

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT
(*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp**

OLEH

ANISHA DIAN ARISVA

154310465

ABSTRAK

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2019

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT
(*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp**

SKRIPSI

NAMA : ANISHA DIAN ARISVA
NPM : 154310465
PRODI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIP YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 21 AGUSTUS 2019
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI

**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**

Dosen Pembimbing

Ir. T. Iskandar Johan, M. Si
NIDN : 1002015901

Ir. H. Rosyadi, M. Si
NIDN:0015106003

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

Dr. Ir. Utang Paman. Ismail, M. Agr
NIDN P016046401

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

NAMA : ANISHA DIAN ARISVA
NPM : 154310465
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

JUDUL

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp

Pekanbaru, Agustus 2019

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA



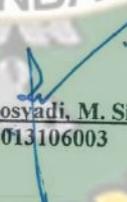
Dr. Ir. UJANG PAMAN ISMAIL, M.Agr
NIDN : 1016046401

SEKRETARIS



Dr. Ir. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 00130860004

DOSEN PEMBIMBING



Ir. H. Rosyadi, M. Si
NIDN:0013106003

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BERITA ACARA BIMBINGAN

Telah dilaksanakan bimbingan skripsi terhadap mahasiswa :

NAMA : ANISHA DIAN ARISVA
 NPM : 154310465
 PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN
 CO- SPONSOR : Ir. H. Rosyadi, M.Si
 JUDUL : PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT
 (*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG
 BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp

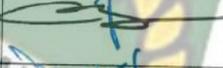
No	Catatan Sponsor	Berita Bimbingan	Tanda Tangan
1	08 / 12 / 2018	Acc. Judul Proposal	1
2	20 / 08 / 2018	Konsultasi Bimbingan Proposal	2
3	01 / 05 / 2019	Acc. Seminar Proposal	3
4	13 / 05 / 2019	Seminar Proposal	4
5	03 / 02 / 2019	Konsultasi Penyusunan Skripsi	5
6	15 / 07 / 2019	Acc. Seminar Hasil	6
7	22 / 07 / 2019	Seminar Hasil	7
8	2 / 08 / 2019	Acc. Ujian Skripsi	8
9	21 / 08 / 2019	Ujian Skripsi	9

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL, 21 AGUSTUS 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. H. Rosyadi, M.Si	Ketua	
2	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Anggota	
3	Muhammad Hasby, S. Pi., M. Si	Anggota	
4	Hisra Melati, S.Pi	Anggota	

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau



Dr. Ir. UJANG PAMAN ISMAIL, M. Agr
NIDN: 1016046401

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

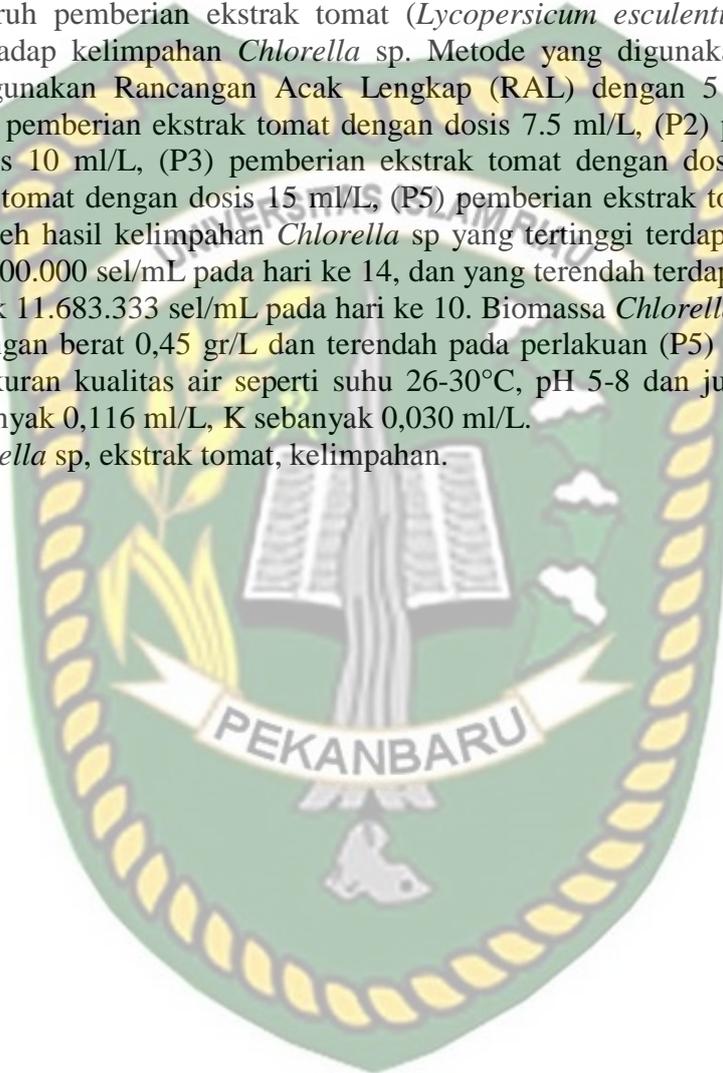
Perpustakaan Universitas Islam Riau

RINGKASAN

ANISHA DIAN ARISVA (NPM:154310465) “PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp” dibawah bimbingan Bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si. Penelitian dilaksanakan selama 20 hari pada bulan Mei 2019 di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan dosis yang berbeda terhadap kelimpahan *Chlorella* sp. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu (P1) pemberian ekstrak tomat dengan dosis 7.5 ml/L, (P2) pemberian ekstrak tomat dengan dosis 10 ml/L, (P3) pemberian ekstrak tomat dengan dosis 12.5ml/L, (P4) pemberian ekstrak tomat dengan dosis 15 ml/L, (P5) pemberian ekstrak tomat dengan dosis 17.5 ml/L. Diperoleh hasil kelimpahan *Chlorella* sp yang tertinggi terdapat pada perlakuan (P4) sebanyak 17.900.000 sel/mL pada hari ke 14, dan yang terendah terdapat pada perlakuan (P5) yaitu sebanyak 11.683.333 sel/mL pada hari ke 10. Biomassa *Chlorella* sp tertinggi pada perlakuan (P4) dengan berat 0,45 gr/L dan terendah pada perlakuan (P5) dengan berat 0,29 gr/L. Hasil Pengukuran kualitas air seperti suhu 26-30°C, pH 5-8 dan jumlah N sebanyak 33,60 ml/L, P sebanyak 0,116 ml/L, K sebanyak 0,030 ml/L.
Kata Kunci : *Chlorella* sp, ekstrak tomat, kelimpahan.

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

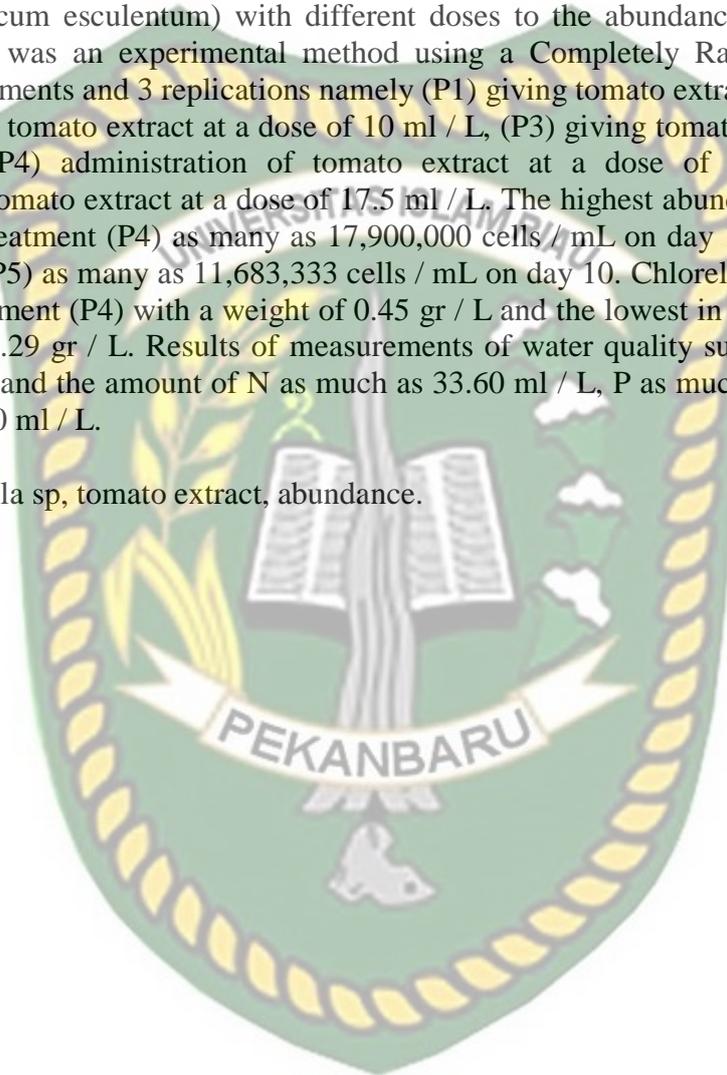
Perpustakaan Universitas Islam Riau



ABSTRACT

ANISHA DIAN ARISVA (NPM: 154310465) "THE EFFECT OF GIVING TOMATO EXTRACT (*Lycopersicum esculentum*) WITH DIFFERENT DOSAGE OF *Chlorella* sp BALANCE" under the guidance of Mr. Ir. H. Rosyadi, M.Sc. The study was conducted for 20 days in May 2019 at the Fish Seed Center (BBI) Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Pekanbaru. This study aims to determine the effect of giving tomato extract (*Lycopersicum esculentum*) with different doses to the abundance of *Chlorella* sp. The method used was an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 3 replications namely (P1) giving tomato extract at a dose of 7.5 ml / L, (P2) giving tomato extract at a dose of 10 ml / L, (P3) giving tomato extract at a dose of 12.5ml / L, (P4) administration of tomato extract at a dose of 15 ml / L, (P5) administration of tomato extract at a dose of 17.5 ml / L. The highest abundance of *Chlorella* sp was found in treatment (P4) as many as 17,900,000 cells / mL on day 14, and the lowest was in treatment (P5) as many as 11,683,333 cells / mL on day 10. *Chlorella* sp. Biomass the highest in the treatment (P4) with a weight of 0.45 gr / L and the lowest in the treatment (P5) with a weight of 0.29 gr / L. Results of measurements of water quality such as temperature 26-30 ° C, pH 5-8 and the amount of N as much as 33.60 ml / L, P as much as 0.116 ml / L, K as much as 0.030 ml / L.

Keywords: *Chlorella* sp, tomato extract, abundance.





**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

Format : 4-H

Alamat : Jl. Kaharudin Nasution No. 113 P. Marpoyan Telp. 674674 Pekanbaru

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI/MEJA HIJAU

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru Nomor :331/FP-UIR/KPTS/2019 tanggal 16 Agustus 2019, maka pada hari ini Rabu tanggal 21 Agustus 2019 telah dilaksanakan Ujian Meja Hijau/Skripsi Program Strata Satu (S.1) Program Studi Budidaya Perairan Tahun 2019.

Nama : Anisha Dian Arisva
 NPM : 154310465
 Program Studi : Budidaya Perairan
 Dengan Judul : Pengaruh Pemberian Ekstrak Tomat (*Lycopersium esculentum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp

1. Tanggal Ujian : 21 Agustus 2019
2. Waktu Ujian : 13.30 Wib
3. Tempat Ujian : Ruang Sidang Faperta UIR
4. Lulus/Yudicium/Nilai : 87,0
5. Keterangan : A

No	Nama	Tanda Tangan	Keterangan
1.	Ir. H. Rosyadi., M.Si		Dosen Penguji
2.	Ir. T. Iskandar Johan., M.Si		Dosen Penguji
3.	Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si		Dosen Penguji
4.	Hisra Melati, S.Pi		Notulen

Panitia Ujian

Ketua,

Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr
NIDN : 1016046401

Sekretaris,

Dr. Ir. Siti Zahrah, MP
NIDN : 0013086004

*Catatan : Setelah diisi foto copy 5 lembar

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**
Nomor : 611/FP-UJR/KPTS/2018

**Tentang Penunjukan Dan Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi /Praktek
Umum Mahasiswa Atau Mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau**

- Membaca : Surat Ketua Program Studi Budidaya Perikanan Pertanian nomor : 187/B-UJR/10-JUR/2018 Tanggal 07 Desember 2018 tentang persetujuan Skripsi dan Dosen Pembimbing.
- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi Mahasiswa/i Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau diwajibkan menyusun Skripsi/Praktek Umum.
2. Bahwa untuk membimbing penulisan Skripsi/Praktek Umum tersebut perlu di tetapkan dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Mengingat : 1. Undang – undang nomor : 02 Tahun 1984
2. SK Mendiknas RI nomor :67/0/1984 tanggal 29 Desember 1984
3. SK Mendiknas RI nomor :379/0/1990 tanggal 31 Mei 1990
4. SK Mendiknas RI nomor : 380/1990 tanggal 31 Mei 1990
5. SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 63/KPTS/1988 tanggal 05 Mei 1985
6. SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 52/KPTS/UJR/1989.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : Bapak /Ibu yang namanya tercantum di bawah ini di samping tugas pokoknya juga di angkat menjadi Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa/i yakni :

Ir. H. Rosyadi, M.Si

Sebagai Pembimbing

Untuk Mahasiswa :

Nama : Anisha Dian Arisva

NPM : 15 431 0465

Jurusan : Budidaya Perairan

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Ekstrak Tomat (*Lycopersium esculentum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella sp*

Kepada Dosen pembimbing yang tercantum namanya pada poin di atas di beri Honorarium berdasarkan SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 181/UJR/KPTS/2008

Apabila ada terdapat kekeliruan dan kesalahan dalam Surat Keputusan ini segera akan di tinjau dan akan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya.

- Kutipan : Surat Keputusan ini akan di sampaikan pada yang bersangkutan untuk di laksanakan dengan sebaik – baiknya.

Di tetap di : Pekanbaru

Pada tanggal : 08 Desember 2018

Dekan


Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr

Tembusan di sampaikan :

1. Yth : Ketua / Sekretaris Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau di Pekanbaru
2. Yth : Untuk Mahasiswa Yang Bersangkutan
3. Arsip.



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 331/FP-UIR/KPTS/2019
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI UJIAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Format : 4-D

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Pertanian UIR, dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai tugas akhir, untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud.
- Mengingat : 2. Undang-undang Nomor 2 Tahun 1989
3. Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 1990
4. SK Mendiknas RI :
a. Nomor : 012/U/1979
b. Nomor : 0212/U/1986
c. Nomor : 042/U/1984
d. Nomor : 042/U/1979
e. Nomor : 020/U/1986
f. Nomor : 0387/U/1986
g. Nomor : 0198/U/1987
h. Nomor : 0379/C/1990q
5. Surat Dirjen Dikti Depdiknas :
a. Nomor : 287/D/1/1987
b. Nomor : 996/D/1/1987
c. Nomor : 02/Dikti/Kep/91
d. Nomor : 441/Dikti/Kep/92
6. SK. Pimpinan YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66/Kep/YLPI-VI/1976
b. Nomor : 34/Kep.A/YLPI-VI/1989
7. SK. Rektor Universitas Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/Kpts/1989
b. Nomor : 55/UIR/Kpts/1989

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Pertama : Mahasiswa Fakultas Pertanian UIR di bawah ini :
Nama : Anisha Dian Arisva
NPM : 154310465
Program Studi : Budidaya Perairan
Dengan Judul : Pengaruh Pemberian Ekstrak Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp
- Telah memenuhi syarat untuk ujian skripsi
- Kedua : Penguji ujian skripsi mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut:
1. Ir. H. Rosyadi, M.Si Sebagai Ketua merangkap Penguji
2. Ir. T. Iskandar Johan., M.Si Sebagai Anggota merangkap Penguji
3. Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si Sebagai Anggota merangkap Penguji
4. Hisra Melati, S.Pi Sebagai Notulen
- Ketiga : Laporan hasil ujian serta berita acara telah disampaikan kepada pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1 minggu setelah ujian dilaksanakan.
- Keempat : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini segera akan ditinjau kembali.
- KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 16 Agustus 2019
Dekan,

Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr
NIDN : 1016046001

Tembusan disampaikan kepada :

1. Yth. Bpk. Rektor UIR di Pekanbaru
2. Yth. Sdr. Biro Keuangan UIR di Pekanbaru
3. Yth. Sdr. Ketua Prodi AGT/AGB/PKN
4. Pertinggal..blanko.....

