Pergerakan diafragma
 - b. Gerakan silia
 - c. Pergerakan tulang rusuk
 - d. Gerakan tubuh
 - e. Difusi pada kulit
5. Alat respirasi pada fase larva katak hingga umur 20 hari adalah....
 - a. Insang
 - b. Trakea
 - c. Kulit
 - d. Tiga pasang insang luar
 - e. Koane
6. Pada sistem respirasi burung terdapat kantung udara. Pada waktu burung menarik napas, udara akan mengalir melalui....
 - a. Hidung- trakea- paru-paru – kantung udara
 - b. Hidung- trakea- kantung udara- paru-paru
 - c. Hidung- kantung udara- paru-paru- trakea
 - d. Hidung- kantung udara- trakea- paru-paru



- e. Hidung- paru-paru- trakea- kantung udara
7. Bentuk paru-paru disamping adalah paru-paru pada....
- Mamalia
 - Reptil
 - Katak
 - Cacing
 - Burung
- 
8. Kantung udara pada waktu burung terbang berfungsi untuk....
- Melindungi tubuh dari kedinginan
 - Mencegah pengeluaran panas tubuh
 - Meringankan tubuh
 - Memperkeras suara
 - Alat bantu pernapasan
9. Tahap ekspirasi pernapasan perut pada mamalia terjadi jika
- Otot diafragma berkontraksi
 - Otot diafragma relaksasi
 - Otot interkostal dalam relaksasi
 - Otot interkostal luar relaksasi
 - Otot interkostal dan diafragma berkontraksi
10. Ayat Alquran yang menjelaskan tentang keistimewaan pada unta dalam hal sistem pernapasannya, terdapat pada QS....
- An-Nas/114:1-6
 - Al- Baqaroh/1: 195
 - An-Nisa: 29
 - Al-Ghasiyah: 17
 - Al- A'raf: 57

Jumlah Skor Soal A=

B. Kerjakanlah soal di bawahini!

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Mengapa proses pernapasan pada Amoeba dan cacing tanah terjadi secara difusi? Jelaskan?

Jawab: _____

2. Ikan bertulang sejati dengan ikan bertulang rawan sama-sama bernapas dengan menggunakan insang, akan tetapi memiliki perbedaan. Di manakah letak perbedaannya ?



Jawab : _____

3. Bacalah ayat Alquran di bawahini:

أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٧٩﴾

Artinya: Allah berfirman, “ Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang dapat terbang di angkasa dengan mudah? Tidak ada yang menahannya selain Allah. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (QS.An-Nahl: 79)

Kemudian, dari ayat tersebut tuliskan hikmah yang bisa kalian pelajari!

Jawab: _____

4. Buaya bernapas dengan paru-paru, akan tetapi kebanyakan hidupnya di air. Bagaimanakah cara yang buaya lakukan supaya air tidak masuk ke dalam paru-parunya !

Jawab : _____

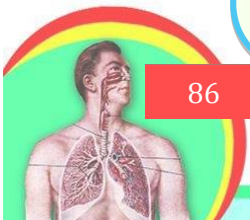
5. Mengapa pada pernapasan burung, difusi O₂ dapat terjadi pada saat inspirasi maupun ekspirasi? Jelaskan!

Jawab : _____

Jumlah Skor Soal B=

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah skor A+skor B}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Artitingkatpenguasaan: 90-100% = Baiksekali
 80-89% = Baik
 70-79% = Cukup
 <70% = Kurang



KUNCIJAWABAN



- Cocokkan jawaban dari pekerjaan kalian.
- Kunci jawaban digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kalian terhadap materi dalam modul ini.
- Jadi, jangan membuka jawaban ini sebelum kalian mengerjakan soal dalam modul ini.



Bagi orang yang berilmu yang ingin meraih kebahagiaan di dunia maupun akhirat, maka kuncinya hendaklah ia mengamalkan ilmunya kepada orang-orang.

(Syaiikh Abdul Qodir)





KUNCI JAWABAN KOMPETENSI 3



Jawaban Soal Bagian A

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. D | 3. C | 5. D | 7. B | 9. B |
| 2. E | 4. E | 6. B | 8. E | 10. D |

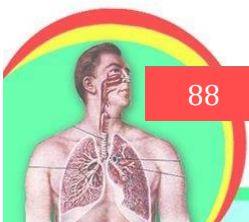
Jawaban Soal Bagian B

- Karena Amoeba dan cacing tanah tidak memiliki alat pernapasan khusus, sehingga proses pernapasan atau pertukaran oksigen terjadi melalui seluruh permukaan tubuh. Dimana proses difusi ini terjadi melalui membran sel yang memiliki kapiler darah.

2.

Ikan tulang rawan	Ikan tulang sejati
Memiliki kerangka dari tulang rawan sedangkan	Memiliki kerangka dengan tulang keras
Tidak memiliki tutup insang (operkulum)	Sudah memiliki tutup insang (operkulum)
Memiliki sisik dengan tipe sisik plakoid	Memiliki sisik dengan tipe sisik sikloid
Terjadi fertilisasi secara internal, bersifat vivipar dan ovovivipar	Terjadi fertilisasi secara eksternal (di luar tubuh) dan bersifat ovipar
Memiliki usus yang pendek dan lebar berisi membran ulir untuk menyerap makanan lebih lama	Ususnya panjang dan ramping menggulung
Cenderung hidup di air laut	Hidup di air tawar

- Ayat ini mengingatkan kembali nikmat-nikmat ilahi, salah satunya adalah nikmat pada burung-burung. *Allah berfirman, terbangnya burung-burung di langit merupakan tanda-tanda kekuasaan Tuhan.* Allah menciptakan makhluk yang dapat terbang di langit. Terkadang terbang bersama kelompoknya dan kadang-kadang terbang sendirian, begitu juga kadang terbang secara teratur dan kadang tidak. Allah menciptakan burung-burung memiliki sayap yang sesuai dengan berat badan dan kondisinya sudah disesuaikan sedemikian rupa agar dapat terbang dengan mudah. Sekalipun ayat ini mengatakan bahwa Allah menahan burung-burung di langit, namun maksudnya adalah Allah menetapkan hukum alam yang menyiapkan



kondisi sedemikian rupa agar burung-burung dapat bertahan terbang di langit dan tidak jatuh ke bumi.

Dari ayat tadi terdapat dua pelajaran yang dapat dipetik:

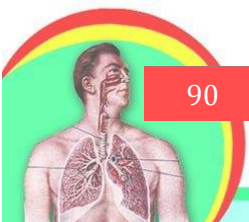
1. Berpikir dalam penciptaan alam termasuk burung adalah keinginan Allah dan Dia meminta manusia agar berpikir dalam sistem penciptaan Ilahi.
2. Semua manusia dapat menyaksikan terbangnya burung-burung. Namun hanya mereka yang beriman yang dapat memahami kekuasaan Allah dengan menyaksikan semua itu dan keimanan mereka semakin bertambah.
4. Paru-paru reptil berada dalam rongga dada dan dilindungi oleh tulang rusuk. Paru-paru reptil lebih sederhana, hanya dengan beberapa lipatan dinding yang berfungsi memperbesar permukaan pertukaran gas. Pada reptil pertukaran gas tidak efektif. Pada buaya paru-paru lebih kompleks, dengan beberapa belahan-belahan yang membuat paru-parunya bertekstur seperti spon. *Reptil yang sering berkubang di air misalnya buaya, lubang hidungnya dapat ditutup selama menyelam. Tujuannya agar air tidak masuk ke dalam paru-paru.*
5. Karena burung memiliki Pundi-pundi udara yang berfungsi untuk membantu pernapasan pada waktu terbang, mengatur berat jenis tubuh, dan memperkeras suara yang dihasilkan oleh siring. Pundi-pundi udara dapat mengatur berat jenis tubuh burung. Hal itu dilakukan dengan cara mengisi atau mengosongkan pundi-pundi udara. Pundi-pundi udara yang berisi udara menyebabkan berat jenis tubuh secara keseluruhan menurun sehingga membantu dan memudahkan burung untuk terbang. Sebaliknya, apabila pundi-pundi udara kosong, berat jenis tubuhnya akan naik. Pada waktu burung mengepakkan sayapnya untuk terbang, pengambilan oksigen melalui hidung mengalami hambatan karena kontraksi otot-otot dada menekan paru-paru dan menghambat masuknya udara ke dalam paru-paru. Untuk memenuhi kebutuhan oksigen pada waktu terbang, burung menggunakan cadangan udara yang ada di dalam pundi-pundi udara. Selanjutnya, udara tersebut masuk ke dalam paru-paru. Di dalam paru-paru terjadi pertukaran gas. Oksigen diikat oleh darah, kemudian diedarkan ke seluruh tubuh untuk proses oksidasi. Karbon dioksida dari darah dilepaskan, kemudian dibuang ke luar tubuh melalui hidung. Burung setelah terbang beberapa saat akan menghabiskan udara yang tersimpan dalam pundi-pundi untuk bernapas.



Bagian 4



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



BAHAYA ROKOK DAN GANGGUAN SISTEM PERNAPASAN

- A. Bahaya Rokok Bagi Kesehatan
- B. Dampak Pencemaran pada Kesehatan Paru-paru
- C. Gangguan pada Sistem Pernapasan
 - TBC
 - Faringitis
 - Dipteri
 - Pneumonia
 - Kanker Paru-paru
 - Hiperkapnia
 - Hipoksemia
 - Sianosis
 - Asfiksia
- D. Teknologi Sistem Pernapasan
 - Trakeostomi
 - Pulmotor
 - Terapi Oksigen
 - Terapi Oksigen Hiperbarik (GBOT = *Hyperbaric Oxygen Therapy*)

PERTEMUAN 4 TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada kegiatan belajar 4 inikalian diharapkan dapat:

- 1.1.1.8 Peserta didik mampu menunjukkan kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ciptaan Allah SWT yang berkaitan dengan bahaya rokok dan gangguan sistem pernapasan
- 1.1.1.9 Peserta didik mampu mengamalkan perilaku sesuai dengan tuntunan Alquran dan Hadist sebagai wujud syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan nikmat kesehatan untuk kepentingan hidup manusia
- 1.1.1.10 Peserta didik mampu menjelaskan hikmah dari kelainan/gangguan sistem pernapasan dan bahaya rokok serta ayat-ayat Alquran yang berkaitan
- 4.8.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan kelainan/gangguan sistem pernapasan melalui studi literatur
- 4.8.1.2 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara terhadap kesehatan sistem pernapasan
- 4.9.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan bahaya rokok dan penyakit yang ditimbulkan oleh rokok melalui studi literatur
- 4.9.1.2 Peserta didik dapat mendeskripsikan teknologi sistem pernapasan

KATA KUNCI

- | | | | |
|---------------|---------------|-------------|--------------|
| - Nikotin | - Dipteri | - Asfiksia | - Faringitis |
| - Tar | - Pneumonia | - Dispnea | - Sianosis |
| - Hiperkapnia | - Apnea tidur | - Bronkitis | - Hipoksemia |



KEGIATAN BELAJAR 4

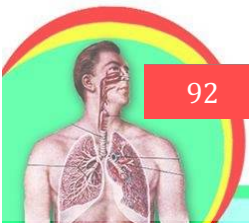
Bahaya Rokok Dan Gangguan Sistem Pernapasan



Sumber: Buku ensiklopedia tubuh manusia

Gambar 42A. Tampak Paru-paru yang Mengonsumsi Rokok dan B. Spirometer

Gambar 42 menunjukkan tampak (A) paru-paru sehat dan tidak sehat dan (B) spirometer. Pernahkah kalian membayangkan bagaimana kondisi paru-paru kita saat mengonsumsi rokok berlebihan? Tahukah anda apa itu spirometer? Seorang yang mengonsumsi rokok tanpa ia sadari akan terjadi kerusakan pada bagian paru-parunya. Penyakit yang biasa dialami ialah kanker paru-paru. Allah SWT telah banyak menjelaskan bagaimana bahaya rokok tersebut bagi kesehatan manusia khususnya pada organ paru-paru. Allah SWT telah menjelaskan bahwa rokok dapat menyebabkan banyak penyakit. Begitu sayangnya Allah kepada kita memberikan nikmat kesehatan untuk tetap kita syukuri. Selain itu banyak sekali teknologi sistem pernapasan yang berkembang, seperti spirometer yaitu alat untuk menghitung volume paru-paru. Oleh sebab itu, pada kegiatan 4 ini akan dijelaskan mengenai bahaya rokok, kandungan rokok, dampak pencemaran udara pada pernapasan, kelainan atau gangguan sistem pernapasan dan teknologi alat pernapasan.



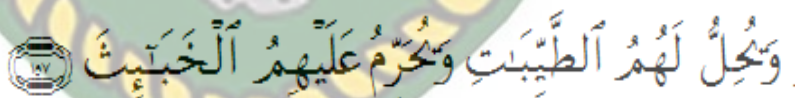


A. Pendahuluan

Merokok sangat membahayakan, baik bagi yang merokoknya itu sendiri (perokok aktif) maupun bagi orang yang menghirup asap rokok dari orang yang sedang merokok (perokok pasif). Merokok dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernapasan dan kelainan fungsi paru-paru, TBC, bronkitis, dan sebagainya. Ada tiga macam bahan kimia yang paling berbahaya yang terdapat dalam rokok, yaitu nikotin, tar dan karbon monoksida. Nikotin merangsang kerja zat kimia di otak, sehingga menyebabkan kecanduan dan juga merangsang kelenjar adrenalin untuk menghasilkan hormon yang mengganggu kerja jantung. Akibatnya, denyut jantung dan tekanan darah meningkat.

Rokok sangat mengganggu kesehatan. Kesehatan tidak dapat ditinjau dari uang, sehingga kita harus selalu menjaganya. Organ-organ pernapasan diberikan secara gratis oleh Allah SWT, sehingga kita harus mensyukurinya dengan menjaganya supaya tetap sehat. Orang yang merokok berarti telah melakukan suatu kesalahan. Kesalahan pertama, orang yang merokok tidak mensyukuri nikmat yang telah diberikan berupa alat-alat pernapasan yang sehat dari Allah SWT, karena dia merusaknya dengan merokok. Kesalahan kedua, orang yang merokok telah membuat orang lain yang tidak merokok tetapi berada didekatnya terserang gangguan saluran pernapasan, bahkan gangguan atau penyakit yang sama dengan yang ia derita.

B. Bahaya Rokok bagi Kesehatan



Artinya: “ Dan menghalalkan yang baik bagi mereka serta mengharamkan bagi mereka segala yang buruk”. (QS. Al-A'raf: 157).

Ayat QS. Al-A'raf (157), telah menjelaskan bahwa Allah telah menghalalkan yang baik dan mengharamkan yang buruk bagi manusia. Siapa pun yang berakal dan mau jujur, jika ditanya apakah rokok termasuk sesuatu yang baik atau tidak? “ pasti mereka menjawab:” tidak, bahkan rokok adalah sesuatu yang buruk”.

Rokok adalah benda beracun yang sangat berbahaya bagi orang yang merokok (perokok aktif) maupun orang di sekitar perokok yang bukan perokok (perokok pasif). Merokok merupakan kebiasaan buruk. Orang yang merokok memiliki napas yang pendek, mudah lelah, kemampuan indra penciuman dan pengecap rasa berkurang, iritasi mata, sakit kepala, dan pusing. Merokok membuat nafsu makan



berkurang sehingga merokok dapat menyebabkan kekurangan gizi, pertumbuhan terhambat, dan kecerdasan sulit untuk berkembang.