BIOGRAFI PENULIS



Anisha Dian Arisva lahir di Bukit Tinggi, 8 Mei 1997.

Anak pertama dari empat orang bersaudara ini merupakan putri dari pasangan Aswanto dan Risna Putri. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 026 Kota Pekanbaru pada tahun 2009. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah

Pertama di SMPN 31 Pekanbaru dan selesai pada tahun 2012. Lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN PERTANIAN TERPADU PROVINSI RIAU pada program keahlian Agribisnis Perikanan yang selesai pada tahun 2015. Kemudian pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi Strata-1 (SI) di Universitas Islam Riau dengan mengambil jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Dengan izin Allah SWT pada tanggal 21 AGUSTUS 2019 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Strata-1 (SI) yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata-1 (SI) dengan judul penelitian “Pengaruh Pemberian Ekstrak Tomat (*Lycopersicum esculentum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp”. Dibimbing oleh Bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si.

ANISHA DIAN ARISVA, S. Pi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmatnya yang tiada terkira, sehingga penulis dapat menyusun hasil penelitian yang berjudul “PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp” yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen dan semua pihak yang telah memberikan bantuan maupun bimbingan dalam penyusunan hasil penelitian ini, terutama Dosen Pembimbing Bapak Ir. H. Rosyadi, M. Si.

Meskipun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan hasil penelitian ini, namun apabila masih ditemukan kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bertujuan untuk menyempurnakan hasil penelitian ini.

Demikianlah hasil penelitian ini penulis buat, mudah-mudahan bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Pekanbaru, Agustus 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah swt, karena kehendak dan ridhaNya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Peneliti sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi,SH. MCL, selaku Rektor Universitas Islam Riau
2. Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
3. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si, selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si, Selaku Sekertaris Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan juga motivasi dalam bimbingan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda dan Ibunda yang paling hebat didunia ini, orang yang selalu tidak pantang menyerah dalam memberikan doa, bantuan, dukungan, kasih sayang, pengorbanan dan semangat di setiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu, sekaligus orang yang banyak mengetahui keluh kesahku pada saat menyusun skripsi ini. Serta kepada Adik-adik ku tercinta Ilham Prasetyo, Fadli Alfatih Wariski, Zikri Alfariq yang selalu menjadi tempat melepas penat yang luar biasa.
7. Terimakasih kepada kekasih ku tercinta Suprayitno Hamdan, S.Pi Pria hebat kekasih, motivator pribadi, sang calon pendamping wisuda yang tanpa henti selalu memberikan dukungan dan semangat. Nasihat dan saran yang ia berikan adalah hal

yang menolong dan membuat saya tersadar untuk berusaha lebih baik dan bekerja lebih keras.

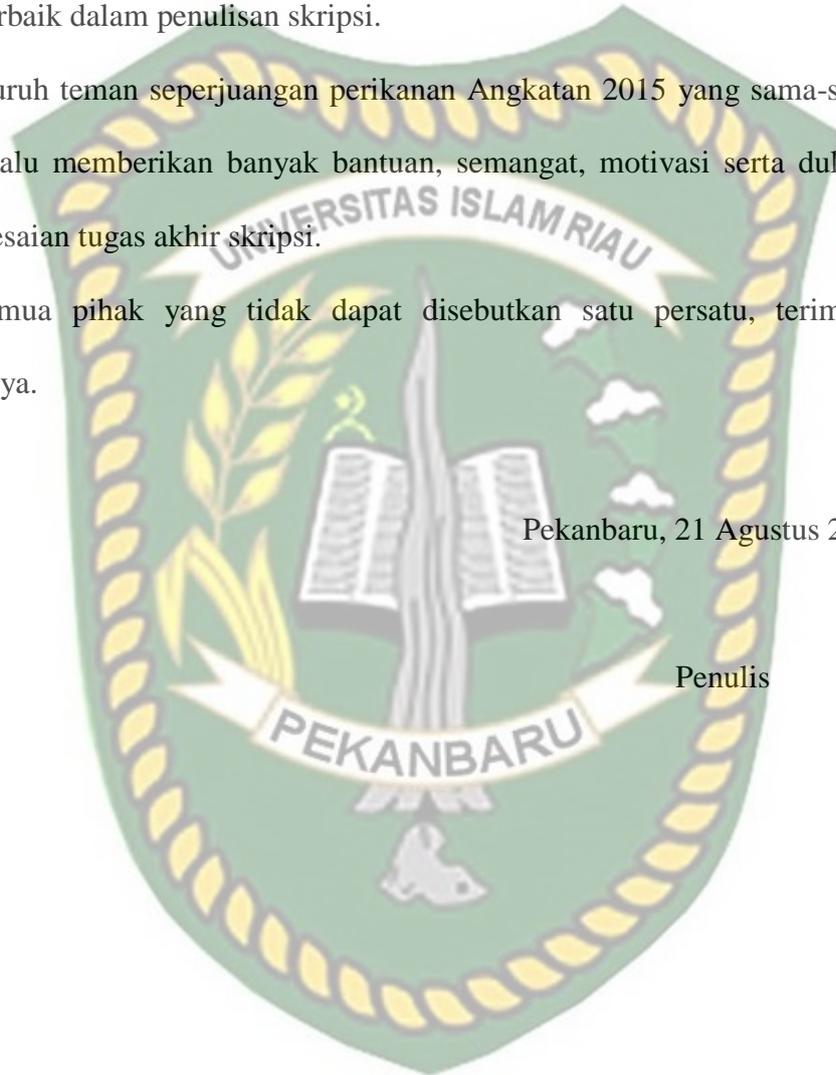
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Selvi Ervina, Anisah Rahmadani, Resky Ramadhani kalian orang yang tidak pernah mengeluh dan samasama berjuang demi mendapatkan hasil terbaik dalam penulisan skripsi.

9. Seluruh teman seperjuangan perikanan Angkatan 2015 yang sama-sama berjuang dan selalu memberikan banyak bantuan, semangat, motivasi serta dukungan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Pekanbaru, 21 Agustus 2019

Penulis



DAFTAR ISI

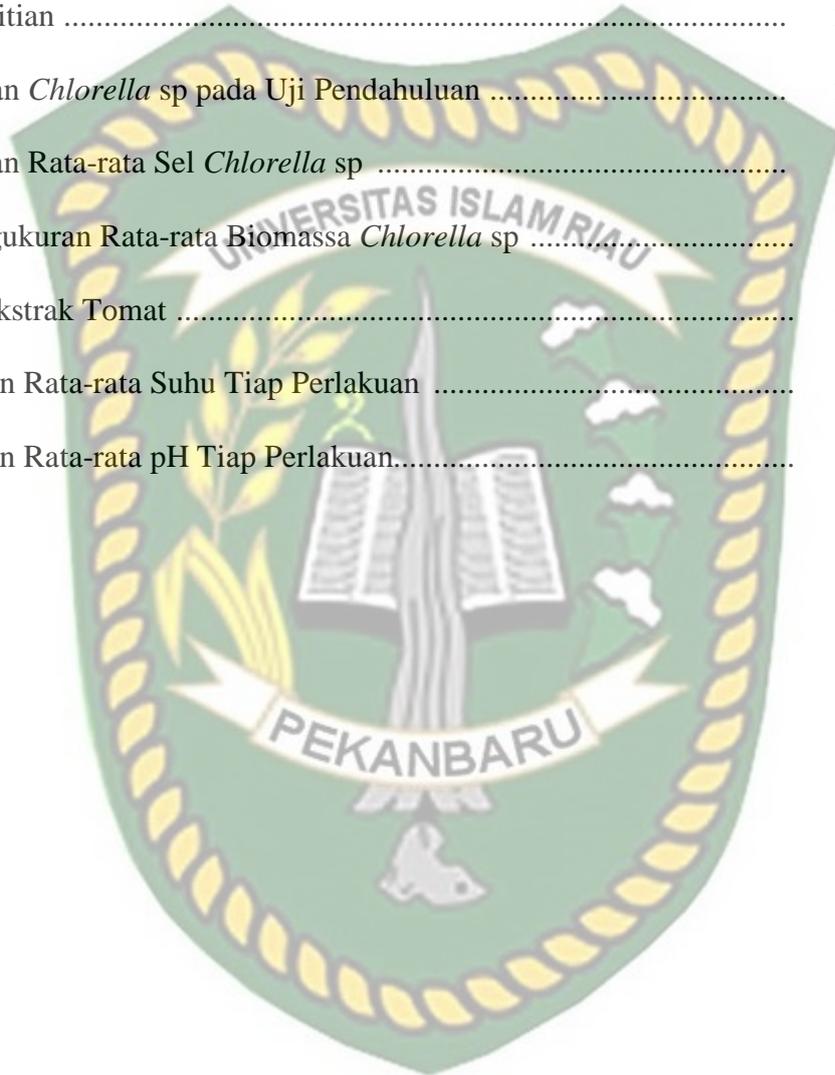
Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Hipotesis	5
1.6. Asumsi	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Chlorella</i> sp	6
2.2. Habitat dan Ekologi	7
2.3. Nutrien	8
2.4. Tomat	9
2.4.1. Klasifikasi dan Morfologi Tomat	9
2.4.2. Kandungan Tomat	10
2.5. Parameter Kualitas Ekstrak Tomat	12
2.5.1. Nitrat	12
2.5.2. Fosfor	12
2.5.3. Kalium	13
2.5.4. Derajat Keasaman (pH)	13
2.5.2. Suhu	14
2.6. Reproduksi	14
2.7. Kultur <i>Chlorella</i> sp	15
2.8. Pertumbuhan Mikroalga	16
2.9. Kandungan <i>Chlorella</i> sp	18
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Bahan penelitian	20
3.2.1. Air	20
3.2.2. Ekstrak Tomat	20
3.2.3. <i>Chlorella</i> sp	20
3.3. Alat Penelitian	21
3.4. Metode Penelitian	21

3.5. Prosedur Penelitian	22
3.5.1. Persiapan Penelitian.....	22
3.5.2. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	25
3.5.3. Penelitian Utama	27
3.5.4. Pengamatan Pola Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp	28
3.5.5. Penghitungan Laju Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp	30
3.5.6. Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Laju Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp.....	32
4.2. Biomassa <i>Chlorella</i> sp.....	37
4.3. Kualitas Air	39
4.3.1. Suhu	41
4.3.2. Derajat Keasaman (pH)	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	52



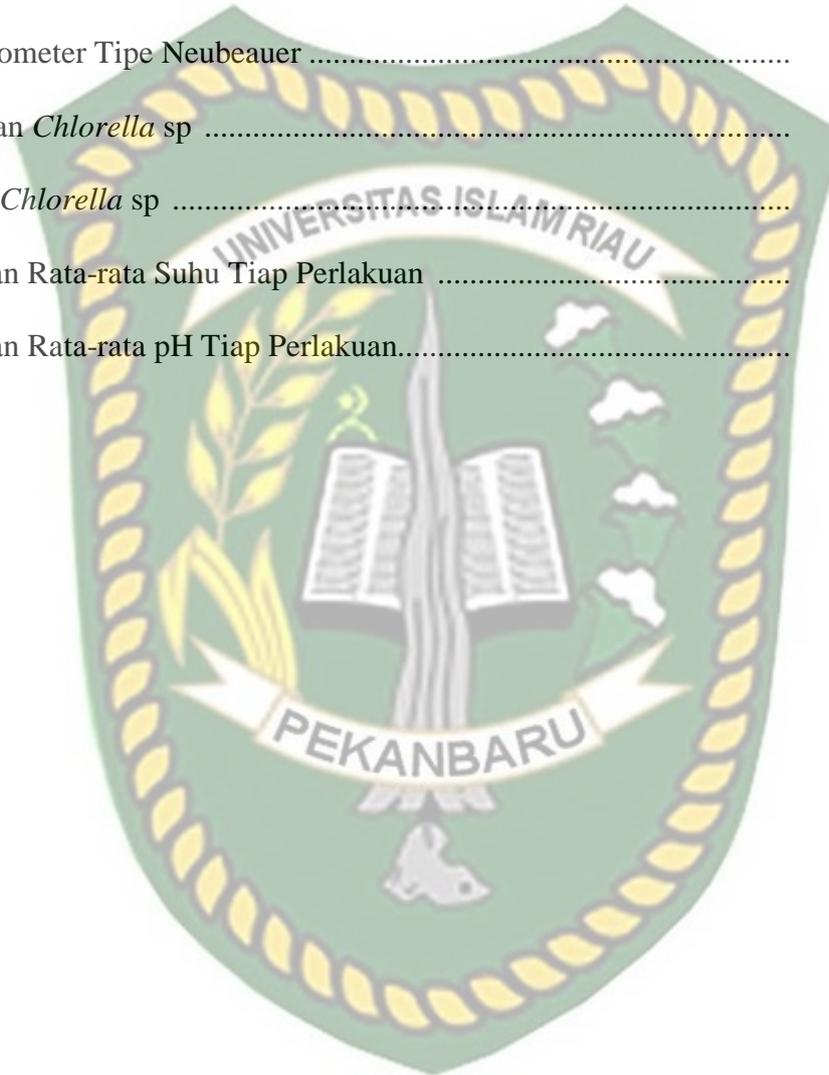
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Gizi Tomat	10
3.1. Alat Penelitian	21
3.2. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	26
4.1. Kelimpahan Rata-rata Sel <i>Chlorella</i> sp	32
4.2. Hasil Pengukuran Rata-rata Biomassa <i>Chlorella</i> sp	37
4.3. Analisis Ekstrak Tomat	40
4.4. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan	41
4.5. Pengukuran Rata-rata pH Tiap Perlakuan.....	43



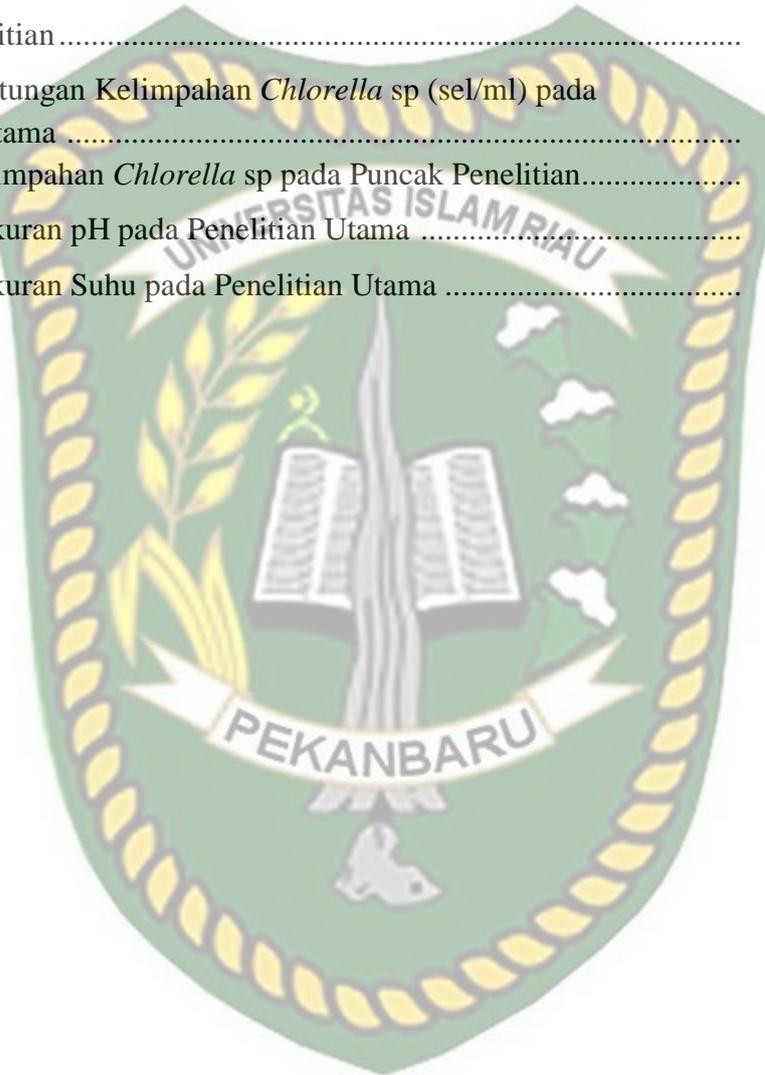
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Grafik Pertumbuhan Mikroalga	18
3.1. Grafik Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	26
3.2. Haemocytometer Tipe Neubeauer	29
4.1. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp	36
4.2. Biomassa <i>Chlorella</i> sp	39
4.4. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan	42
4.5. Pengukuran Rata-rata pH Tiap Perlakuan.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat Penelitian	53
2. Bahan Penelitian	54
3. Proses Penelitian	55
4. Hasil Penghitungan Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp (sel/ml) pada Penelitian Utama	56
5. Analisis Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Puncak Penelitian.....	58
6. Hasil Pengukuran pH pada Penelitian Utama	59
7. Hasil Pengukuran Suhu pada Penelitian Utama	60



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah swt, karena kehendak dan ridhaNya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Peneliti sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH. MCL, selaku Rektor Universitas Islam Riau
2. Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
3. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si, selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan juga motivasi dalam bimbingan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda dan Ibunda yang paling hebat didunia ini, orang yang selalu tidak pantang menyerah dalam memberikan doa, bantuan, dukungan, kasih sayang, pengorbanan dan semangat di setiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu, sekaligus orang yang banyak mengetahui keluh kesahku pada saat menyusun skripsi ini. Serta kepada Adik-adik ku tercinta Ilham Prasetyo, Fadli Alfatih Wariski, Zikri Alfariq yang selalu menjadi tempat melepas penat yang luar biasa.
7. Terimakasih kepada kekasih ku tercinta Suprayitno Hamdan, S.Pi Pria hebat kekasih, motivator pribadi, sang calon pendamping wisuda yang tanpa henti selalu memberikan dukungan dan semangat. Nasihat dan saran yang ia berikan adalah hal

yang menolong dan membuat saya tersadar untuk berusaha lebih baik dan bekerja lebih keras.