Dalam waktu lama, orang yang merokok dapat terkena penyakit TBC, hipertensi, jantung, osteoporosis, kerusakan rambut, mata, dan gigi, penuaan dini pada kulit, serta kanker paru-paru dan tenggorokan. Hal ini telah dijelaskan dalam ayat Alquran dalam surah QS. Al-Baqarah:195

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ
الْمُحْسِنِينَ ﴿١٩٥﴾

Artinya: "Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik." (QS. Al-Baqarah: 195).

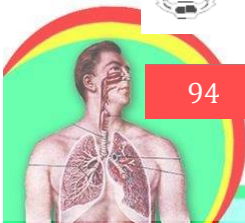
Dari ayat QS. Al-Baqarah (195), dapat kita ketahui bahwa Allah memerintahkan agar kita menjauhi diri kita dari sesuatu yang dapat membinasakan kita atau mematikan. Salah satu kegiatan yang membinasakan tersebut adalah merokok. Merokok sangat membahayakan manusia baik yang mengkonsumsi ataupun yang hanya menghirup asapnya. Ahli-ahli kesehatan telah sepakat semuanya bahwa merokok berbahaya bagi kesehatan (membawa kebinasaan), seperti penyakit kanker, PPOK (penyakit paru obstruksi kronik), cacat janin bagi wanita hamil yang merokok, impotensi, dan lain-lain.

Selain itu Allah juga menjelaskan kalau rokok dapat membunuh manusia. Namun rokok tidak membunuh manusia secara langsung tapi secara perlahan-lahan. Hal ini dijelaskan dalam surah QS. An-Nisa: 29



Sumber: infokesehatanakurat.blogspot.co.id
Gambar 43 Penyakit Akibat Rokok

وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا ﴿٢٩﴾



Artinya: "Dan janganlah kamu membunuh dirimu".
(QS. An-Nisa/9: 29)

Wanita hamil yang merokok atau menjadi perokok pasif dapat menyalurkan zat-zat beracun dari asap rokok kepada janin yang dikandungnya melalui peredaran darah. Nikotin pada rokok dapat menyebabkan denyut jantung janin bertambah cepat, sedangkan karbon monoksida pada rokok menyebabkan berkurangnya oksigen yang diterima janin. Anak-anak yang orang tuanya merokok, rentan menderita sesak napas, infeksi telinga, hidung dan tenggorokan. Selain itu, anak-anak tersebut mempunyai kemungkinan dua kali lipat untuk dirawat di rumah sakit pada tahun pertama kehidupan. Asap rokok mengandung kurang lebih 4.000 bahan kimia yang 200 jenis diantaranya beracun dan 43 jenis lainnya dapat menyebabkan kanker bagi tubuh.

Beberapa zat di dalam rokok yang sangat berbahaya yaitu :

1. **Nikotin** merupakan zat kimia yang bersifat sangat toksik (beracun), dapat merusak jantung dan sirkulasi darah, dan bersifat karsinogen karena mampu memicu kanker paru-paru. Dosis 60 mg pada orang dewasa dapat menyebabkan kegagalan pernapasan yang berdampak kematian. Nikotin termasuk obat perangsang dan bersifat adiktif, yang membuat pemakainya kecanduan.
2. **Tar** adalah substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru. Tar dapat merusak sel paru-paru dan menyebabkan kanker.
3. **Karbon monoksida (CO)** adalah gas beracun yang dapat mengakibatkan berkurangnya

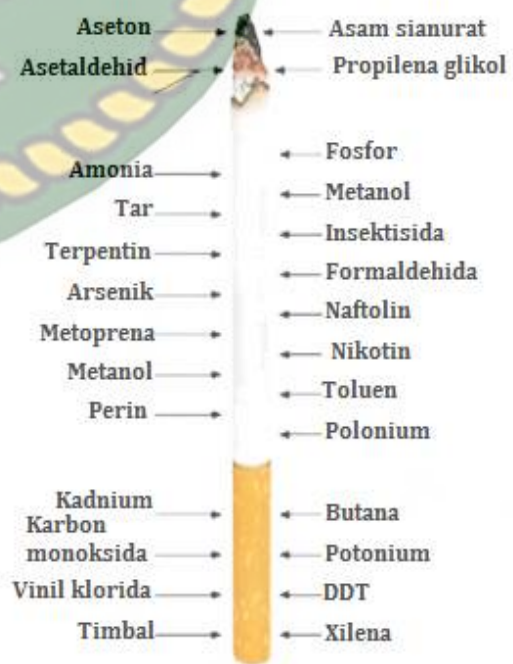
Khazanah Islam-Sains



Sumber: www.muallafjogja.com

Gambar 44 Khamar

Tahukah kalian, bahwa khamar adalah minuman yang memabukkan. Khamar atau minuman keras menjadi salah satu masalah yang paling kompleks. Khamar berdampak pada seluruh organ tubuh, tetapi dampaknya yang paling parah justru terhadap jaringan saraf. Khamar dapat merusak fungsi otak dan pernapasan hingga menyebabkan kematian. Nabi bersabda, " *Setiap yang memabukkan itu khamar dan setiap khamar itu haram.*" (HR. Muslim).
(sumber: Thayyarah, 2012: 65-66)



kemampuan darah mengikat oksigen.

Seseorang yang mencoba merokok biasanya akan ketagihan, karena rokok bersifat candu yang sulit dilepaskan dalam kondisi apapun. Seorang perokok berat akan memilih merokok daripada makan jika uang yang dimilikinya terbatas. Rokok sama halnya dengan narkoba terselubung. Oleh karena itu, sekarang tergantung kepada diri kita sendiri. Apakah akan memilih ikut terjerumus ke dalamnya atau keluar dari lingkaran maut rokok. Fakta-fakta yang telah dipaparkan, seharusnya dapat dijadikan sebagai alasan yang kuat untuk segera berhenti merokok bagi yang telah terperangkap di dalamnya, dan menghindari terkena pengaruh negatif rokok bagi yang belum terjerumus.

DISKUSI

Sebagian besar masyarakat telah mengetahui tentang bahaya merokok bagi kesehatan. Namun, ternyata sebagian dari mereka tetap menjadi perokok. Bagaimana pendapat anda tentang hal ini? Seandainya anda adalah salah satu dari masyarakat perokok, bagaimana usaha anda untuk berhenti dari kebiasaan merokok? Diskusikan dengan teman-teman anda.

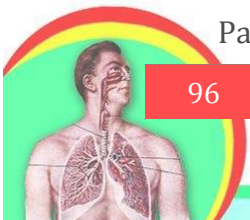


B. Dampak Pencemaran pada Kesehatan Paru-paru

Pencemaran udara dapat disebabkan oleh faktor alamiah maupun nonalamiah. Zat pencemar alamiah, misalnya debu gunung berapi, asap kebakaran hutan, pancaran garam dari air laut, dan debu meteroid. Zat pencemar nonalamiah adalah produk samping dari kegiatan manusia, berupa gas-gas beracun dari pabrik dan kendaraan bermotor (seperti sulfur oksida, nitrogen oksida, dan karbon monoksida), asap pembakaran, materi dari pertambangan, debu konstruksi bangunan, debu buangan sampah, buangan nuklir, serbuk kapas, serbuk batu bara, serat asbes, dan senyawa kimia lainnya.