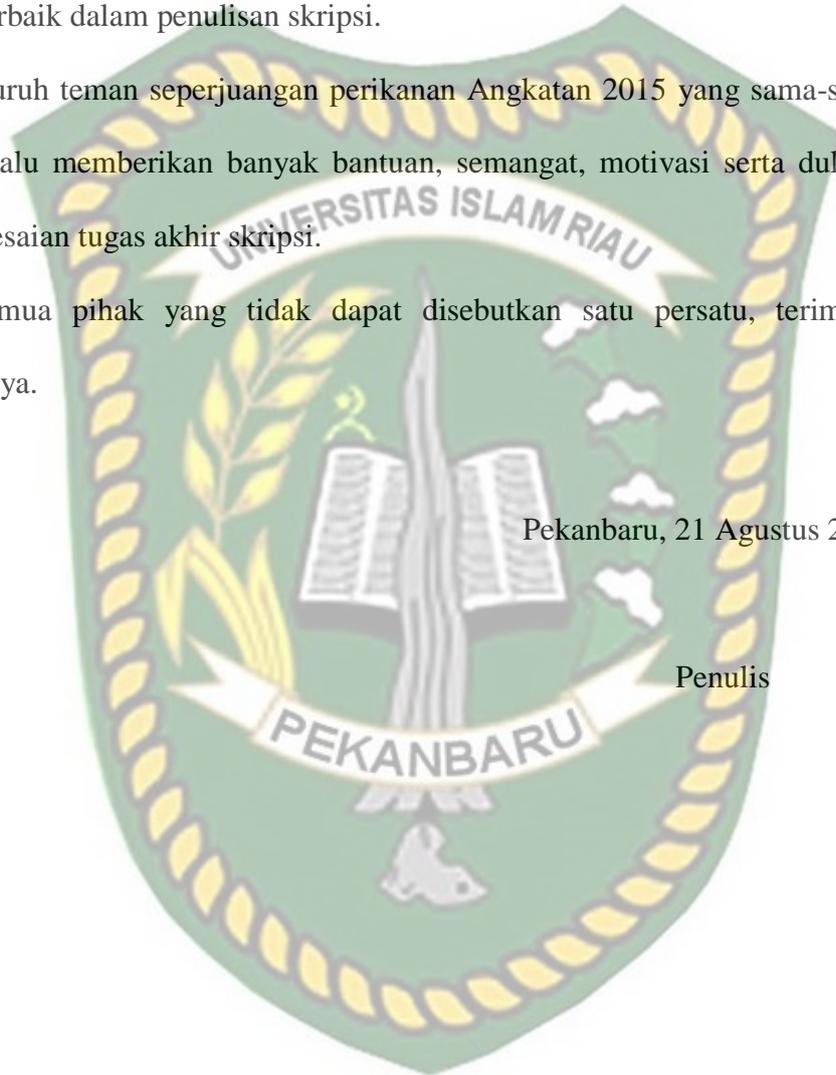
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Selvi Ervina, Anisah Rahmadani, Resky Ramadhani kalian orang yang tidak pernah mengeluh dan samasama berjuang demi mendapatkan hasil terbaik dalam penulisan skripsi.

9. Seluruh teman seperjuangan perikanan Angkatan 2015 yang sama-sama berjuang dan selalu memberikan banyak bantuan, semangat, motivasi serta dukungan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Pekanbaru, 21 Agustus 2019

Penulis



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmatnya yang tiada terkira, sehingga penulis dapat menyusun hasil penelitian yang berjudul “PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Lycopersicum esculentum*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN *Chlorella* sp” yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen dan semua pihak yang telah memberikan bantuan maupun bimbingan dalam penyusunan hasil penelitian ini, terutama Dosen Pembimbing Bapak Ir. H. Rosyadi, M. Si.

Meskipun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan hasil penelitian ini, namun apabila masih ditemukan kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bertujuan untuk menyempurnakan hasil penelitian ini.

Demikianlah hasil penelitian ini penulis buat, mudah-mudahan bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Pekanbaru, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
II. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5. Hipotesis	5
1.6. Asumsi	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Chlorella</i> sp	6
2.2. Habitat dan Ekologi.....	7
2.3. Nutrien	8
2.4. Tomat	9
2.4.1. Klasifikasi dan Morfologi Tomat	9
2.4.2. Kandungan Tomat	10
2.5. Parameter Kualitas Ekstrak Tomat	12
2.5.1. Nitrat	12
2.5.2. Fosfor	12
2.5.3. Kalium	13
2.5.4. Derajat Keasaman (pH)	13
2.5.2. Suhu	14
2.6. Reproduksi.....	14
2.7. Kultur <i>Chlorella</i> sp	15
2.8. Pertumbuhan Mikroalga	16
2.9. Kandungan <i>Chlorella</i> sp	18
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Bahan penelitian	20
3.2.1. Air	20
3.2.2. Ekstrak Tomat	20
3.2.3. <i>Chlorella</i> sp.....	20
3.3. Alat Penelitian.....	21

3.4. Metode Penelitian	21
3.5. Prosedur Penelitian	22
3.5.1. Persiapan Penelitian.....	22
3.5.2. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	25
3.5.3. Penelitian Utama	27
3.5.4. Pengamatan Pola Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp	28
3.5.5. Penghitungan Laju Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp	30
3.5.6. Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Laju Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp.....	32
4.2. Biomassa <i>Chlorella</i> sp.....	37
4.3. Kualitas Air	39
4.3.1. Suhu	41
4.3.2. Derajat Keasaman (pH)	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.2. Kandungan Gizi Tomat	10
3.2. Alat Penelitian	21
3.2. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	26
4.6. Kelimpahan Rata-rata Sel <i>Chlorella</i> sp	32
4.7. Hasil Pengukuran Rata-rata Biomassa <i>Chlorella</i> sp	37
4.8. Analisis Ekstrak Tomat	40
4.9. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan	41
4.10.	Pengukuran
Rata-rata pH Tiap Perlakuan.....	43



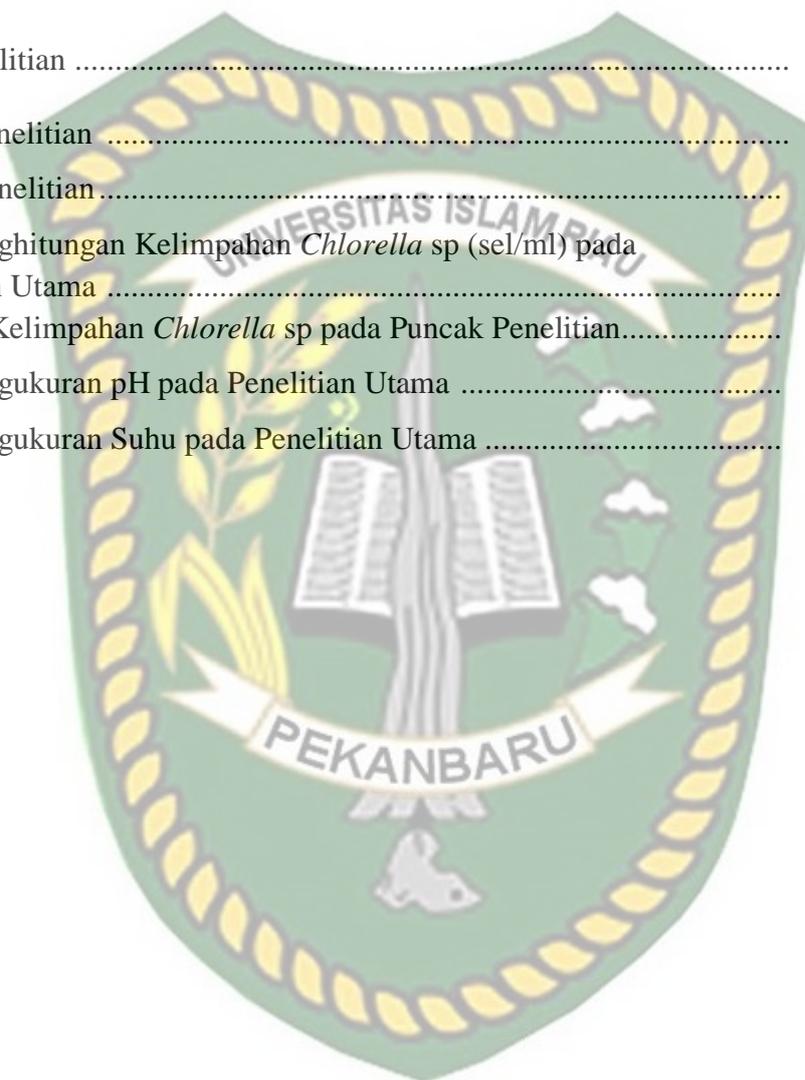
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.2. Grafik Pertumbuhan Mikroalga	18
3.3. Grafik Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Uji Pendahuluan	26
3.4. Haemocytometer Tipe Neubeauer	29
4.3. Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp	36
4.4. Biomassa <i>Chlorella</i> sp	39
4.6. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan	42
4.7. Pengukuran Rata-rata pH Tiap Perlakuan.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
8. Alat Penelitian	53
9. Bahan Penelitian	54
10. Proses Penelitian	55
11. Hasil Penghitungan Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp (sel/ml) pada Penelitian Utama	56
12. Analisis Kelimpahan <i>Chlorella</i> sp pada Puncak Penelitian.....	58
13. Hasil Pengukuran pH pada Penelitian Utama	59
14. Hasil Pengukuran Suhu pada Penelitian Utama	60



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang`

Salah satu komoditas pertanian yang sering digunakan sebagai bahan masakan yaitu tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*), mempunyai rasa yang unik, karena memiliki rasa manis dan asam, menjadikan tomat sebagai salah satu buah yang memiliki banyak peminatnya di berbagai kalangan dari anak-anak sampai dewasa. Buah tomat memiliki banyak cara dalam pengolahannya, tomat segar dapat dijadikan sebagai sayuran, jus, atau campuran bumbu masakan. Buah tomat juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri misalnya tomat segar dapat diolah menjadi saus, bahan kosmetik, bahkan sebagai bahan obat-obatan. Kandungan vitaminnya yang cukup lengkap dalam buah tomat dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit.

Adapun kandungan antioksidan pada bahan pangan dapat mencegah radikal bebas yang memicu pertumbuhan sel kanker dan berbagai penyakit radikal bebas. Maulida dan Zulkarnaen (2010) menyatakan bahwa buah tomat adalah bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi.

Andayani *et al.*, (2008) mengatakan bahwa ekstrak metanol buah tomat mempunyai kemampuan radikal bebas DPPH lebih kecil dari pada vitamin C, dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa buah tomat memiliki kandungan likopen yang cukup tinggi. Potensi likopen sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas serta penghambat oksidasi oksigen singlet merupakan efek yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Buah tomat yang berwarna merah mengandung banyak vitamin A, vitamin C, mineral, serat senyawa-senyawa fenolik dan karotenoid (Tugiyono, 2006).

Buah tomat juga buah yang mudah sekali rusak dan cepat membusuk. Hal ini disebabkan oleh kandungan air pada buah tomat yang sangat tinggi mencapai 93% oleh karenanya perlu diolah lebih lanjut. Salah satu cara untuk mengatasi hal ini adalah mencari

inovasi tentang bagaimana cara memanfaatkan tomat tersebut. Karena banyaknya kandungan vitamin yang terdapat pada buah tomat, dan untuk mengolah tomat yang sudah lunak menjadi lebih bermanfaat maka penulis tertarik untuk menjadikan tomat sebagai pupuk perkembangbiakan *Chlorella* sp untuk mengurangi peningkatan limbah. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul pengaruh pemberian ekstrak tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan dosis yang berbeda terhadap kelimpahan *Chlorella* sp.

Buah tomat yang digunakan adalah tomat yang sudah tidak terpakai atau tomat yang sudah lunak tetapi belum dalam kategori tomat busuk. Karena jika menggunakan tomat yang sudah busuk kandungan gizi pada buah tomat sudah menurun atau habis dan *Chlorella* sp tidak dapat tumbuh. Tomat yang digunakan adalah tomat yang sudah diekstrak dan yang telah disaring dari ampasnya.

Ekstrak tomat adalah zat yang terkandung di dalam buah tomat dimana ekstrak tersebut mampu memenuhi kebutuhan nutrisi untuk meningkatkan jumlah *Chlorella* sp. Untuk mendapatkan ekstrak tersebut maka perlu dilakukan pengolahan bahan baku menjadi cair, cairan ini dipisah dari ampasnya agar didapat hasil ekstrak yang maksimal. Cairan yang sudah disaring yang akan menjadi ekstrak dan akan diberikan ke *Chlorella* sp. Sesuai dengan pernyataan Tetti (2014) ekstrak merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah proses ekstrak pisahkan atau saring bahan dari hasil ekstrak.

Chlorella sp merupakan mikroalga yang memiliki banyak manfaat, sering diproduksi dan digunakan sebagai makanan kesehatan (*health food*) untuk meningkatkan gizi suatu makanan, obat-obatan, kosmetik dan biodisel. Sedangkan dalam dunia perikanan *Chlorella* sp digunakan sebagai pakan alami oleh para petani perikanan karna kandungan proteinnya yang tinggi. Kawaroe (2010) menyatakan bahwa *Chlorella* sp mengandung : 60,5% protein, 11% lemak, 20,1% karbohidrat, 4,6% mineral, dan serat 0,2%. Sifat kosmopolitan *Chlorella* sp

mampu hidup dimana-mana kecuali di tempat yang sangat penting bagi kehidupan, pertumbuhan *Chlorella* sp yang dikultur sangat ditentukan oleh ketersediaan nutrisi (unsur hara) dan kondisi lingkungan (Sylvester *et al.*, 2002).

Chlorella sp yaitu agen bioremediasi yang baik, selain dapat hidup pada lingkungan yang tercemar juga dapat mengakumulasi logam berat sebagai logam esensial untuk metabolisme. Banyaknya manfaat yang dapat diambil apabila mengembangkan *Chlorella* sp pada skala masal. Beberapa manfaat *Chlorella* sp yaitu : (1) Berkembang biak dengan cepat pada kondisi tumbuhnya. (2) mudah dalam membudidayakan. (3) menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis. (4) mengandung protein yang tinggi dengan komponen utama asam amino (Arifin, 2012).

1.2. Perumusan Masalah

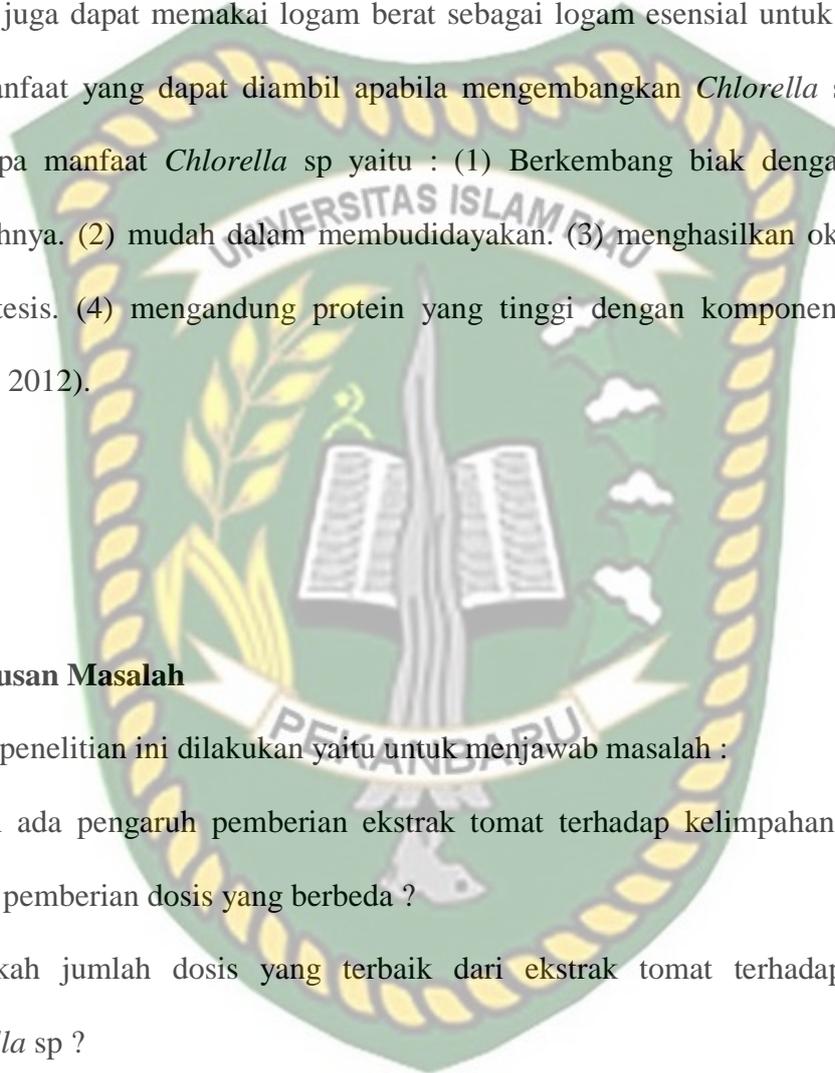
Alasan penelitian ini dilakukan yaitu untuk menjawab masalah :

- a. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp dengan pemberian dosis yang berbeda ?
- b. Berapakah jumlah dosis yang terbaik dari ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah agar dapat terarah dan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Batasan masalah atau ruang lingkup penelitian ini adalah :

- a. Hanya membahas pengaruh pemberian ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp dengan pemberian dosis yang berbeda



- b. Membahas tentang jumlah dosis yang terbaik dari ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh pemberian Ekstrak Tomat sebagai media hidup untuk kelimpahan *Chlorella* sp
 2. Mengetahui dosis Ekstrak Tomat yang optimum untuk kelimpahan *Chlorella* sp
- Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk dapat memberikan informasi tambahan kepada mahasiswa perikanan dan juga kepada masyarakat khususnya kepada para petani pembenihan ikan. Menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan *Chlorella* sp.

1.5. Hipotesis

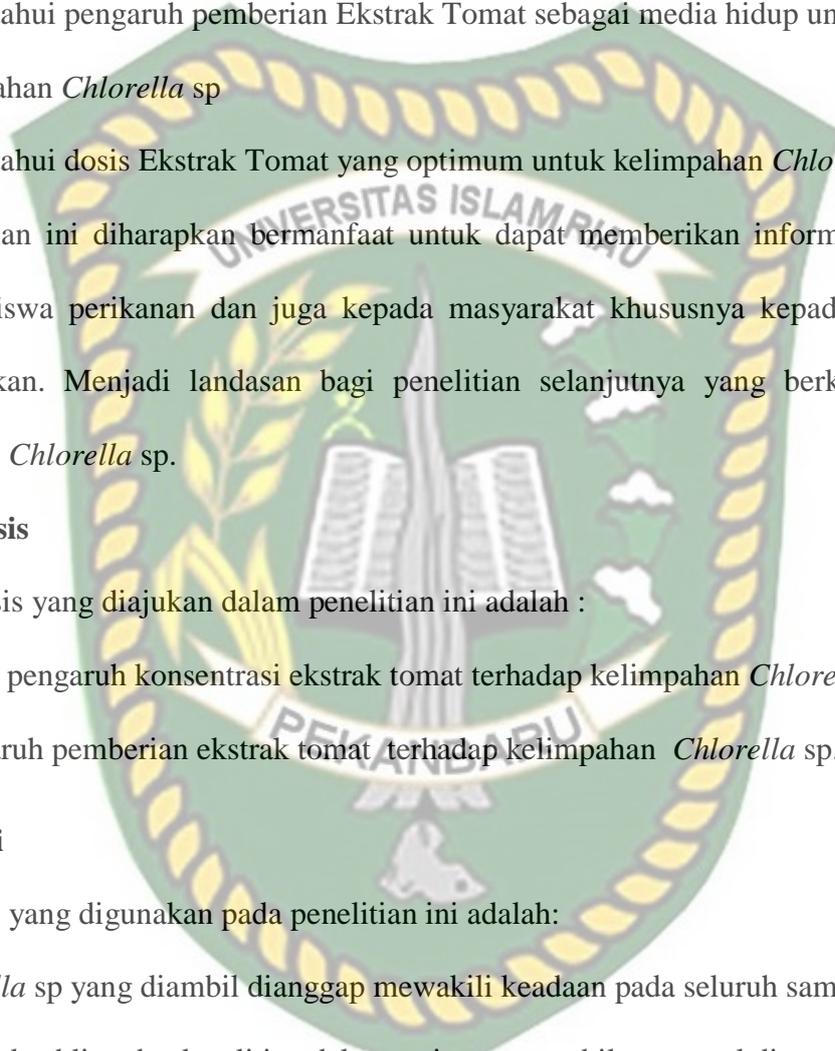
Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- H₀ : Tidak ada pengaruh konsentrasi ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp.
H_i : Ada pengaruh pemberian ekstrak tomat terhadap kelimpahan *Chlorella* sp.

1.6. Asumsi

Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- *Chlorella* sp yang diambil dianggap mewakili keadaan pada seluruh sampel.
- Tingkat keahlian dan ketelitian dalam setiap pengambilan sampel dianggap sama.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi *Chlorella* sp

Keragaman mikroalga di dunia diperkirakan berada dalam jutaan spesies, sebagian besar belum dikenali dan belum bisa di kultivasi (dibiakkan sendiri). Diperkirakan 200.000-800.000 spesies hidup di alam, 35.000 spesies dapat dikenali, dan 15.000 komponen kimia penyusun biomas nya telah diketahui (Hadiyanto, *et al.*, 2012)

Sidabutar *dalam* Hamdan (2018) mengatakan *Chlorella* sp termasuk ke dalam kelompok alga hijau yang memiliki jumlah genera sekitar 450 dan jumlah spesies lebih dari 7500. Alga hijau memiliki kandungan zat hijau yang sangat tinggi, bahkan melebihi jumlah yang dimiliki oleh beberapa tumbuhan tingkat tinggi lainnya.

Klasifikasi *Chlorella* sp menurut Bold dan Wynne (1985) adalah sebagai berikut:

Divisi : *Chlorophyta*

Kelas : *Chlorophyceae*

Ordo : *Chlorococcales*

Familia : *Oocystaceae*

Genus : *Chlorella*

Spesies : *Chlorella* sp.

Selanjutnya dijelaskan bahwa ciri-ciri morfologi *Chlorella* sp adalah jenis alga bersel satu. Selnya berdiri sendiri dengan berbentuk bulat atau bulat telur dengan diameter 3-8 mikron, memiliki kloroplas berbentuk seperti cawan dan dindingnya keras. Warnanya hijau

cerah, hidup di air tawar, namun ada juga yang hidup di air asin (Afandi, 2003). *Chlorella* sp ini dapat tumbuh pada salinitas 25-34 ppm, sementara salinitas 15 ppm tumbuh lambat dan tidak tumbuh pada salinitas 60 ppm (Rostini, 2007).

2.2. Habitat dan Ekologi

Mikroalga *Chlorella* sp dibedakan menjadi *Chlorella* air tawar dan *Chlorella* air laut. *Chlorella* air tawar dapat hidup dengan kadar salinitas hingga 5 ppt. Berikut *Chlorella* sp yang hidup di air laut antara lain *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, *Chlorella virginica* dan lain-lain (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Pada umumnya *Chlorella* sp bersifat planktonis yang melayang di dalam perairan, beberapa jenis *Chlorella* juga ditemukan mampu bersimbiosis dengan hewan lain misalnya *Hydra* dan beberapa *Ciliata* air tawar seperti *Paramecium bursaria* (Dolan, 1992).

Kebanyakan spesies *Chlorella* sp mampu tumbuh menggunakan fotosintesis atau pada kondisi dimana tidak terdapat cahaya dengan mengambil bahan organik secara langsung dari mediumnya. Selain itu, beberapa spesies *Chlorella* sp dapat tumbuh baik pada air tawar maupun air laut. *Chlorella* sp secara umum merupakan genus air tawar, namun beberapa spesies mampu beradaptasi pada suhu dan salinitas dengan rentang yang lebar serta dapat dikultur pada air laut yang diperkaya dengan pupuk (Shah *et al.*, 2003).

Chlorella sp tumbuh pada media yang mengandung cukup unsur hara, seperti nitrogen, fosfor dan kalium. *Chlorella* sp akan tumbuh pada temperatur optimal 25⁰C. Nutrisi yang diperlu kan alga dalam jumlah besar adalah karbon, nitrogen, fosfor, sulfur, natrium, magnesium, kalsium. Sedangkan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah relatif sedikit adalah besi, tembaga, mangan, seng, silikon, boron, molibdenum, vanadium dan kobalt (Chumaidi, 1992).

2.3. Nutrien

Nutrien terdiri dari unsur-unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro untuk perkembangbiakan *Chlorella* sp adalah senyawa anorganik seperti N, K, Mg, S dan P. Unsur hara mikro meliputi Fe, Cu, Zn, Mn B, dan Mo (Basmi, 1995). Kebutuhan nutrisi untuk tujuan kultur fitoplankton harus tetap terpenuhi melalui penambahan media pemupukan guna menunjang perkembangbiakan fitoplankton. Unsur N, P, dan S penting untuk sintesis protein. Unsur K berfungsi dalam metabolisme karbohidrat. Unsur Cl dimanfaatkan untuk aktifitas kloroplas, unsur Fe dan unsur Na berperan dalam pembentukan klorofil (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Nitrat (NO_3), Ammonium (NH_4), dan Orthosfosfat (PO_4) adalah bentuk nutrisi yang siap digunakan oleh mikroalga untuk melakukan fotosintesis. Di perairan laut, kandungan nutrisi-nutrisi tersebut secara alamiah sangat bervariasi tergantung letak geografis dan musim. Di perairan laut yang terletak di sekitar khatulistiwa kandungan nutrisi di lapisan atas nutrisi, di lapisan atas sepanjang tahun cenderung rendah tidak fluktuatif, sedangkan daerah yang mempunyai 4 musim sangat berfluktuatif. Hal ini disebabkan karena pada perairan sekitar khatulistiwa fotosintesis terjadi sepanjang tahun, dan penambahan nutrisi dari dasar laut akibat pengadukan tidak terjadi. Sebaliknya di perairan laut memiliki 4 musim, suplai nutrisi dari lapisan bawah akibat pengadukan terjadi pada musim gugur dan dingin, sedangkan pemakaian nutrisi melalui proses fotosintesis terjadi pada musim semi dan panas (Komarawidjaja, 2010).

2.4. Tomat

2.4.1. Klasifikasi dan Morfologi Tomat

Klasifikasi tomat menurut Simpson (2006) yaitu :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Subkelas : Asteridae
 Ordo : Solanales
 Familia : Solanaceae
 Genus : Solanum
 Spesies : *Solanum lycopersicum L.*

Adapun morfologi tanaman tomat terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Berakar tunggang dengan akar samping yang banyak dan dangkal. Memiliki batang berbentuk bulat, menebal pada buku-bukunya, terdapat bulu-bulu kasar pada batang yang berwarna hijau keputihan daun majemuk menyirip helaian daun yang besar tepinya berlekuk, helaian yang lebih kecil tepinya berigi dan berwarna hijau (Siddiq, 2010).

Buah tomat memiliki bentuk yang bervariasi tergantung dari varietasnya. Macam-macam bentuk buah tomat antara lain bulat, lonjong, bulat, bulat telur. Selain itu, buah tomat juga memiliki ukuran bervariasi yang diukur dengan beratnya. Ukuran buah tomat dimulai dari yang kecil yaitu dengan berat sekitar 8 gr sampai dengan besar sekitar 180 gr. Dalam buah tomat terdapat biji yang berukuran kecil, biji tersebut berwarna kuning tersusun secara berkelompok yang dibatasi oleh daging buahnya (Anonim, 2017).

2.4.2. Kandungan Tomat

Tabel. 2.1. Kandungan Gizi Tomat

Nutrien	Jumlah
Vit C	34, 38 mg
Vit A	1121,40 IU
Vit K	14,22 mcg
Molybdenum	9,00 mcg
Kalium	399,6 mh
Mangan	0,19 mg
Serat	1,98 g
Kromium	9,00 mcg
Vitamin B1	0,11 mg
Vitamin B6	0,14 mg

Folat	27,00 mcg
Tembaga	0,13 mg
Vitamin B3	1,13 mg
Vitamin B2	0,09 mg
Magnesium	19,80 mg
Besi	0,81 mg
Vitamin B5	0,44 mg
Fosfor	43,20 mg
Vitamin E	0,68
Tryptophan	0,01 g
Protein	1,53 g

Sumber : Anonim 2017

Menurut Maulida dan Zulkarnaen (2010) dalam 100 gr tomat terkandung likopen sebanyak 5,14 mg. Likopen adalah zat warna merah yang paling banyak terdapat pada buah tomat, yang dapat menyerang radikal bebas (Winarti dalam Rahayu, 2012). Likopen merupakan anggota kelompok pigmen karoten merah alami yang dikenal sebagai karotenoid, karotenoid disintesis oleh tanaman dan mikroorganisme dan banyak ditemukan di lingkungan. Pada tumbuhan fungsi utama dari likopen adalah sebagai pigmen yang dapat menyerap cahaya dan juga melindungi sel terhadap fotooksidatif yang menyebabkan kerusakan selama proses fotosintesis (Stahl dan Sies, 1996).

Likopen pada tomat merupakan antioksidan yang memiliki kemampuan untuk mencegah radikal bebas merusak sel yang disebabkan oleh ROS (*Reactive oxygen spesies*) yang dapat mengganggu reaksi oksidatif dalam metabolisme tubuh dan meningkatkan potensi antioksidan sehingga mampu mengeliminasi radikal bebas yang dapat mengurangi kerusakan oksidatif pada lipid dan lipoprotein, protein. (Agarwal *et al.*, 2000).

Tomat juga memiliki ZPT (zat pengatur tumbuh) dimana ZPT ini dapat memicu kelimpahan *Chlorella* sp. Sesuai dengan pernyataan Parnata (2004) zat pengatur tumbuh (ZPT) berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman bagi kelangsungan hidupnya. Auksin berfungsi sebagai hormon pengembangan sel yang struktur kimianya menyerupai asam amino triptopan yang berfungsi mempercepat pembentukan tumbuhan.

2.5. Parameter Kualitas Ekstrak Tomat

2.5.1. Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama untuk nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Effendi, 2003). Senyawa ini dihasilkan dari oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrat menyebabkan kualitas air menurun yakni menurunnya DO, menurunkan populasi ikan, bau busuk (Alaerts *et al.*, 1984).

2.5.2. Fosfor

Fosfor merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein, metabolisme sel organisme dan produktivitas di perairan (Boyd, 2004). Fosfor merupakan komponen penting penyusun senyawa untuk transfer energi (ATP dan nukleoprotein lain), untuk sistem informasi genetik (DNA dan RNA), untuk membran sel (fosfolipid), dan fosfoprotein (Gardner, 1991).

Fosfor yang terdapat di perairan alami atau limbah sebagai senyawa orthofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Apabila kadar fosfat dalam air sangat rendah (0,01 mg/L,) pertumbuhan tanaman dan ganggang akan terhalang dan tinggi, pertumbuhan tanaman dan ganggang tidak terbatas lagi (eutrophik), sehingga tanaman tersebut dapat menghabiskan oksigen dalam sungai atau kolam pada malam hari (Alaerts *et al.*, 1984).