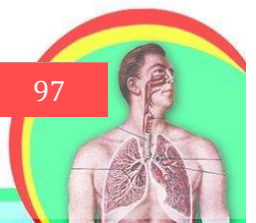
Pada umumnya udara yang telah tercemar oleh partikel dari pabrik atau pertambangan, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit saluran pernapasan (pneumokoniosis) dengan tingkat gangguan yang berbeda-beda, mulai dari batuk, sesak napas, peradangan sampai terbentuknya tumor paru-paru. Jenis penyakit pneumokoniosis, antara lain silikosis (disebabkan oleh debu SiO_2), asbestosis (disebabkan oleh serat asbes/magnesium silikat), bisinosis (disebabkan oleh serat kapas), antarakosis (disebabkan oleh debu batu bara), dan beriliosis (disebabkan oleh debu berilium dari industri lampu pijar, elektronik, dan pesawat ruang angkasa).

Partikel yang berukuran kurang dari 5 mikron akan tertahan di saluran



pernapasan bagian atas, partikel berukuran 3-5 mikron akan tertahan pada saluran pernapasan bagian tengah, sedangkan partikel yang berukuran 1-3 mikron akan masuk ke dalam kantung udara paru-paru, kemudian menempel pada alveolus. Partikel yang berukuran kurang dari 1 mikron akan ikut keluar pada saat napas diembuskan.

Substansi pencemaran udara yang masuk sampai ke paru-paru, akan diserap oleh sistem peredaran darah hingga akhirnya menyebar ke seluruh tubuh. Zat tersebut dapat mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin, menghambat pembentukan hemoglobin, merusak fungsi hati dan ginjal, serta menyebabkan kerusakan saraf.





Tahu Kah Kamu?

MEROKOK



Sumber: <https://akibatmerokok.wordpress.com>

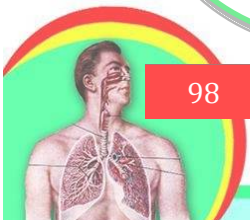
Gambar 46 Dampak Mengkonsumsi Rokok

Allah berfirman, “ Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.” (QS. Al-Baqaroh: 195)

Dalam ayat lain, “..... Dan janganlah kamu membunuh dirimu, sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.” (QS. An-Nisa: 29)

Nabi bersabda, “ Tidak boleh ada bahaya untuk diri sendiri dan orang lain.” Dalam Hadist lain,” Siapa yang menghirup racun, dan bunuh diri, maka racun itu akan menghirupnya di neraka jahanam, dan ia tetap berada di sana selamanya.” (HR. Bukhari)

Ayat-ayat Alquran dan Hadist Nabi di atas mengharamkan segala hal yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Merokok adalah salah satu faktor utama penyebab berbagai penyakit yang berujung pada kematian. Maka pengharamannya dalam syariat merupakan perkara yang sangat logis dan rasional.



Tingkat kematian akibat rokok begitu tinggi, jumlahnya mencapai kira-kira lima juta orang per tahun di seluruh dunia. Sebuah survei menyimpulkan, jumlah kematian akibat rokok lebih banyak daripada jumlah kematian akibat minuman keras, kecelakaan lalu lintas, dan serangan jantung.

Menteri Kesehatan Amerika mengatakan di negaranya sebanyak 350 ribu orang perokok aktif dan 50 ribu orang perokok pasif meninggal setiap tahun. Sedangkan jumlah kematian akibat minuman keras sebanyak 125 ribu orang per tahun. Survei juga menyebutkan, tingkat kematian akibat rokok di Jerman ditaksir kira-kira 140 ribu orang per tahun. Dan di Arab Saudi jumlahnya mencapai 23 orang per tahun.

Bahaya yang ditimbulkan rokok tidak semuanya dialami perokok, karena daya tahan tubuh seseorang berbeda dengan yang lainnya. Lagipula jenis penyakit yang pernah dialami perokok sebelumnya tidak diketahui dengan pasti.

Dalam laporan para dokter di *Royal Society Of England* tahun 1977, disebutkan bahwa kasus kecanduan nikotin lebih banyak ketimbang kasus kecanduan minuman keras. Peminum minuman keras yang menjadi pecandu hanya 15 persen, sedangkan perokok yang menjadi pecandu mencapai 80 persen.

Filter atau penyaring yang dipasang di batang rokok tidak mampu menyaring bahan-bahan beracun ke paru-paru dan tubuh secara total. Ia hanya mengurangi kadar tar yang masuk ke paru-paru. Adapun bahan beracun lain, semuanya malah ikut masuk melalui filter tersebut.

Anjuran Rasulullah

Salah satu anjuran Rasulullah ialah tidak merokok. Berbagai riset ilmiah menyimpulkan bahwa potensi serangan jantung pada para perokok mencapai tiga kali lipat daripada non perokok. Tidak diragukan lagi, dalam rokok terkandung bermacam zat yang berbahaya bagi jantung, paru-paru serta orang tubuh lainnya.

Banyak ahli fiqih yang mengharamkan rokok, sesuai dengan Hadist Rasulullah, “*Tidak ada bahaya dan tidak ada yang dibahayakan.*” (HR. Ahmad)

Sumber: Thayyarah, 2012: 147-148



C. Gangguan pada Sistem Pernapasan

Dalam perspektif Islam, kesehatan merupakan nikmat dan karunia Allah SWT yang wajib disyukuri. Sehat juga obsesi setiap insan berakal, sehingga tak seorang pun yang ingin sakit, agar tugas dan kewajiban hidup dapat dilaksanakannya dengan baik. Meskipun kesehatan merupakan kebutuhan fitrah manusia dan juga sebagai nikmat Allah, tetapi banyak yang mengabaikan dan melupakan nikmat sehat ini. Rasulullah SAW bersabda: *"Ada dua nikmat yang banyak dilupakan manusia, yaitu nikmat sehat dan peluang kesempatan."* (HR. Imam Bukhari). Dalam Hadist lain, Rasulullah menjelaskan *"Nikmat yang pertama ditanyakan: Tidaklah telah kami sehatkan badanmu dan telah kami segarkan (kenyangkan) kamu dengan air yang sejuk."* (HR. Imam Tirmizi)

Sistem pernapasan merupakan satu sistem organ yang sangat penting bagi manusia. Fungsi utamanya membantu proses pernapasan manusia. Namun bukan berarti sistem ini selalu aman. Berbagai faktor dari dalam maupun luar dapat mengakibatkan banyak penyakit pada sistem pernapasan yang mengancam manusia. Allah SWT berfirman dalam QS. At-Takasur: 8:



Artinya: *"Kemudian kamu pasti akan ditanyai pada hari itu tentang kenikmatan (yang kamu megah-megahkan di dunia itu)."* (QS. At-Takasur: 8)

Sesuai ayat QS. At-Takasur: 8, Allah menegaskan bahwa Dia telah memberikan kenikmatan. Salah satunya adalah nikmat kesehatan. Nikmat kesehatan yang Allah berikan harusnya dijaga dan tetap disyukuri karena pada akhirnya nanti Allah akan meminta pertanggung jawaban atas nikmat kesehatan yang kita gunakan.

Gangguan, kelainan, dan penyakit yang berkaitan dengan sistem pernapasan pada manusia sebagai berikut :

1. **Tuberkulosis (TBC)** adalah penyakit infeksi oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang penularannya terjadi melalui udara. Bakteri ini masuk dan terkumpul di dalam paru-paru, kemudian menyebar melalui pembuluh darah, serta menginfeksi hampir seluruh organ tubuh seperti



Gambar 47 Penyakit tuberkulosis
Sumber: <http://id.wikipedia.org>



paru-paru, otak, ginjal, saluran pencernaan, tulang, dan kelenjar getah bening. Pada paru-paru akan terbentuk tuberkel akan bertambah banyak dan membentuk ruangan di dalam paru-paru yang memproduksi dahak (sputum).

2. **Difteri** adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium diphtheriae*, dengan gejala sakit tenggorokan, sulit bernapas dan menelan, mengeluarkan lendir dari mulut dan hidung, demam, serta pembengkakan kelenjar getah bening.