2.5.3. Kalium

Kalium merupakan unsur kedua terbanyak setelah nitrogen dalam tanaman, memiliki 4-6 kali dibanding P, Ca, Mg, dan S, kalium diserap dalam bentuk kation K mono valensi dan tidak menjadi transformasi K dalam tanaman. Bentuk unsur K dalam dalam tanaman adalah kation K unik dalam sel tanaman. Unsur K sangat berlimpah dan mempunyai makanan bakteri, maka pada tahap awal diperlukan molase atau gula sebanyak 0,1% dari jumlah bahan (Indriani, 1999).

2.5.4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasamaan merupakan gambaran jumlah atau aktifitas ion hydrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman dan kebasaan suatu perairan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kultivasi *Chlorella* sp adalah kualitas air meliputi suhu, salinitas, kekuatan cahaya, dan pH (Rostini, 2007). Menurut Sidabutar dalam Hamdan (2018) batas pH untuk pertumbuhan mikroorganisme merupakan suatu gambaran dari batas pH bagi kegiatan enzim. Untuk tiap organisme dikenal dengan nilai pH minimum, pertumbuhan mikroalga dalam beberapa hal, antara lain mengubah keseimbangan dari karbon organik, mengubah ketersediaan nutrisi dan dapat mempengaruhi fisiologi sel.

Odum (1971) menyatakan bahwa perairan dengan pH antara 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif, karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik menjadi mineral-mineral yang dapat disimpan oleh fitoplankton. Perubahan pH akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas biologis. Keberadaan unsur hara di laut secara tidak langsung dapat dipengaruhi oleh perubahan pH. Menurut Ohama dan Miyachi (1992) *Chlorella* sp dapat tumbuh baik pada kisaran pH 6,6-7,3.

2.5.5. Suhu

Temperatur suhu ruangan berpengaruh langsung karena dalam proses fotosintesis dikendalikan oleh suhu. Peningkatan suhu sampai batas tertentu akan menaikkan laju fotosintesis (Nontji, 2006). Naiknya suhu perairan akan mengakibatkan penurunan kelarutan gas O₂, CO₂, N₂, CH₄ dan sebagainya (Haslam, 1992). Suhu air limbah yang relatif tinggi ditandai dengan munculnya ikan-ikan dan hewan air lainnya ke permukaan untuk mencari oksigen (Kristanto, 2002). Purnamawati *et. al.*, (2013) kisaran temperatur yang optimal bagi kepadatannya berada pada rentang 25-30⁰C, temperatur ini dapat mempengaruhi proses-proses fisika, kimia dan biologi yang berlangsung dalam sel mikroalga.

Stratifikasi suhu air diperlukan dalam rangka penyebaran oksigen, sehingga dengan adanya stratifikasi suhu air lapisan dasar tidak terjadi anaerob. Suhu merupakan besaran fisika yang menyatakan banyaknya panas yang terkandung dalam suatu benda, semakin tinggi suhu akan menyebabkan toksisitas / daya racun zat semakin tinggi, pertumbuhan organisme dan makhluk air lainnya seperti ikan akan terganggu (Hutagalung, 1994).

2.6. Reproduksi

Reproduksi *Chlorella* sp adalah aseksual dengan pembentukan autospora yang merupakan bentuk miniatur dari sel induk. Sel *Chlorella* sp memiliki tingkat reproduksi yang tinggi, setiap sel *Chlorella* sp mampu berkembang menjadi 10.000 sel dalam waktu 24 jam. Tiap satu sel induk akan membelah menjadi 4, 8, 16, autospora yang kelak akan menjadi sel-sel anak dan melepaskan diri dari induknya (Kawaroe dalam Juniantari, 2015).

2.7. Kultur *Chlorella* sp

Pada pertumbuhan kultur *Chlorella* sp dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : nutrien, karbondioksida dan cahaya. Faktor nutrien, karbondioksida dan cahaya masih terdapat faktor lingkungan yang menentukan keberhasilan kultur *Chlorella* sp diantaranya suhu, pH, oksigen dan salinitas. Unsur nutrien yang dibutuhkan alga hijau dalam jumlah besar (makro nutrien) adalah C, H, O, N, S, P, K dan Mg yang dibutuhkan untuk

pembentukan sel *Chlorella* sp, sedangkan unsur mikro nutrien seperti Fe, Mn, Co, Na, Cu, dan Ca digunakan sebagai katalis proses biosintesis (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Fotosintesis terjadi akibat interaksi antara pigmen dengan cahaya yang diserap oleh pigmen tersebut. Cahaya yang diserap oleh pigmen klorofil berbeda-beda tergantung pada warna yang ada dalam pigmen tersebut. Klorofil dapat menyerap panjang gelombang pada cahaya *visible*, kecuali hijau. Cahaya hijau direfleksikan sehingga klorofil terlihat berwarna hijau. Klorofil terdapat dalam membran yang dinamakan sebagai kloroplas. *Chlorella* sp merupakan alga hijau yang memiliki klorofil serta pigmen-pigmen yang lain seperti xantofil, neoxantin, dan violaxantin (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Di dalam laboratorium, pengkulturan *Chlorella* sp biasanya menggunakan lampu sebagai sumber cahaya dengan intensitas berkisar 2000-5000 lux. Selanjutnya dijelaskan Arifin (2012) kepadatan *Chlorella* sp dipengaruhi oleh temperatur, aerasi, pH, dan intensitas cahaya. Intensitas cahaya memegang peranan penting karena *Chlorella* sp membutuhkan cahaya dalam proses fotosintesis.

2.8. Pertumbuhan Mikroalga

Pertumbuhan mikroalga dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel atau bertambah banyaknya jumlah sel. Sampai saat ini kepadatan sel digunakan secara luas untuk mengetahui pertumbuhan mikroalga (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Pertumbuhan mikroalga dibagi dalam lima fase pertumbuhan, yaitu fase lag, fase logaritmik atau eksponensial, fase penurunan laju pertumbuhan, fase stasioner, dan fase kematian (Kawaroe, 2010)

1. Fase Lag

Fase ini ditandai dengan peningkatan populasi yang tidak nyata. Fase ini disebut juga sebagai fase adaptasi karena sel mikroalga sedang beradaptasi terhadap media tumbuhnya. Lamanya fase lag tergantung pada umur inokulum yang dimasukkan. Sel-sel yang

diinokulasikan pada awal fase lag akan mengalami fase lag yang singkat. Inokulum yang berasal dari kultur yang sudah tua akan mengalami fase lag yang lama, karena membutuhkan waktu menyusun enzim-enzim yang tidak aktif. Ukuran sel pada fase lag ini pada umumnya meningkat.

2. Fase logaritmik atau eksponensial

Fase ini diawali oleh pembelahan sel dan ditandai dengan naiknya laju pertumbuhan hingga kepadatan populasi meningkat. Laju pertumbuhannya meningkat dengan pesat dan selnya aktif berkembang biak. Ciri metabolisme pada fase ini adalah tingginya aktifitas fotosintesis yang berguna untuk pembentukan protein dan komponen-komponen penyusun plasma sel yang dibutuhkan dalam pertumbuhan.

3. Fase penurunan laju pertumbuhan

Berupa titik puncak dari fase eksponensial sebelum mengalami fase stasioner. Dimana penambahan jumlah individu mulai berkurang dan ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya berkurangnya sumber nutrisi yang ada didalam media sehingga mikrobia tidak akan bisa meningkatkan jumlahnya.

4. Fase stasioner

Pada fase ini mengalami pengurangan sumber nutrisi. Artinya, sumber nutrisi yang ada untuk mikrobia mengalami kehabisan atau tidak ada yang menambahi, sehingga mikrobia tidak bisa melakukan pertumbuhan namun juga tidak secara langsung mengalami kematian. Dari itu kurva grafik mendatar, artinya tidak naik karena tidak adanya pertumbuhan dan tidak turun karena tidak secara langsung mengalami kematian.

5. Fase kematian

Pada fase ini grafik menunjukkan penurunan secara tajam karena merupakan akhir dari suatu jumlah individu yang kembali ke titik awal. Ini disebabkan mikrobia sudah tidak mampu bertahan hidup selama stasioner (yang tidak mendapatkan sumber nutrisi).



Pertumbuhan *Chlorella* sp dapat diukur dengan cara mengamati dan menghitung perkembangan jumlah sel dari waktu ke waktu antara menumbuhkan *Chlorella* sp dengan menggunakan media pertumbuhan *Chlorella* sp untuk mengetahui terjadinya perubahan nutrisi dan kondisi sel dari *Chlorella* sp selama masa penyimpanan (Prabowo, 2009).



Gambar 2.1. Grafik Pertumbuhan Mikroalga

2.9. Kandungan *Chlorella* sp

Sampai saat ini mikroalga jenis *Chlorella* sp masih digunakan oleh masyarakat sebagai sumber protein, vitamin, dan mineral serta digunakan sebagai obat-obatan. *Chlorella* sp mengandung gizi yang cukup tinggi, yaitu protein 42,2%, lemak kasar 15,3%, kadar air 5,7%, serat 0,4%. Untuk setiap berat kering yang sama *Chlorella* sp mengandung vitamin A, B, D, E, dan K, yaitu 30 kali lebih banyak dari pada vitamin yang terdapat dalam hati anak sapi, serta empat kali vitamin yang terkandung dalam sayur bayam, kecuali vitamin C (Kawaroe, 2010).

Dalam dunia kedokteran *Chlorella* sp dapat menghancurkan sel kanker karena mengandung 180 mg beta-karotene setiap 100 gr. Menurut Steenblock (1994) beta-karotene bekerja saling membantu dengan vitamin E sebagai anti oksidan menindas kanker bila baru pada tahap awal.

Selanjutnya dijelaskan bahwa komposisi produk *Chlorella* sp yang dipasarkan secara Internasional sedikit berbeda, tergantung pada jenis (strain) disamping itu terdapat pula perbedaan dalam tipe produk yang tersedia.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 20 hari, pada bulan Mei 2019. Lokasi penelitian bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

3.2. Bahan Penelitian

3.2.1. Air

Pada penelitian ini air diperlukan untuk media pengkulturan *Chlorella* sp, air galon sebanyak 4 L/wadah. Sebelum menggunakan air galon tersebut cek terlebih dahulu kadar keasaman air tersebut, kadar keasaman air galon 6 sampai dengan 7.

3.2.2. Ekstrak Tomat

Tomat yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari warung sayur di Jalan Alam Indah Kelurahan Tangkerang Timur Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru. Tomat yang digunakan adalah tomat sayur yang telah lunak tetapi belum dikategorikan busuk dan berwarna merah.

3.2.3. *Chlorella* sp

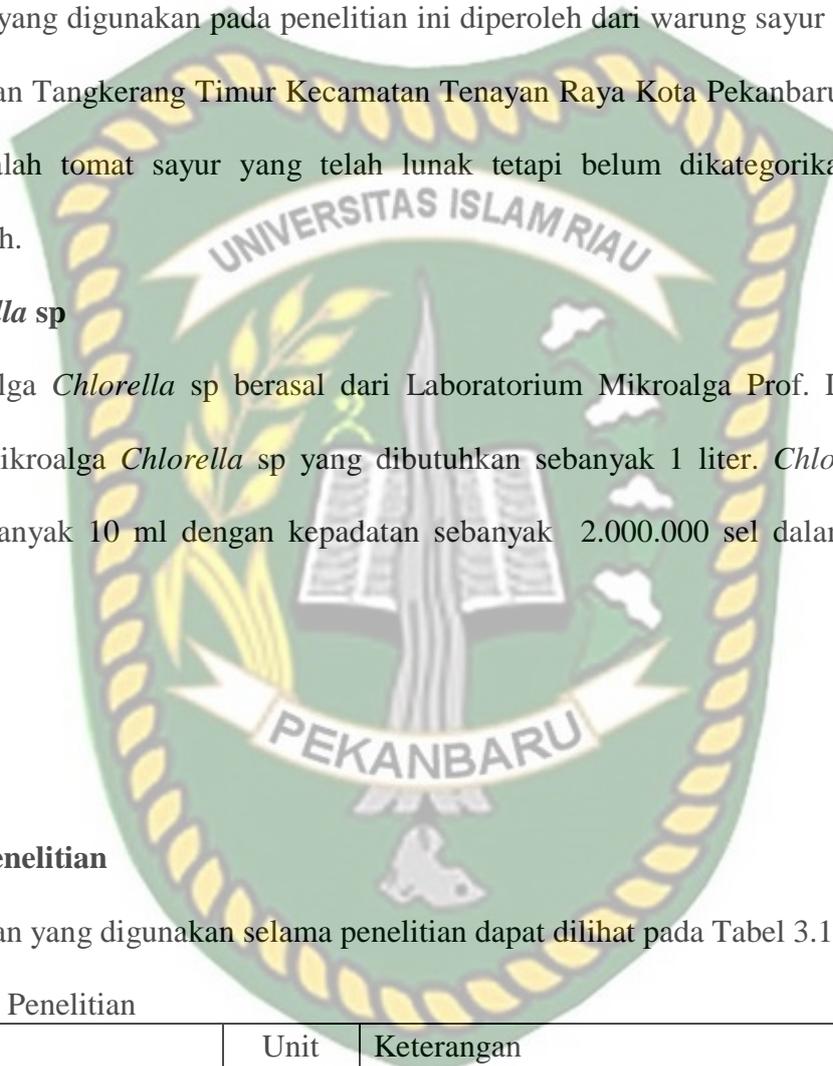
Mikroalga *Chlorella* sp berasal dari Laboratorium Mikroalga Prof. Dr. T. Dahril, M.Sc. Bibit mikroalga *Chlorella* sp yang dibutuhkan sebanyak 1 liter. *Chlorella* sp yang digunakan sebanyak 10 ml dengan kepadatan sebanyak 2.000.000 sel dalam satu wadah media kultur.

3.3. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Alat Penelitian

No	Bahan	Unit	Keterangan
1	Botol Cleo ukuran 5 liter	15	Wadah budidaya
2	Batu aerasi	15	Menyuplai oksigen
3	Selang	1	Menghubungkan oksigen dari blower ke media budidaya
4	Blower	1	Penghasil oksigen
5	Lampu neon	2	Pencahayaan
6	Gelas ukur	1	Mengukur jumlah bahan
7	Pipet tetes	1	Untuk pengambilan sampel



8	Botol sampel	15	Untuk wadah sampel
9	Kertas lakmus	1	Mengukur pH
10	Thermometer	1	Mengukur suhu
11	Blender	1	Menghaluskan tomat
12	Mikroskop	1	Mengamati <i>Chlorella</i> sp
13	Haemocytometer	1	Menghitung jumlah <i>Chlorella</i> sp
14	Alat tulis	1	Mencatat hasil perhitungan jumlah <i>Chlorella</i> sp

3.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut:

P1 : Ekstrak tomat dengan dosis 7.5 ml/l

P2 : Ekstrak tomat dengan dosis 10 ml/L

P3 : Ekstrak tomat dengan dosis 12.5 ml/L

P4 : Ekstrak tomat dengan dosis 15 ml/L

P5 : Ekstrak tomat dengan dosis 17.5 ml/L

Model matematis RAL satu faktor menurut Sudjana (1992) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Variabel yang diukur

μ : Efek rata-rata

τ_i : Efek dari perlakuan ke $-I$ yang sebenarnya

ϵ_{ij} : Efek kesalahan pada perlakuan $-i$ dan ulangan ke- j

i : Taraf perlakuan

j : 1,2 dan 3 (ulangan)

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan agar seluruh alat dan bahan penelitian dapat mendukung setiap pelaksanaan penelitian dengan optimal. Persiapan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu persiapan alat dan bahan, mensterilisasi alat penelitian, penyiapan bahan seperti ekstrak tomat dan air, penyiapan bibit dan penyusunan peralatan penelitian. Tahapan persiapan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. Penyiapan Ekstrak Tomat

Sebelum menjadi ekstrak, tomat terlebih dahulu ditimbang sebanyak 500 gr. Lalu tomat dicuci hingga bersih dan dipotong kecil, tomat yang sudah dipotong-potong dimasukkan ke dalam blender dan diberi sedikit air sebanyak 50 ml lalu blender tomat selama kurang lebih 30 detik. Setelah diblender tomat disaring menggunakan saringan halus dari ampas dan biji tomat lalu air tomat / ekstrak tomat dapat disimpan ke dalam wadah lain untuk nanti dimasukkan ke dalam wadah penelitian.

Jumlah tomat yang digunakan sesuai dengan pernyataan Serliana *et al.*, (2017) tomat yang digunakan sebanyak 500 gr dan dipilih yang sudah masak yang ditandai dengan kulit buah berwarna merah lalu diblender. Ekstrak tomat kemudian disaring sehingga didapat ekstrak tomat. Hasil saringan dimasukkan ke dalam botol dan ditutup.

2. Sterilisasi Media Kultur *Chlorella* sp

Sterilisasi alat dan wadah kultur bertujuan untuk menghilangkan keberadaan mikroorganisme atau zat pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp selama penelitian. Alat dan wadah yang digunakan dicuci terlebih dahulu menggunakan sabun dan dibilas menggunakan air bersih sampai bau sabun hilang, kemudian disemprotkan



dengan alkohol untuk membunuh bakteri dan kemudian dibilas dengan aquades hingga bau alkohol pada alat dan wadah hilang. Kemudian lakukan pengeringan alat dan wadah dengan ditiriskan di atas rak yang sudah dibersihkan terlebih dahulu. Pastikan lingkungan atau area sekitar penelitian terjaga dan tetap bersih, agar ketika pengambilan sampel udara yang masuk tidak banyak mengandung bakteri dan virus dari udara luar.

3. Penyusunan Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian ini dilakukan di ruangan tertutup yang berada di Laboratorium Mikroalga Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Ruang tersebut dikondisikan agar pertukaran udara dan cahaya dari luar ke dalam ruang kultur tersebut normal. Rangkaian susunan peralatan kultur tersebut menggunakan rak yang terbuat dari besi dengan ukuran 2 x 2 m sebagai tempat di letakkannya wadah kultur. Wadah kultur yang digunakan adalah galon model guci berukuran 5 L sebanyak 15 buah dan wadah kultur *Chlorella* sp sebanyak 2 buah, setiap tutup galon diberi lubang dan dipasang selang aerasi. Untuk pencahayaan diberi bola lampu neon 36 watt sebanyak 6 buah sebagai sumber cahaya di dalam ruangan kultur. Rak besi diletakkan di area terang yang cahaya matahari dapat menembus galon guci agar dapat mempermudah *Chlorella* sp dalam berkembangbiak atau berfotosintesis.

4. Penyiapan Bibit *Chlorella* sp

Bibit *Chlorella* sp ini berasal dari Universitas Riau Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan di Laboratorium Mikroalga bapak Prof. Dr. Ir. T. Dahril, M. Sc. Kemudian bibit *Chlorella* sp ini dikultur di wadah kultur agar memperbanyak jumlah *Chlorella* sp dan mudah dalam melakukan penelitian. Bibit yang dimasukkan ke dalam wadah penelitian sebanyak 10 ml dimana kepadatannya sebanyak 2.000.000 sel. Cara menentukan jumlah sel *Chlorella* sp yaitu mengambil sampel dan diletakkan di mikroskop amati dan hitung jumlah sel *Chlorella* sp, jumlah yang didapat akan menentukan kepadatan awal penelitian.

5. Pengamatan dan Penghitungan *Chlorella* sp

Untuk mengetahui kelimpahan *Chlorella* sp maka pengamatan dan penghitungan dilakukan dihari ke 2. Penghitungan *Chlorella* sp dilakukan setiap dua hari sekali sampai hari ke 20. Pengamatan *Chlorella* sp menggunakan mikroskop dan diambil sampel sebanyak 1 tetes, amati dan hitung jumlah *Chlorella* sp menggunakan haemocytometer. Jumlah yang didapatkan dimasukkan ke dalam rumus dan hasilnya dimasukkan ke dalam tabel.

3.5.2. Kelimpahan *Chlorella* sp pada Uji Pendahuluan

Tujuan dari uji pendahuluan ini adalah sebagai dasar acuan pelaksanaan penelitian utama. Uji pendahuluan ini masih menggunakan volume dalam skala kecil untuk menentukan kadar optimum bagi pertumbuhan *Chlorella* sp dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan yang dilakukan di dalam ruangan. Untuk mengetahui jumlah sel atau kelimpahan sel, maka dilakukan perhitungan *Chlorella* sp yang dilakukan tiap 2 hari sekali selama 20 hari. Tiap unit percobaan dalam uji pendahuluan bervolume 1 liter dan penambahan bibit *Chlorella* sp sebanyak 15 ml dengan kepadatan 3.500.000 sel, sedangkan perlakuan ekstrak tomat yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah :

P1 : Ekstrak tomat dengan dosis 5 ml/L

P2 : Ekstrak tomat dengan dosis 7.5 ml/L

P3 : Ekstrak tomat dengan dosis 10 ml/L

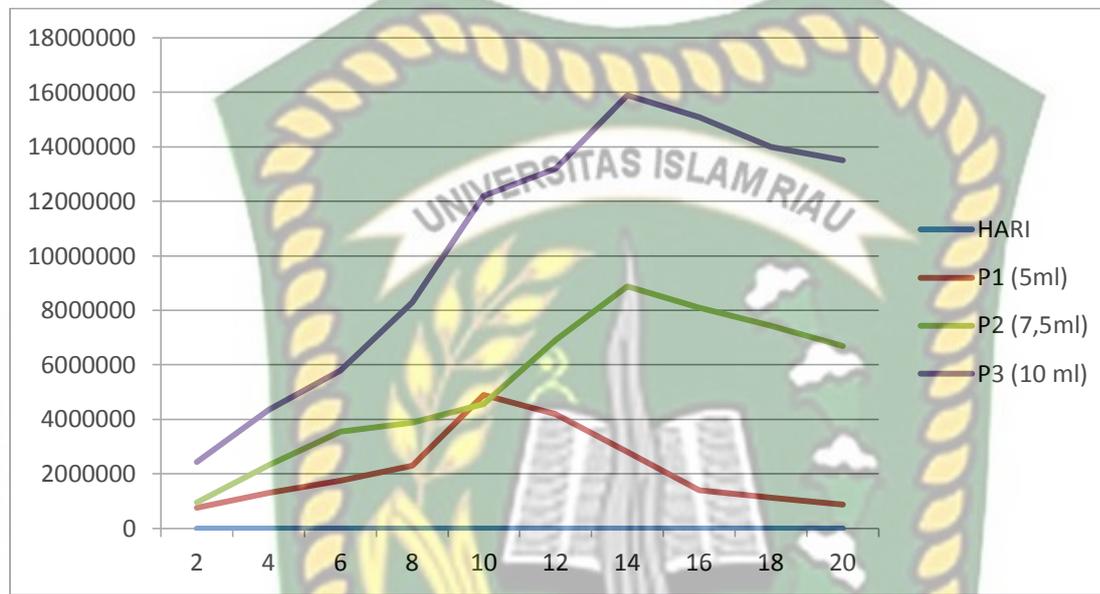
Hasil perhitungan kelimpahan sel per 2 hari pada uji pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kelimpahan *Chlorella* sp Pada Uji Pendahuluan

HARI	P1 (5ml)	P2 (7,5ml)	P3 (10 ml)
2	750,000	950,000	2,430,000
4	1,300,000	2,320,000	4,350,000
6	1,750,000	3,550,000	5,800,000
8	2,300,000	3,890,000	8,300,000
10	*4,890,000	4,560,000	12,200,000
12	4,200,000	6,900,000	13,200,000
14	2,800,000	*8,880,000	*15,900,000
16	1,400,000	8,100,000	15,100,000

18	1,120,000	7,445,000	14,000,000
20	870,000	6,700,000	13,500,000

Kultur dengan kelimpahan sel yang lebih tinggi dinyatakan sebagai kultur yang mendapat konsentrasi ekstrak tomat yang paling baik dan dijadikan sebagai acuan pada penelitian utama, yaitu 10 ml. Grafik pertumbuhan *Chlorella* sp bisa dilihat pada Gambar 3.1



Gambar.3.1. Grafik Kelimpahan *Chlorella* sp pada Uji Pendahuluan

Bentuk grafik pertumbuhan dari hasil uji pendahuluan secara umum menunjukkan kemiringan yang terus meningkat setiap harinya, sehingga penentuan fase-fase pertumbuhan *Chlorella* sp cukup mudah dilakukan pada masing-masing kultur. Perubahan bentuk grafik pertumbuhan dengan rentang yang relatif besar terjadi antara hari 10-14. Pada perlakuan P1 dengan dosis 5 ml menunjukkan bentuk grafik yang tidak berubah secara signifikan disetiap harinya jika dibandingkan bentuk grafik pertumbuhan lainnya, diduga pertumbuhan sel pada perlakuan P1 dengan dosis 5 ml tersebut tidak terjadi secara signifikan selama uji pendahuluan berlangsung karena minimnya nutrisi pertumbuhan yang tersedia.

3.5.3. Penelitian Utama

Penelitian utama menggunakan rentang konsentrasi yang terbaik pada penelitian pendahuluan dengan mengatur konsentrasi ekstrak tomat pada setiap perlakuan. Rentang konsentrasi ekstrak tomat yang digunakan dalam penelitian utama adalah :

- P1 : Ekstrak tomat dengan dosis 7.5 ml/l
P2 : Ekstrak tomat dengan dosis 10 ml/l
P3 : Ekstrak tomat dengan dosis 12.5 ml/l
P4 : Ekstrak tomat dengan dosis 15 ml/l
P5 : Ekstrak tomat dengan dosis 17.5 ml/l

Pengamatan pada masing-masing perlakuan dilakukan pengamatan 2 hari sekali selama 20 hari. Pengkulturan *Chlorella* sp ini dilakukan dengan menetapkan lima (5) perlakuan dengan tiga kali ulangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) seperti pada penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama, volume total kultur *Chlorella* sp yang diinginkan pada masing-masing galon kultur adalah 5 liter.

Fokus pengamatan pada penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan *Chlorella* sp serta pengamatan parameter, pH dan suhu selama proses pengkulturan. Pengukuran N, P dan K dilakukan sekali selama 20 hari dan sampel diambil sebanyak 100 ml, kemudian sampel dianalisis di laboratorium Dinas Pekerjaan Umum. Pengukuran pH dan suhu dilakukan setiap 2 hari sekali.

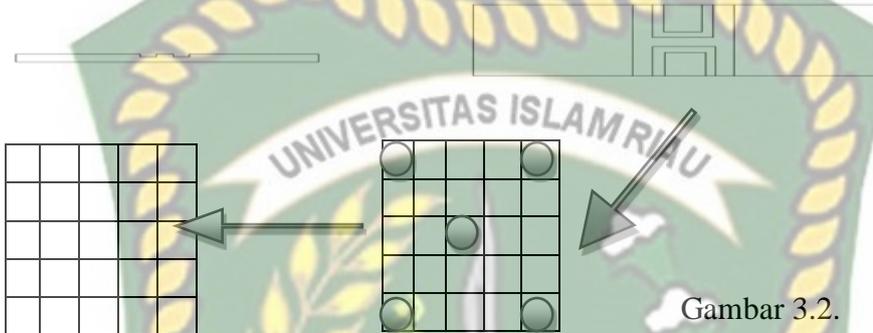
3.5.4. Pengamatan Pola Kelimpahan *Chlorella* sp

Untuk mengetahui respon mikroalga terhadap ekstrak tomat dilakukan pengamatan pola kelimpahan *Chlorella* sp. Penelitian utama ini dilakukan dengan dua tahapan yakni pengamatan pelimpahan dan biomassa (berat kering) *Chlorella* sp.

a. Penghitungan kelimpahan sel *Chlorella* sp.

Penghitungan kepadatan plankton digunakan sebagai ukuran mengetahui pertumbuhan phytoplankton, mengetahui kepadatan bibit, kepadatan pada awal kultur, dan kepadatan pada saat panen. Perhitungan kelimpahan mikroalga *Chlorella* sp dihitung dengan menggunakan *Hemocytometer* tipe Neubauer (depth 0/0,100 mm dan sqmm 0,0025mm²). Sampel diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam *test tube*, kemudian sampel tersebut dihitung di

bawah mikroskop dengan pembesar 40x10 dengan bantuan *handy counter*. *Hemocytometer* tipe Neubauer dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2.

Haemacytometer Tipe Neubauer

Menghitung kelimpahan sel *Chlorella* sp dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap sampel. Kemudian sel dihitung dengan menggunakan rumus (Isnansetyo dan Kurniastuty 1995):

1. Kepadatan Rendah

$$\text{Jumlah sel} = (A1+A2+A3+A4+A5)/5 \times 25 \times 10.000$$

Di mana:

- A : Jumlah sel dalam chamber
- 5 : Jumlah pengamatan data
- 25 : Jumlah chamber besar
- 10.000 : Volume kepadatan chamber

2. Kepadatan tinggi

$$\text{Jumlah sel} = (A1+A2+A3+A4+A5)/80 \times 400 \times 10.000 \text{ sel/ml}$$

Dimana :

- A : Jumlah sel dalam chamber
- 80 : 16 chamber kecil x 5 data
- 400 : 16 chamber kecil x 25 chamber besar
- 10.000 : Volume kepadatan chamber

b. Perhitungan Biomassa (Berat kering)

Untuk mendapatkan perhitungan biomassa sampel diambil sebanyak 100 ml pada masing-masing gelas ukur, kemudian perhitungan biomasa dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pada perhitungan biomasa *Chlorella* sp ini diperlukan kertas saring Whatman No.42. langkah pertama adalah membersihkan kertas saring dengan dicelupkan ke dalam akuades dan dikeringkan di atas tisu selama ± 1 jam. Kemudian dibungkus dengan *aluminium foil* dan dioven pada suhu pada $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama $\frac{1}{2}$ jam yang bertujuan untuk mengurangi kandungan air pada kertas saring tersebut. Langkah berikutnya adalah menyaring air sampel kultur *Chlorella* sp dengan kertas saring tersebut menggunakan *vacuum pump*, maka akan terlihat dipermukaan kertas saring tersebut adanya alga yang menempel. Kemudian hal yang sama dilakukan seperti pada langkah pertama yaitu dikeringkan dan dioven pada suhu $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama $\frac{1}{2}$ jam. Sebelumnya telah ditimbang berat kosong kertas saring setelah disaring *Chlorella* sp. (Panggabean, 2010), dan kemudian dihitung biomasanya dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Produktifitas Biomasa} = B_x - B_o$$

Keterangan :

B_x : Berat Akhir (gr/L)

B_o : Berat Awal (gr/L)

3.5.5. Penghitungan Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp

Laju pertumbuhan suatu mikroalga adalah suatu ukuran pertambahan biomassa dalam rentang waktu tertentu dan ditentukan dari fase eksponensial. Besarnya konstanta laju pertumbuhan menggambarkan tingkat kesuksesan relatif suatu mikroalga dalam beradaptasi terhadap lingkungan alaminya atau media kultur buatan (Akbar *dalam* Regista *et al.*, 2017). Laju pertumbuhan Spesifik (μ) mikroalga dihitung dengan formula menurut Krichnavaruk *et al.*, (2004).

$$\mu = \frac{\ln N_t - \ln N_o}{T_t - T_o}$$

Keterangan :

Nt : Kepadatan populasi pada waktu ke-t
No : Kepadatan populasi sel pada waktu ke-0
To : Waktu awal pengamatan
Tt : Waktu pengamatan

3.5.6. Analisis Data

Data yang dianalisis meliputi parameter Nitrat, Fosfat, Kalium, pH, suhu, serta kelimpahan sel/ml dan biomasa *Chlorella* sp. Data-data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data diolah secara statistik dengan menggunakan metode analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Untuk menganalisis perlakuan ekstrak tomat terhadap *Chlorella* sp maka dilakukan pengujian hipotesis dengan dasar penentuan keputusan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka hipotesis ditolak dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka hipotesis diterima.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp

Hasil pengkulturan *Chlorella* sp pada penelitian utama dilakukan di ruangan tertutup berdasarkan perbedaan perlakuan ekstrak tomat yang diberikan, kelimpahan sel *Chlorella* sp pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kelimpahan Rata-rata Sel *Chlorella* sp

Hari ke	Perlakuan (sel/l)				
	P1	P2	P3	P4	P5
0	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000
2	1,763,333	1,710,000	1,813,333	1,906,667	1,296,667
4	3,133,333	3,050,000	3,200,000	3,900,000	2,666,667
6	7,416,667	7,916,667	7,216,667	8,683,333	7,016,667

8	9,316,667	9,683,333	10,516,667	10,733,333	7,950,000
10	12,816,667	13,166,667	13,100,000	13,566,667	*11,683,333
12	*15,233,333	*15,750,000	*16,800,000	17,250,000	10,533,333
14	13,200,000	13,666,667	14,316,667	*17,900,000	9,216,667
16	11,000,000	11,116,667	11,433,333	14,633,333	7,683,333
18	7,266,667	7,566,667	8,033,333	9,550,000	3,966,667
20	3,950,000	4,050,000	4,166,667	7,150,000	2,250,000

Keterangan : *) Puncak populasi *Chlorella* sp

- P1 : 7.5 ml ekstrak tomat
P2 : 10 ml ekstrak tomat
P3 : 12.5 ml ekstrak tomat
P4 : 15 ml ekstrak tomat
P5 : 17.5 ml ekstrak tomat

Berdasarkan pada Tabel 4.1. puncak tertinggi *Chlorella* sp terdapat di perlakuan P4

dengan jumlah dosis 15 ml dan jumlah sel *Chlorella* sp sebanyak 17.900.000 sel/ml. Untuk jumlah sel terendah terdapat di perlakuan P5 dengan jumlah dosis 17.5 ml dengan jumlah sel *Chlorella* sp sebanyak 11.683.333 sel/ml. Hal ini dikarenakan jumlah ekstrak tomat dengan dosis 15 ml lebih optimal dibandingkan dengan pemberian ekstrak tomat dengan dosis 17.5 ml.