Sumber: <http://id.wikipedia.org>

Gambar 48 Penyakit difteri

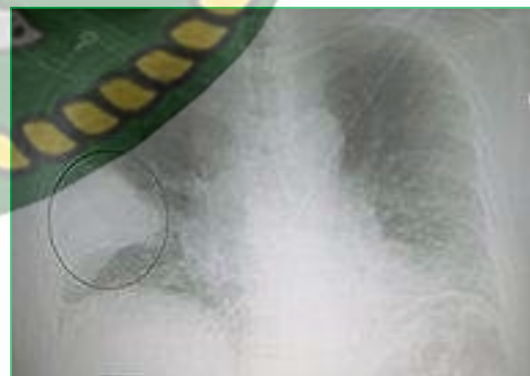
3. **Faringitis** adalah peradangan pada faring dan tenggorokan yang menyebabkan rasa sakit ketika menelan makanan. Dapat disebabkan oleh infeksi virus (seperti influenza), bakteri (misalnya *Streptococcus sp* dan *Corynebacterium sp*), merokok, menelan racun, reaksi alergi, dan refleks asam lambung (pengaliran kembali isi lambung ke dalam tenggorokan).



Sumber: buku Wikipedia tubuh manusia

Gambar 49 Penyakit faringitis

4. **Pneumonia (radang paru-paru)** adalah peradangan paru-paru yang dapat mengakibatkan alveolus terisi cairan yang berlebihan. Pneumonia dapat disebabkan oleh infeksi bakteri (misalnya *Mycoplasma pneumoniae* dan *Streptococcus pneumoniae*), virus, atau jamur (*Aspergillus fumigatus* dan *Actinomyces israeli*), peminum alkohol dan perokok lebih rentan terhadap penyakit ini.



Sumber: <http://id.wikipedia.org>

Gambar 50 Rontgen dada menunjukkan adanya pneumonia bakterial

5. **Kanker paru-paru** adalah (karsinoma pulmolar) adalah abnormalitas sel-sel yang mengalami proliferasi (pertumbuhan yang cepat) dalam paru-paru. Faktor pemicunya antara lain, merokok, terpapar karbonil nikel (pelebur nikel) dan



arsenik (senyawa dalam pestisida), polusi udara, serta genetik.



Sumber: buku Wikipedia tubuh manusia

Gambar 51 Penampakan Kondisi Paru-paru pada kanker paru-paru

6. **Hiperkapnia** adalah peningkatan kadar CO_2 dalam cairan tubuh melebihi batas normal sehingga meningkatkan respirasi, konsentrasi ion hidrogen, dan asidosis (kadar asam dalam darah berlebihan).
7. **Hipoksemia** adalah penurunan konsentrasi oksigen dalam darah arteri (PaO_2) hingga di bawah batas normal. Hipoksemia dapat disebabkan oleh zat toksik, seperti karbon monoksida (CO) dan sianida (CN). Gas CO dapat mematikan karena daya ikat hemoglobin terhadap CO lebih besar (320 kali) dibandingkan daya ikat terhadap O_2 .
8. **Sianosis** adalah keadaan ketika kulit dan membran mukosa berwarna kebiruan atau pucat karena kandungan oksigen dalam darah rendah. Sianosis dapat terjadi akibat penyakit paru-paru, kelainan jantung, dan berada di daerah geografis yang tinggi.



Sumber: medicalthenas.tumblr.com

Gambar 52 Penyakit Sianosis

9. **Asfiksia** adalah kondisi kekurangan oksigen pada pernapasan yang dapat menyebabkan kematian sebagai akibat dari kegagalan fungsi paru-paru. Tenggelam di dalam air dan gangguan sistem saraf pusat dapat menyebabkan asfiksia. **Asfiksia neonatorum** adalah keadaan ketika bayi gagal bernapas secara spontan dan teratur setelah beberapa saat kelahiran.



10. **Penyakit pulmonar obstruktif menahun (PPOM)** merupakan kelompok penyakit yang meliputi asma, bronkitis, emfisema, dan penyakit industrial (asbestosis, silikosis, dan *black lung*)

1) **Asma**, penyempitan saluran napas yang bersifat sementara, akibat hipersensitivitas terhadap rangsangan tertentu (misalnya debu, rambut binatang, asap, udara dingin, dan olahraga). Asma ditandai dengan napas yang berbunyi (bengek) yaitu dengan adanya kontraksi yang kaku dari bronkiolus yang menyebabkan kesukaran bernapas. Pada penderita dibawah usia 30 tahun, asma kira-kira 70% disebabkan oleh hipersensitivitas alergi, terutama hipersensitivitas terhadap tumbuhan.



Sumber: www.sehatfresh.com

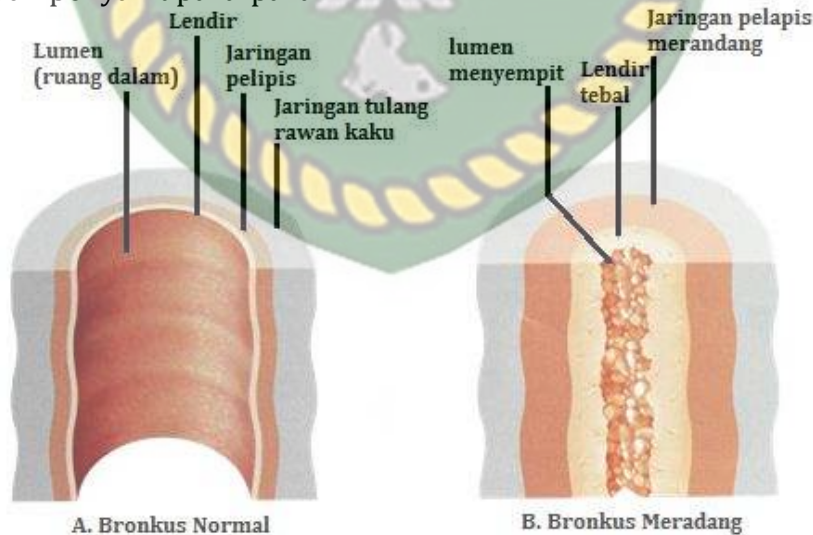
Gambar 53 Penyakit Asma



Fakta Biologi

Reaksi yang terjadi pada asma jenis alergi secara berikut. Seorang yang alergi memiliki kecenderungan untuk membentuk sejumlah antibody IgE abnormal dalam jumlah besar.

2) **Bronktis** adalah peradangan pada selaput lendir bronkus. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri dan virus, merokok, polusi udara, debu, asap zat kimia, dan penyakit paru-paru.



Sumber: buku ensiklopedia tubuh manusia

Gambar 54 Penyakit bronkitis

3) **Emfisema** adalah kerusakan pada kantong udara (alveolus) secara bertahap, berupa lubang-lubang menganga pada dindingnya, sehingga

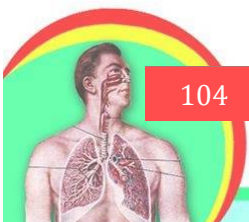


mengurangi luas permukaan paru-paru. Emfisema dapat disebabkan oleh kebiasaan merokok, infeksi bakteri, dan polusi udara.