Untuk perlakuan P1,P2,P3 puncak populasi *Chlorella* sp terdapat dihari ke 12 karena kebutuhan atau unsur hara pada tomat sudah mulai berkurang sementara jumlah sel *Chlorella* sp terus meningkat maka dari itu dihari ke 14 *Chlorella* sp menurun. Perlakuan P4 dihari ke 14 perlakuan ini menghasilkan lebih banyak *Chlorella* sp dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan dosis yang diberikan kepada *Chlorella* sp sangat optimum sehingga dapat memicu pertumbuhan *Chlorella* sp lebih cepat dan lebih banyak. Sedangkan perlakuan P5 dihari ke 10 hal ini dikarenakan *Chlorella* sp tidak dapat berkembang secara pesat dikarenakan dosis yang digunakan terlalu tinggi sehingga menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp.

Perbedaan puncak pada penelitian ini karena dosis yang diberi berbeda, kandungan atau jumlah unsur hara yang terdapat di setiap perlakuan berbeda sehingga kebutuhan *Chlorella* sp dalam mencerna unsur hara berbeda, jika dosis yang diberikan optimum maka

puncaknya tepat pada minggu ke 2 atau hari ke 14, sedangkan jika dosis yang diberikan terlalu tinggi maka puncak akan berada pada hari ke 10, karena sel *Chlorella* sp tidak dapat mencerna dengan baik unsur hara yang ada didalam media kultur.

Menurut Afriza *et al.*, (2014) perbedaan laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan tersebut disebabkan oleh kemampuan sel dalam menyerap unsur hara yang terdapat pada media kultur. konsentrasi bahan yang terlalu tinggi membuat bahan sulit diserap oleh sel.

Jumlah sel *Chlorella* sp lebih tinggi dipemberian ekstrak tomat dibandingkan dengan sayuran jenis lainnya, hal ini dikarenakan kandungan NPK pada tomat yang memenuhi kebutuhan *Chlorella* sp tersebut. Menurut Eyster (1978) kandungan makronutrien yang dibutuhkan *Chlorella* sp antara lain N, P, Ca, K dan S dimana masing-masing berperan penting dalam pertumbuhan *Chlorella* sp. Makronutrien adalah senyawa yang dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan *Chlorella* sp (Sidabutar, 1999)

Sedangkan menurut Kennish (1994) nitrogen merupakan unsur penting bagi pertumbuhan plankton, pembentukan protein dan klorofil. Selain nitrogen fosfor merupakan bagian pendukung kesuburan (Schroder *et al.*, 2010). Fosfor merupakan unsur esensial bagi pembentukan protein, metabolisme sel organisme dan produktivitas di perairan (Boyd, 2004). Kalsium adalah bahan untuk pembentuk dinding sel pada fitoplankton (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Dan juga ZPT (zat pengatur tumbuh) yang ada didalam tomat yang dapat memicu pertumbuhan *Chlorella* sp lebih baik dibandingkan dengan sayuran jenis lainnya. Sesuai dengan pernyataan Mulyono (2010) buah tomat merupakan sayuran yang kaya akan berbagai antioksidan seperti likopen, lutein, vitamin C, flavonoid dan vitamin E dan pada ekstrak tomat mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) salah satunya auksin. Auksin dapat merangsang pembentukan sel. Menurut Untari dan Puspitaningtyas (2006) kandungan auksin

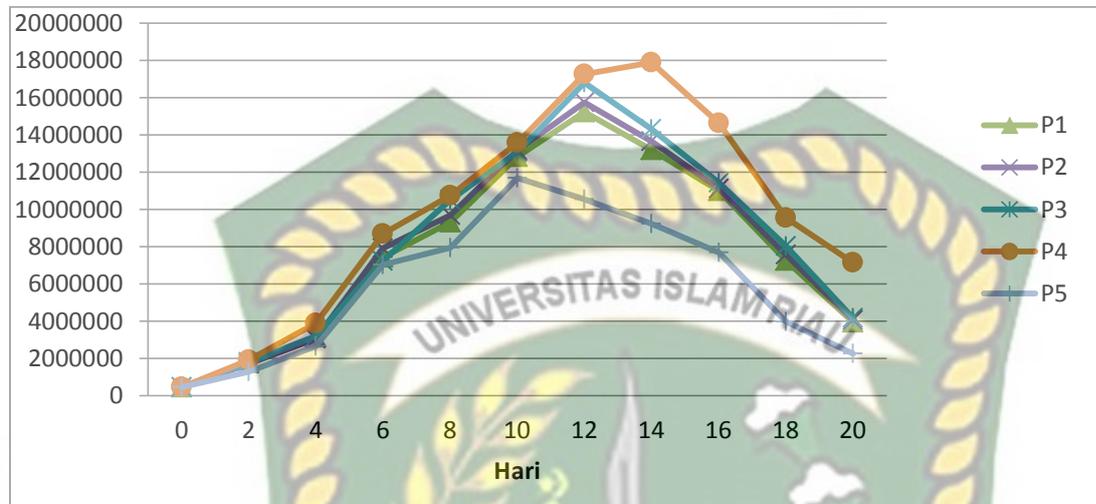
dalam ekstrak tomat dapat merangsang sel dan diferensiasi, sedangkan sitokinin berpengaruh terhadap pembentukan sel.

Hasil penelitian (Roza, 2019) didapatkan hasil terbaik di P4 yaitu dengan menggunakan POC Limbah Sayur Sawi mencapai 11.183.333 sel/ml pada hari ke 14. Hasil penelitian (Hasibuan, 2019) didapatkan hasil terbaik di P2 yaitu dengan menggunakan POC Limbah Sayur mencapai 8.933.3338 sel/ml pada hari ke 14. Penelitian Nur (2018) mendapatkan hasil terbaik pada P2 dengan menggunakan pupuk organik cair (POC) mencapai 7.966.667 sel/ml pada hari ke 16. Penelitian Zendrato (2019) menggunakan Pemanfaatan Limbah Lindi Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp diketahui bahwa kelimpahan *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada P1 dengan konsentrasi 5 % yaitu 11.300.000 sel/ml pada hari ke-14.

Berdasarkan hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa dengan penggunaan ekstrak tomat ini kelimpahan *Chlorella* sp sangat tinggi dibandingkan dengan sayuran jenis lain dan juga penggunaan limbah. Pemberian ekstrak tomat dengan dosis yang berbeda, maka periode puncak *Chlorella* sp akan berbeda pula, hal ini diduga karena perbedaan dosis ekstrak tomat dan konsentrasi pupuk yang diberikan pada media hidup *Chlorella* sp. Sesuai dengan pernyataan Subarijanti (1994) perbedaan hari puncak tiap perlakuan diduga karena perbedaan lingkungan yaitu tingkat kekeruhan pada kepadatan sel mikroalga tiap perlakuan yang berbeda.

Hasil Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Bahan Kontruksi Pekanbaru Riau jumlah kandungan tomat yaitu N 33,60, (Mg/L) P 0,116 (mg/L) K<0,030 (Mg/L). Selain kandungan N,P,K suhu,pH dan intensitas cahaya yang optimal sangat mendukung kelimpahan *Chlorella* sp. Rata-rata suhu pada saat penelitian berkisar antara 27-30^oC dan pH berkisar antara 5-8, untuk cahaya menggunakan lampu neon 36 watt. Menurut (Nyabakkken, 1992) Cahaya digunakan

fitoplankton untuk proses fotosintesis. Fotosintesis dapat berlangsung apabila intensitas cahaya yang dibutuhkan tercukupi. Bentuk grafik kelimpahan yang dihasilkan oleh tiap masing-masing kultur *Chlorella* sp dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Kelimpahan *Chlorella* sp

Hasil pengamatan selama melakukan penelitian berdasarkan grafik di atas menunjukkan kelimpahan *Chlorella* sp pada hari ke-2 sampai hari ke-8 pertambahan jumlah populasi *Chlorella* sp tidak tinggi secara signifikan, dikarenakan plankton memerlukan adaptasi dengan lingkungan yang baru. Sesuai dengan (Fogg dalam Sidabutar, 2016) sel phytoplankton membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang baru.

Setelah mengalami fase hari ke-8 sampai hari ke-14 kelimpahan *Chlorella* sp ini memasuki fase eksponensial (periode puncak). Peningkatan pertumbuhan sel *Chlorella* sp disebabkan oleh interaksi positif antara *Chlorella* sp dengan ekstrak tomat yang pada dasarnya mengandung nutrisi dan fosfat yang cukup untuk kebutuhan *Chlorella* sp.

Selanjutnya pada hari ke-14 sampai hari ke-20 merupakan fase stasioner dimana terjadi penurunan jumlah populasi mikroalga dikarenakan berkurangnya unsur hara pada wadah penelitian, maka terjadi fase penurunan jumlah sel mikroalga seterusnya hingga ke fase kematian *Chlorella* sp pada hari ke-20 (Sidabutar, 2016).

Penghitungan kelimpahan *Chlorella* sp diperoleh uji hasil ANAVA untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan Ekstrak Tomat dengan dosis yang berbeda yaitu 7,5 ml, 10 ml, 12,5 ml, 15 ml dan 17,5 ml untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. Hasil analisis ANAVA kelimpahan *Chlorella* sp pada penelitian utama diperoleh nilai $F_{hitung} (0.05) < \text{dari } F_{tabel} (3.48)$ pada tingkat ketelitian 95% maka pemanfaatan ekstrak tomat yang berbeda, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tidak berbeda nyata dari penggunaan ekstrak tomat terhadap kelimpahan sel *Chlorella* sp, sehingga hipotesis yang diajukan pada penelitian ini diterima.

4.2. Biomassa Mikroalga *Chlorella* sp.

Pengukuran biomassa mikroalga *Chlorella* sp pada penelitian utama dilakukan sebanyak 1 kali. Hasil pengukuran Biomassa mikroalga *Chlorella* sp disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Rata-rata Biomassa *Chlorella* sp

Perlakuan	Berat Basah (g/L)	Berat Kering (g/L)	Biomassa (g/L)
P1	0.79	0.47	0.32
P2	0.81	0.49	0.32
P3	0.85	0.43	0.42
P4	0.91	0.46	0.45
P5	0.72	0.41	0.29

Sumber : Laboratorium Universitas Riau

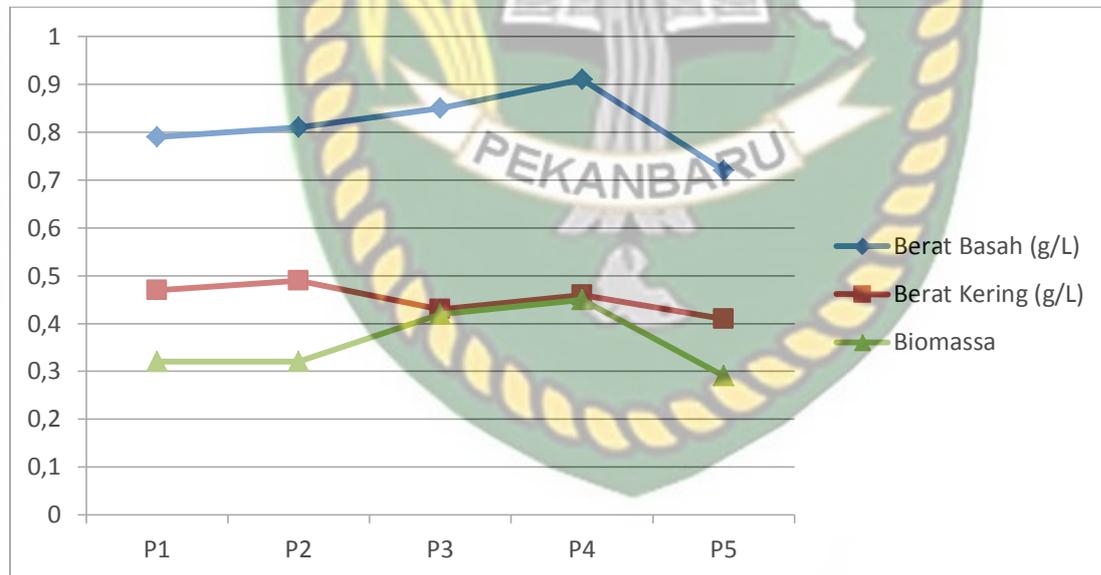
Rata-rata biomassa tertinggi terdapat pada P4 yaitu (0.45) dan yang terendah pada P5 yaitu (0.29). Jumlah biomassa pada penelitian ini berbanding lurus dengan kelimpahan sel *Chlorella* sp, semakin melimpah sel mikroalga maka semakin berat biomassa *Chlorella* sp. Sedangkan pada penelitian Roza (2019) menggunakan Pengaruh Pemberian POC Limbah Sayur Dengan Jenis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp didapatkan hasil biomassa tertinggi pada P4 yaitu 0,49 dan yang terendah pada P3 yaitu 0,16.

Pada penelitian Hasibuan (2019) menggunakan POC Limbah Sayuran Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp hasil biomassa tertinggi terdapat

pada P2 yaitu (0.38) dan yang terendah pada P1 yaitu (0.09). Zendrato (2019) mendapatkan hasil penelitian pada Pemanfaatan Limbah Lindi Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp maka didapat hasil biomassa tertinggi pada P1 yaitu (0.43) dan yang terendah pada P5 yaitu (0.08).

Perbedaan besarnya biomassa pada penelitian ini dikarenakan perbedaan pemberian pupuk berbeda, sehingga biomassa pada setiap penelitian berbeda bahkan pada setiap perlakuan berbeda, hal ini dikarenakan jenis pupuk yang diberikan mempengaruhi berat mikroalga *Chlorella* sp. Kepadatan *Chlorella* sp dapat mempengaruhi tingkat kekeruhan pada kepadatan sel mikroalga atau warna air tempat media kultur *Chlorella* sp.

Biomassa *Chlorella* sp pada masing-masing perlakuan selama penelitian yang dilakukan selama 20 hari yang bervariasi tiap perlakuan. Untuk lebih jelasnya tentang perbedaan besarnya biomassa tiap-tiap perlakuan disajikan untuk lebih jelas rata-rata biomassa *Chlorella* sp dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Biomassa *Chlorella* sp

Berdasarkan Grafik 4.2 rata-rata setiap perlakuan yang menghasilkan biomassa yang paling tinggi adalah pada P4 mencapai (0.45) sedangkan biomassa yang paling rendah yaitu pada P5 mencapai (0.29) pada hari ke- 20.

Pertumbuhan kultur mikroalga sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan fosfat dan juga cahaya untuk proses fotosintesis. Biomassa tertinggi pada P4 karena mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh mikroalga *Chlorella* sp. Hal ini juga didukung oleh faktor lingkungan yang sangat mendukung untuk pertumbuhan *Chlorella* sp yaitu media kultur *Chlorella* sp yang warnanya gelap sehingga cahaya mudah masuk dan unsur hara bisa dimanfaatkan dengan baik melalui proses fotosintesis dan diikuti oleh pH dan suhu yang masih standar yang berkisar antara 7-8 dan 26-31°C.

4.3. Kualitas Air

Tabel analisis ekstrak tomat yang diuji di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Unit Pelaksana Teknis Pengujian Material.