11. **Dispnea (sesak napas)** merupakan perasaan sulit bernapas ditandai dengan napas yang pendek, karena suplai oksigen ke dalam jaringan tubuh lebih sedikit dibandingkan yang dibutuhkan. Dispnea dapat terjadi pada orang yang cemas (emosi tidak stabil), penderita kardiovaskular, asma, dan polusi udara.
12. **Apnea tidur** adalah kesulitan bernapas pada saat tidur karena kegagalan pelepasan impuls saraf yang menjalankan pernapasan. Apnea tidur dapat terjadi karena saat otot faring melemas sewaktu tidur, otot pernapasan tidak dapat berkontraksi ketika inspirasi dan lidah terjatuh menyumbat jalan pernapasan. Gejalanya adalah mendengkur keras, nyeri kepala di pagi hari, kelelahan, dan mengantuk di siang hari.
13. **Sindrom kematian bayi mendadak (SIDS, sudden infant death syndrome)** merupakan bentuk apnea tidur, ketika bayi yang tampak sehat secara tiba-tiba meninggal (biasanya di tempat tidur). Sering terjadi pada bayi prematur dan bayi yang tidur tertelungkup.
14. **Influenza, parainfluenza (sindrom batuk pilek), flu burung, dan SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)**. Semuanya merupakan gangguan pernapasan yang disebabkan oleh virus. Influenza disebabkan oleh virus *ortomiksovirus*, parainfluenza oleh *parainfluenzavirus*, flu burung oleh HPAIV (*Highly Pathogenic Avian Influenza Virus*) strain H5N1, sedangkan SARS oleh SARS *coronavirus*. Flu burung dan SARS dapat menyebabkan kematian.

DISKUSI

Seandainya tempat tinggal anda berada dalam kawasan lingkungan industri dengan udara tercemar oleh asap pabrik, bagaimana cara anda dalam menjaga kesehatan sistem pernapasan? Diskusikan dengan teman-teman anda.



D. Teknologi Sistem Pernapasan

Beberapa teknologi yang berkaitan dengan sistem pernapasan pada manusia telah banyak dikembangkan, antara lain sebagai berikut :

1. **Trakeostomi** adalah pembuatan lubang pada dinding anterior trakea untuk mempertahankan jalan napas agar udara dapat masuk ke paru-paru melewati jalan napas bagian atas. Trakeostomi biasanya dilakukan pada penderita difteri akut.



Sumber: buku ensiklopedia tubuh manusia
Gambar 55 Trakeostomi

2. **Pulmotor** adalah alat yang digunakan untuk melakukan pernapasan buatan. Biasanya dilakukan pada orang-orang yang mengalami gangguan pernapasan karena tenggelam dan *shock* karena sengatan listrik.
3. **Terapi oksigen** pemberian oksigen dengan menggunakan peralatan *emergency oxygen*, yang dapat diberikan melalui kanula hidung atau masker wajah yang ketat.
4. **Terapi oksigen hiperbarik** (HBOT = *Hyperbaric Oxygen Therapy*) adalah proses pemberian oksigen 100% kepada pasien di dalam ruangan hiperbarik yang bertekanan lebih tinggi dari udara atmosfer normal (1 atm = 760mmHg). Terapi oksigen hiperbarik dilakukan untuk membantu proses penyembuhan luka maupun proses anti penuaan (peremajaan jaringan tubuh).



(a)



(b)



(c)

Sumber: www.kliksma.com

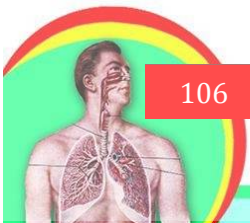
Gambar 56 (a) Pulmotor, (b) Peralatan *emergency oxygen*, dan (c) Terapi oksigen hiperbarik



Rangkuman



1. Asap rokok mengandung kurang lebih 4.000 bahan kimia yang 200 jenis di antaranya beracun dan 43 jenis lainnya dapat menyebabkan kanker bagi tubuh. Zat kandungan rokok sangat berbahaya, antara lain nikotin, tar, dan karbon monoksida.
2. Allah memerintahkan agar kita menjauhi diri kita dari sesuatu yang dapat membinasakan kita atau mematikan. Salah satu kegiatan yang membinasakan tersebut adalah merokok. Hal ini sesuai firman Allah SWT QS. Al-Baqaroh/1:195)
3. Gangguan sistem pernapasan, antara lain tuberculosis (TBC), faringitis, difteri, pneumonia, kanker paru-paru (karsinoma *pulmonary*), hiperkapnia, hipoksemia, sianosis, asfiksia, asfiksia neonatorum, penyakit pulmonar obstruktif menahun (asma, bronkitis, dan emfisema), dispnea (sesak napas), apnea tidur, sindrom kematian bayi mendadak, influenza, para influenza (sindrom batuk pilek), flu burung, dan SARS.
4. Teknologi sistem pernapasan, antara lain trakeostomi, pulmotor, terapi oksigen, dan terapi oksigen hiperbarik.





Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!
(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

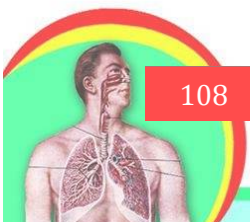
1. Penderita penyakit asma merasakan sesak napas karena
 - a. Bronkus tersumbat oleh lendir akibat infeksi oleh bakteri
 - b. Alveolus terisi lendir dan cairan getah bening akibat infeksi oleh virus
 - c. Terdapat bintil-bintil pada dinding alveolus yang mengalami peradangan
 - d. Dinding alveolus robek sehingga mengurangi daerah pertukaran gas
 - e. Bronkus menyempit karena otot-ototnya berkontraksi akibat reaksi alergi
2. Kandungan asap rokok yang dapat menyebabkan batuk, bronkitis, kanker paru-paru, penyakit jantung, dan menyebabkan ketagihan adalah....
 - a. Karbon monoksida
 - b. Hidrogen sianida
 - c. Tar
 - d. Nikotin
 - e. Kadmium
3. Asidosis adalah gangguan pernapasan yang terjadi karena ...
 - a. Infeksi oleh bakteri *Mycobacterium*
 - b. Radang pada cabang batang tenggorokan
 - c. Berkumpul nanah pada rongga sinus
 - d. Kenaikan kadar asam karbonat dan bikarbonat dalam darah
 - e. Alveolus terisi cairan akibat terjadi peradangan
4. Berikut yang bukan merupakan gangguan pernapasan yang diakibatkan oleh infeksi mikroorganisme adalah....
 - a. Tuberkulosis
 - b. Rinitis
 - c. Faringitis
 - d. Bronkitis
 - e. Emfisema
5. Penderita penyakit TBC mengalami gangguan pernapasan karena terjadi....
 - a. Penurunan kandungan hemoglobin
 - b. Penurunan jumlah sel darah merah
 - c. Difusi karbon dioksida oleh paru-paru terhambat
 - d. Difusi oksigen oleh paru-paru terhambat



- e. Alveolus mengerut dan mengecil
6. Untuk menentukan bagian sistem pernapasan yang mengalami kelainan, dokter dapat mengenali suara akibat gesekan udara pernapasan dengan menggunakan alat....
- a. Radiograf
b. CT scan
c. Stetoskop
d. Endoskop
e. Ventilator
7. Teknologi sistem pernapasan yang ditunjukkan pada gambar di samping adalah
- a. Trakeostomi
b. Stetoskop
c. Pulmotor
d. Terapi oksigen
e. Terapi oksigen hiperbarik
8. Untuk mengambil foto bronkus dan pembuluh darah di paru-paru digunakan alat....
- a. Stetoskop
b. Endoskop
c. Radioaktif
d. Radiograf
e. Elektrokardiograf
9. Usaha memperlancar jalan napas dengan cara pembuatan lubang pada dinding trakea bagian anterior, disebut....
- a. Terapi oksigen
b. Terapi oksigen hiperbarik
c. Trakeostomi
d. Operasi amandel
e. Pernapasan buatan metode *Silvester*
10. Ayat Alquran yang menjelaskan tentang mengharamkan merokok karena membahayakan kesehatan manusia adalah
- a. QS. An-Nas/114:1-6
b. QS. Al-Baqaroh/1: 195
c. QS. Al-A'raf: 157
d. QS. An-Nisa/ 3: 29
e. QS. Al-Infitar/ 78: 7-8



Jumlah Skor Soal A=



B. Kerjakanlah soal di bawahini!

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Apakah yang dimaksud dengan gangguan pernapasan asfiksi, dan apa penyebabnya ?

Jawab: _____

2. Apa yang anda ketahui tentang teknologi sistem respirasi pulmotor dan trakeostomi?

Jawab : _____

3. Bacalah ayat Alquran di bawahini:

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ

وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: "Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik." (QS. Al-Baqaroh: 195)

Kemudian, dari ayat tersebut tuliskan hikmah yang bisa kalian pelajari!

Jawab: _____

4. Asap rokok dapat merusak silia yang terdapat di sepanjang saluran pernapasan. Jelaskan apakah hal ini mempengaruhi udara yang masuk ke paru-paru?

Jawab : _____

5. Apakah asma termasuk penyakit keturunan? Jelaskan!

Jawab : _____

Jumlah Skor Soal B=

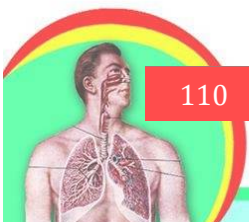
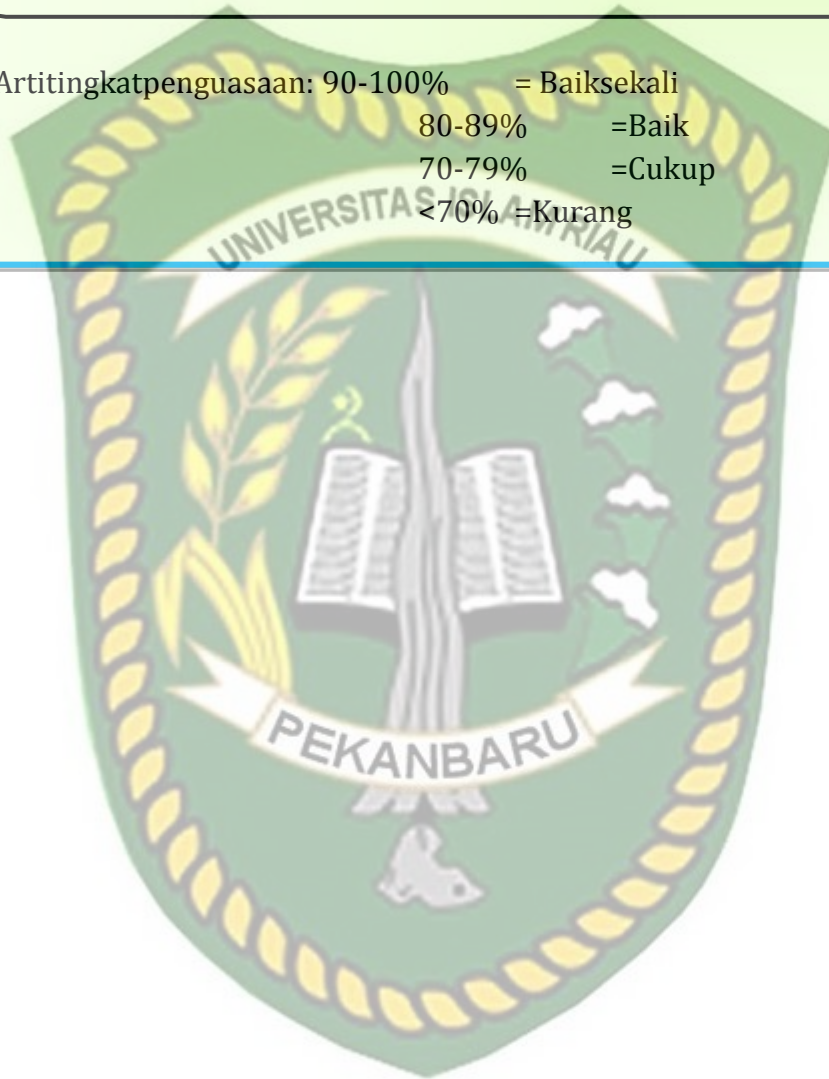
i Sel pada Sistem Pernapasan

109



$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah skor A} + \text{skor B}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Artitingkatpenguasaan: 90-100% = Baiksekali
80-89% = Baik
70-79% = Cukup
<70% = Kurang



KUNCIJAWABAN



- Cocokkan jawaban dari pekerjaan kalian.
- Kunci jawaban digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kalian terhadap materi dalam modul ini.
- Jadi, jangan membuka jawaban ini sebelum kalian mengerjakan soal dalam modul ini.



Bagi orang yang berilmu yang ingin meraih kebahagiaan di dunia maupun akhirat, maka kuncinya hendaklah ia mengamalkan ilmunya kepada orang-orang.

(Syaikh Abdul Qodir)



KUNCI JAWABAN KOMPETENSI 4

A. Jawaban Soal Pilihan

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. E | 3. D | 5. D | 7. D | 9. C |
| 2. D | 4. E | 6. D | 8. D | 10. C |

B. Jawaban Soal Esay

1. **Asfiksi** adalah gangguan dalam pengangkutan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan yang disebabkan terganggunya fungsi paru-paru, pembuluh darah, ataupun jaringan tubuh. Misalnya alveolus yang terisi air karena seseorang tenggelam. Gangguan yang lain adalah keracunan karbon monoksida yang disebabkan karena hemoglobin lebih mengikat karbon monoksida sehingga pengangkutan oksigen dalam darah berkurang.
2. **Pulmotor** adalah alat yang digunakan untuk melakukan pernapasan buatan. Biasanya dilakukan pada orang-orang yang mengalami gangguan pernapasan karena tenggelam dan *shock* karena sengatan listrik.
Trakeostomi adalah pembuatan lubang pada dinding anterior trakea untuk mempertahankan jalan napas agar udara dapat masuk ke paru-paru melewati jalan napas bagian atas. Trakeostomi biasanya dilakukan pada penderita difteri akut.
3. Dari ayat QS. Al-Baqaroh (195), dapat kita ketahui bahwa Allah memerintahkan agar kita menjauhi diri kita dari sesuatu yang dapat membinasakan kita atau mematikan. Salah satu kegiatan yang membinasakan tersebut adalah merokok. Merokok sangat membahayakan manusia baik yang mengkonsumsi ataupun yang hanya menghirup asapnya. Ahli-ahli kesehatan telah sepakat semuanya bahwa merokok berbahaya bagi kesehatan (membawa kebinasaan), seperti penyakit kanker, PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik), cacat janin bagi wanita hamil yang merokok, impotensi, dan lain-lain.
4. Iya, karena asap rokok mengandung zat atau udara yang tidak sehat di mana akan menghambat oksigen serta udara yang masuk ke paru-paru. Kandungan asap rokok yang berbahaya mengakibatkan gerakan silia tidak satu arah sehingga partikel berbahaya masuk ke paru-paru.
5. Asma termasuk penyakit keturunan. Penyakit asma rentan terjadi pada anak-anak. Hal tersebut dikarenakan penyakit asma adalah penyakit yang berhubungan dengan faktor genetik yang diturunkan orang tua yang mengidap asma.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta: Pustaka Imam Syafi'i
- Adimas, K. 2012. Sistem Pernapasan Reptil. <http://florenseve.files.wordpress.com>, pada tanggal 12 Juli 2012. Diakses tanggal 21 Februari 2016.
- Akhsan, M. 2012. Atlet Dayung Inggris Jajal Mobil Reli di Wales. <http://www.royalnavy.mod.uk>, pada tanggal 22 Agustus 2012. Diakses tanggal 4 April 2016.
- Alaydroes, F., dkk. 2014. *Kekhasan Sekolah Islam Terpadu*. JSIT Indonesia. Jakarta.
- Alfiansyah, M. 2011. Sistem Pernapasan pada Burung (Aves). <http://www.sentra-edukasi.com>, pada tanggal 06 November 2011. Diakses tanggal 25 Maret 2016
- Al-Mahalli, I.J. & As-Suyuti, I.J. 2012. *Tafsir Jalalain*. Jakarta: Sinar Baru Algensindo
- Andika, D. 2014. Menguap Berlebihan. <http://health.detik.com>, pada tanggal 18 April 2014. Diakses tanggal 30 Februari 2016
- Anita, D. 2012. Burung Pita Merah di Kepalanya. <https://arumsekartaji.wordpress.com>, pada tanggal 18 Mei 2012. Diakses tanggal 25 Maret 2016
- Arthur, M. 2013. *Pulmonary Function Testing*. <http://mcarthurmedical.com>, pada tanggal 15 Mei 2013. Diakses tanggal 20 Februari 2016
- Aryulina, D. dkk. 2007. *Biologi SMA dan MA untuk Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Caca, D. 2012. Pertukaran Gas. <http://cacacaca.byethost7.com>, pada tanggal 04 Januari 2012. Diakses tanggal 25 Februari 2016
- Dani, A. 2012. Pernapasan Pada Mamalia. rovylicious.blogspot.com, pada tanggal 15 Januari 2012. Diakses tanggal 23 Maret 2016
- Dimas, M. 2014. Sistem Pernapasan Pada Katak. <http://viebarker.blogspot.co.id>, pada tanggal 20 Agustus 2014. Diakses tanggal 21 Februari 2016
- Dini, M. 2012. Akibat Minuman Keras (Khamar). www.muallafjogja.com, pada tanggal 17 Mei 2012. Diakses tanggal 4 April 2016
- Dyah, K. 2012. Penyebab Bersin Penderita Sinusitis. <http://tipskesehatanlengkap.com/>, pada tanggal 23 September 2012. Diakses tanggal 20 Februari 2016



- Efendi, M. 2015. Jangan Sembarangan Menguap & Bersin!! Ada Aturannya!<http://www.izinshare.com/>, pada tanggal 09 Desember 2015. Diakses tanggal 20 Februari 2016
- Fajar, F. 2014. Penyakit Akibat Rokok. <http://infokesehatanakurat.blogspot.co.id>, pada tanggal 29 April 2014. Diakses tanggal 30 Maret 2016
- Fajar, R. 2012. Kisah Unta Betina Nabi Saleh. <https://www.satuislam.org>, pada tanggal 27 April 2012. Diakses tanggal 25 Maret 2016
- Gamiarsih,A. 2014. Sistem Pernapasan Manusia. <http://antikagamiarsih-biologiuir.blogspot.co.id>, pada tanggal 14 April 2014. Diakses tanggal 25 Februari 2016
- Irnaningtyas. 2013. *Biologi Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga
- Johnson, J. 2012. *Bernapas: Bagaimana Kita Memanfaatkan Udara*. Jakarta: PT Widyadara
- Johnson-Eilola, Jordan. 2012. *Human Respiratory System*. www.123rf.com. Diakses tanggal 20 Februari 2016
- Jumani, M. 2014. Sistem Pernapasan pada Manusia.<http://www.mjumani.net/>, pada tanggal 19 Maret 2014. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.
- Kamal, M. 2011. Kandungan pada Rokok. commons.wikipedia.org, pada tanggal 10 November 2011. Diakses tanggal 21 Maret 2016
- Maharani, D. 2011. Alat Pernapasan Burung.<http://athaanakcerdas.blogspot.co.id>, pada tanggal 24 Agustus 2011. Diakses tanggal; 21 Februari 2016
- Marista, D. 2011. Sistem Pernapasan pada Ikan. www.marista.com, pada tanggal 08 Juni 2011. Diakses tanggal 23 Februari 2016
- Maulana, P. 2012. Sistem Pernapasan pada Mollusca. <http://perpustakaanancyber.blogspot.co.id>, pada tanggal 06 Mei 2012. Diakses tanggal 23 Februari 2016
- Maya, A. 2011. Penyakit-Penyakit Sistem Pernapasan. <http://id.wikipedia.org>, pada tanggal 10 April 2011. Diakses tanggal 30 Maret 2016
- Muslimah, C. 2015. Catatan Pendaki Gunung. <http://www.muslimahcorner.com>, pada tanggal 22 Februari 2015. Diakses tanggal 5 April 2016
- Nadia, L. 2011. Penyakit Sianosis pada Manusia. medicalthenas.tumblr.com, pada tanggal 09 Desember 2011. Diakses tanggal 30 Maret 2016



- Nurhayati, N., Syaiful Azmi, Teti Suryati. 2014. *Buku Guru Biologi SMA Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya
- Pangestu, Y. 2012. Sistem Pernapasan Cacing. <http://yudhaagiel.blogspot.co.id>, pada tanggal 07 Maret 2012. Diakses tanggal 23 Februari 2016
- Parker, S. 2012. *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. Jakarta: Erlangga
- Prawira, D. 2011. Filum Porifera. <http://dennyprawira.blogspot.co.id>, pada tanggal 24 April 2011. Diakses tanggal 23 Februari 2016
- Ramadhan, K. 2012. Teknologi-Teknologi Sistem Pernapasan. www.klikisma.com, pada tanggal 04 April 2012. Diakses tanggal 30 Maret 2016
- Riska, J. 2012. Sistem Respirasi. <http://jelfiarz.blogspot.co.id>, pada tanggal 17 September 2012. Diakses tanggal 21 Februari 2016
- Saputro, Y. 2013. Fakta Unik Tentang Ikan Paus. www.zonaunik.com, pada tanggal 20 November 2013. Diakses tanggal 5 April 2016
- Setiadi, D. 2012. Transplantasi Paru-Paru pada Manusia. <http://health.liputan6.com/>, pada tanggal 10 Mei 2012. Diakses tanggal 21 Februari 2016
- Setiawan, R. 2014. Klasifikasi Ikan Pari. <http://infoseputarikankita.blogspot.co.id>, pada tanggal 08 Maret 2014. Diakses tanggal 10 Maret 2016
- Setiawan, E. 2015. Manfaat Tidur Miring ke Kanan sesuai Anjuran Rasulullah SAW. <https://setiawanparusa.wordpress.com>, pada tanggal 22 Juli 2015. Diakses tanggal 21 Februari 2016
- Sinta, D. 2013. Sistem Pernapasan Burung Merpati. <http://consisteria.blogspot.co.id>, pada tanggal 12 Mei 2013. Diakses tanggal 20 Februari 2016
- Tayyab, D. 2011. Spirogram Volume dan Kapasitas Paru-Paru. <http://www.medicotips.com/>, pada tanggal 11 Oktober 2011. Diakses tanggal 20 Februari 2016
- Tere, s. 2013. Sistem Pernapasan Hewan Tingkat Rendah. <http://biologimediacentre.com>, pada tanggal 03 Mei 2013. Diakses tanggal 23 Februari 2016
- Thayyarah, N. 2012. *Buku Pintar Sains dalam Alquran*. Jakarta: Zaman
- Tini, M. 2012. Penyakit Asma pada Manusia. www.sehatfresh.com, pada tanggal 11 Juni 2012. Diakses tanggal 30 Maret 2016



Utari, D. 2013. Anatomi Hidung dan Mekanisme Penciuman pada Manusia. <http://diyahutari.blogspot.co.id/>, pada tanggal 25 Maret 2013. Diakses tanggal 25 Februari 2016

Vanroy, D. 2011. Ikan Berparu-Paru dari Queensland. <http://zafact.blogspot.co.id>, pada tanggal 10 Februari 2011. Diakses tanggal 21 Februari 2016

Video Harun Yahya Keajaiban Sistem Pernapasan

Zaki, L. 2012. Dampak Buruk Akibat Rokok. <https://akibatmerokok.wordpress.com>, pada tanggal 13 April 2012. Diakses tanggal 30 Maret 2016