Tabel. 4.3. Analisis Ekstrak Tomat

No	Parameter	Satuan	Hasil
1	N	ml/L	33,60
2	P	ml/L	0,116
3	K	ml/L	0,030

Sumber : Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum

Kandungan nitrat pada penelitian ini sudah tercukupi karena kandungan nitrat pada ekstrak tomat mencapai 33,60 ml/l. Menurut Vitriani (2016) Kelimpahan fitoplankton semakin besar sejalan dengan peningkatan laju pemanfaatan kandungan nitrat. Pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat berkisar 0,9-3,5 mg/L. Sedangkan menurut Komarawidjaja (2010) pengaruh nutrisi terhadap fitoplankton pada kenyataannya tidak selalu diikuti oleh peningkatan kelimpahan dari plankton, hal ini dapat disebabkan oleh komposisi unsur hara yang tidak sesuai dengan kebutuhan plankton. Secara umum telah diketahui bahwa pertumbuhan mikroalga di perairan umum sangat dipengaruhi nitrogen dan fosfor.

Fosfat merupakan unsur yang berpengaruh terhadap produktivitas primer ekosistem perairan. Fosfat dimanfaatkan *Chlorella* sp untuk pembentukan klorofil dan pembelahan sel sehingga semakin cepat pertumbuhan dan kepadatan selnya (Amini, 2004). Kandungan fosfat

pada penelitian ini telah memenuhi syarat untuk pertumbuhan *Chlorella* sp karena nilai fosfat pada penelitian ini 0,116 mg/l dimana sudah dalam kondisi optimum untuk kehidupan mikroalga, ini sesuai dengan pernyataan Mas'ud dalam Vitriani (2016) syarat pertumbuhan *Chlorella* sp adalah kandungan fosfat berkisar antara 0,018-27,8 mg/l.

4.3.1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setiap 2 hari sekali selama 20 hari penelitian. Hasil pengukuran suhu pada media kultur disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan

Hari	P1	P2	P3	P4	P5
0	27	26	28	27	27
2	27	27	27	27	27
4	27	28	27	28	27
6	28	28	28	28	28
8	29	30	30	29	28
10	28	29	28	29	28
12	28	29	29	28	28
14	30	30	30	30	28
16	28	29	28	28	28
18	29	28	28	28	29
20	30	30	29	30	29

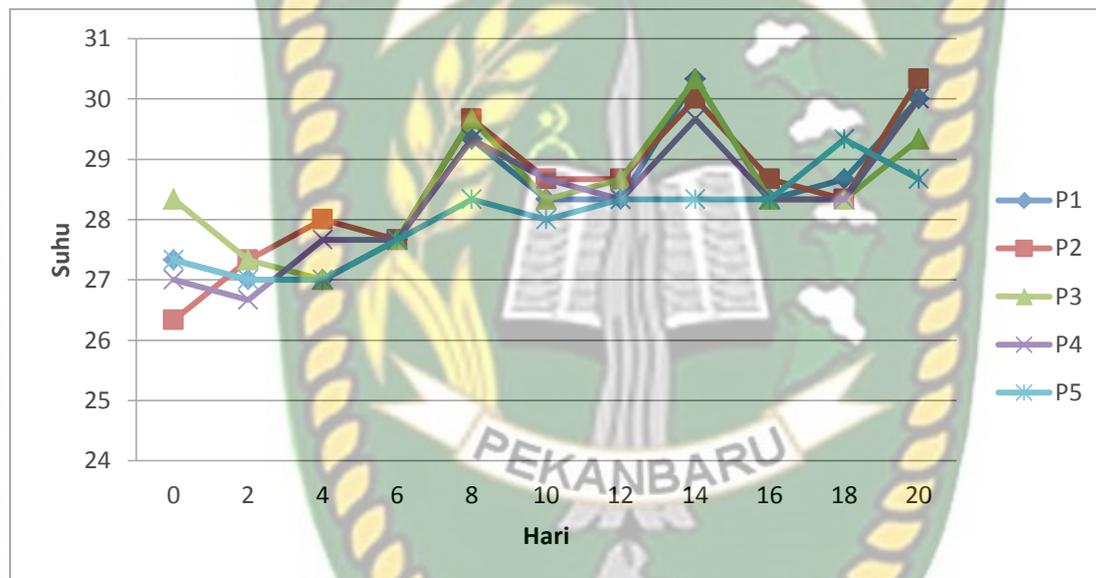
Sumber : Data primer

Berdasarkan Tabel 4.4. hasil pengukuran suhu pada media kultur mikroalga *Chlorella* sp setiap perlakuan sangat mendukung untuk pertumbuhan. Kisaran rata-rata suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 26-30 °C, suhu dapat berubah sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar seperti hujan, mendung dan panas yang dapat mempengaruhi perubahan suhu dalam proses penelitian, meskipun penelitian dilakukan di dalam ruangan tertutup tetapi kondisi lingkungan luar masih sangat berpengaruh. Kisaran suhu tersebut merupakan suhu optimal bagi perkembangbiakkan *Chlorella* sp. Sesuai dengan pernyataan Purnamawati *et. al.*, (2013) kisaran temperatur yang optimal bagi kepadatannya berada pada

rentang 25-30 °C, temperatur ini dapat mempengaruhi proses-proses fisika, kimia dan biologi yang berlangsung dalam sel mikroalga.

Temperatur suhu ruangan berpengaruh langsung karena dalam proses fotosintesis dikendalikan oleh suhu. Peningkatan suhu sampai batas tertentu akan menaikkan laju fotosintesis (Nontji, 2006).

Rata-rata perubahan suhu pada tiap perlakuan selama penelitian berlangsung tidak jauh berbeda, namun pada waktu tertentu suhu mengalami perubahan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Pengukuran Rata-rata Suhu Tiap Perlakuan

Berdasarkan Gambar 4.4. rata-rata suhu masing masing perlakuan tidak jauh berbeda, pada setiap perlakuan. Pada setiap perlakuan, secara umum nilai suhu mengalami stabil yaitu pada suhu 26-30°C. Hal ini terjadi karena ruangan pada penelitian tertutup dan jika terjadi perubahan suhu, maka suhu masih berkisar antara 26-30°C. *Chlorella* sp dapat mentolerir suhu diatas 30°C dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Taw (1990) hampir semua fitoplankton toleran terhadap suhu antara 16-32°C. Suhu di bawah 16° C dapat menyebabkan kecepatan pertumbuhan menurun, sedangkan suhu di atas 36°C dapat menyebabkan kematian pada jenis tertentu.

Riyono *dalam* Vitriani (2016) menunjukkan bahwa suhu yang tinggi dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis. Secara umum, laju fotosintesis meningkat dengan meningkatnya suhu perairan, tetapi akan menurun secara drastis setelah mencapai suatu titik suhu tertentu. Hal ini disebabkan setiap spesies fitoplankton selalu beradaptasi terhadap suatu kisaran suhu tertentu.

4.3.2. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan setiap dua hari sekali selama 20 hari dengan penggunaan pH indikator. Hasil analisis pH Ekstrak Tomat dalam media kultur mikroalga *Chlorella* sp. disajikan pada Tabel 4.5.

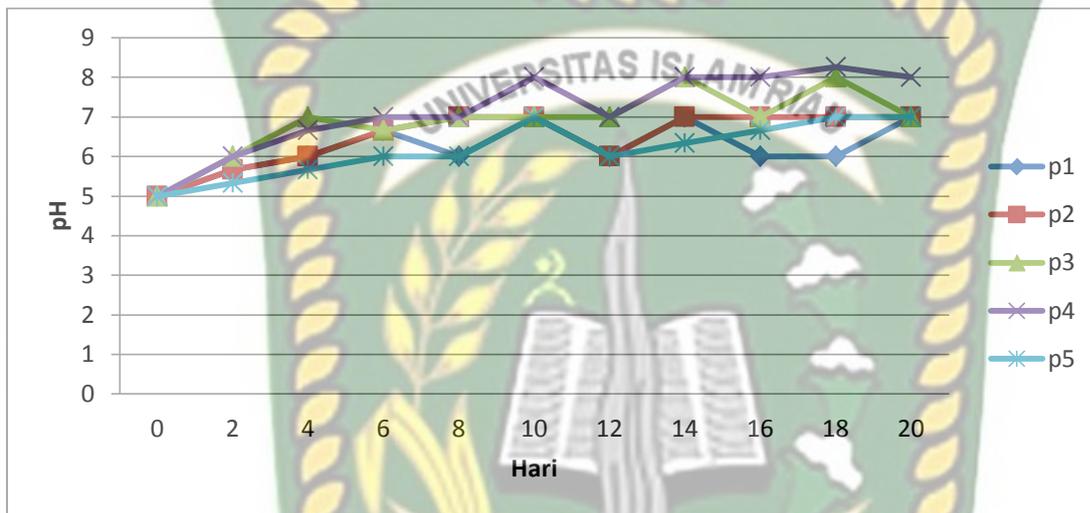
Tabel 4.5. Rata-rata pH pada setiap perlakuan

Hari	P1	P2	P3	P4	P5
0	5	5	5	5	5
2	6	6	6	6	5
4	6	6	7	7	6
6	7	7	7	7	6
8	6	7	7	7	6
10	7	7	7	8	7
12	6	6	7	7	6
14	7	7	8	8	6
16	6	7	7	8	7
18	6	7	8	8	7
20	7	7	7	8	7

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil pengukuran pH pada kultur mikroalga *Chlorella* sp pada setiap perlakuan berkisar antara 5-8. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak tomat yang diberikan pada media kultur, umumnya pH pada media kultur ikut meningkat. Di hari ke 0 pH yang didapat yaitu 5 dikarenakan air masih dalam keadaan sedikit asam dikarenakan pengaruh pemberian ekstrak tomat yang membuat pH belum secara langsung stabil. Setelah hari ke 2 pH sudah kembali pada kisaran normal yaitu 6 dikarenakan *Chlorella* sp sudah dapat melakukan aktifitas di media kultur dan sudah dapat melakukan fotosintesis. Untuk hari selanjutnya hari ke 4 sampai ke 20 pH sudah stabil yaitu berkisar 6 sampai dengan 8.

Odum (1971) menyatakan bahwa perairan dengan pH antara 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif, karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik menjadi mineral-mineral yang dapat disimpan oleh fitoplankton. Perubahan pH akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas biologis. Rata-rata perubahan pH pada tiap perlakuan selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Rata-rata pH pada setiap perlakuan

Dapat dilihat pada Gambar 4.3. bahwasannya pH air pada penelitian ini meningkat seiring dengan pertumbuhan mikroalga. Ini menunjukkan adanya kegiatan fotosintesis pada setiap perlakuan. pH pada grafik ini pada awal penelitian yaitu 5 dan untuk hari ke 2 sampai hari ke 20 pH sudah stabil yaitu 6 sampai dengan 8. Perubahan ini dikarenakan pengaruh aktifitas *Chlorella* sp di dalam wadah media budidaya.

Menurut Nielsen dalam Sidabutar (2016) Secara umum nilai pH mengalami peningkatan dikarenakan adanya aktivitas fotosintesis yang dilakukan oleh mikroalga *Chlorella* sp rentang perubahan pH masih termasuk dalam rentang pH optimal dalam perubahan *Chlorella* sp yaitu 7-8. Arifin (2012) menyatakan karbon dioksida (CO₂) merupakan komponen utama dalam proses fotosentesis.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Puncak tertinggi *Chlorella* sp terdapat dihari ke 14 pada perlakuan P4 dengan jumlah dosis 15 ml dengan jumlah sel *Chlorella* sp sebanyak 17.900.000 sel/ml, dan jumlah sel terendah terdapat dihari ke 10 pada perlakuan P5 dengan jumlah sel *Chlorella* sp sebanyak 11.683.333 sel/ml.

2. Dosis ekstrak tomat yang optimum untuk kelimpahan *Chlorella* sp adalah 15 ml dan untuk pengukuran kualitas air pada media kultur *Chlorella* sp seperti pH, suhu, dan kandungan N,P,K dimana nilainya masih mendukung untuk kelimpahan *Chlorella* sp.

5.2. Saran

Karena pemberian ekstrak tomat pada kelimpahan *Chlorella* sp terbukti meningkatkan populasi *Chlorella* sp, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai kandungan ekstrak tomat yang lebih lengkap lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S. dan Rao, A. 2000. Tomato *Lycopene* and Its Role in Human Health and Chronic Diseases. *Journal Canadin Medical Association*. Vol 163 (6) : 739-744.
- Alaerts, G. dan S, Santika. 1984. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya. 309 hal.
- Amini. 2004. Kajian Nutrisi Phytoplankton Pakan Alami pada Sistem Kultivasi Massal. *Jurnal Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*. Vol 9 (4) : 206-210.
- Anonim. 2017. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tomat Secara Lengkap*. <https://www.sedulurtani.com/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-tomat-secara-lengkap/amp/>.
- Andayani, R, M dan Y, Lisawati. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersium L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. Vol. 13 (1) : 256-266.
- Afandi, Y. 2003. Uji Penurunan Kandungan Nitrat dan Fosfat oleh Alga Hijau (*Chlorella* sp) Secara Kontinu. Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Surabaya. 217 Hal.
- Arifin, F. 2012. Uji Kemampuan *Chlorella* sp Sebagai Bioremediator Limbah Cair Tahu. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 66 hal.
- Afriza,Z., Diansyah,G., Purwiyanto, A,I,S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk UREA dengan Dosis Berbeda Terhadap Kepadatan Sel dan Laju Pertumbuhan *Porphyridium* sp pada Kultur Fitoplankton Skala Laboratorium. *Journal Maspari*. Vol 7 (2) : 33-40.
- Basmi. 1995. *Planktonologi. Organisme Penyusun Plankton, Klasifikasi dan Terminologi Hubungan antara Fitoplankton dan Zooplankton, Siklus Produksi Umumnya di Perairan*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 25 hal.
- Bold, H, C. Dan M, J, Wynne. 1985. *Intoduction to Algae*. Second Edition Prenticeahal, Inc. Englewood Clitts. New Jersey 07632. USA.
- Boroh, R. 2012. Pengaruh Pertumbuhan *Chlorella* sp pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. Biologi FMIPA. UNHAS. Makassar. (tidak diterbitkan)
- Chumaidi. 1992. *Pedoman Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 84 Hal.
- Dolan, J. 1992. *Mixotrophy In Ciliates a Review Of Chlorella Symbiosis and Chloroplast Retention Mar Microb*. *Journal Food Webs*. Vol 6 (1) : 115-132.
- Fitria, L., Ririn, A,W., Ema, H. Dewi, S. 2008. Kualitas Udara dalam Ruang Perpustakaan Universitas Indonesia ditinjau dari Kualitas Biologi, Fisik, dan Kimiawi. *Jurnal Makara Kesehatan*. Vol 12 (2) : 76 -82.

- Fogg, G. E. 1965. *Algae Culture and Phytoplankton Ecology*. The University of Winconsin Press. Madisson, Milk Wauhe
- Gardner. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Hadiyanto, K. dan A, Cahyo. 2012. Potency of Microalgae as Biodiesel Source in Indonesia. *Internasional Journal of Reneweble Energy Development*. Vol 1 (1): 23-27.
- Hasibuan, A. 2019. Pengaruh Pemberian POC Limbah Sayuran dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 78 Hal.
- Hamdan. S. 2018. Pemberian *Chlorella* sp dengan Jumlah Berbeda Terhadap Pertambahan Populasi *Moina* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 58 Hal.
- Haslam, S.M. 1992. *River Pollutin; An Ecological*. Belhaven Press. London. UK. 253 Hal.
- Hutagalung, H.P. 1994. Logam Berat Dalam Lingkungan Laut. *Perwarta Ocean*. Vol 9 (1): 11-20.
- Indriani, Y.H.1999. *Membuat Kompos secara Kilat*. Jakarta. Penebar Swadaya 119 Hal.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 116 Hal.
- Juniantari, N,K,E., A,A,Md,D, Anggreini., I,B,W,Gunam. 2015. Pengaruh Jenis Media Terhadap Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol 3 (2) : 1-9.
- Kawaroe, M., T. Partono, A. Sanuddin dan D. W.Dina. 2010. *Mikroalga: Produksi dan Pemanfaatannya untuk Bio Bahan Bakar*. Bogor. IPB Press.
- Kilham,S,S. 1978. Natural Community Bioasaays : Prediction Of Result Based On Nutrien Physiology And Competition. In. *Vertheor. Angew. Limnology*. Vol (2) : 68-74.
- Krichnavaruk. 2004. *Optimal Growth Conditions and The Cultivation of Chaetoceros Calcitrans in Airlift Photobioreactor*. *Chemical Engineeing*. Vol 10 (5) : 91-98.
- Kennish, M, J. 1994. *Pratical Handbook of Marine Sciense*. 2nd Edit. Crc. Pree. Inc
- Komarawidjaja. 2010. *Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Subtitusi Media Kultur Mikroalga Dalam Upaya Mereduksi CO₂* Laporan Akhir. BPPT. No.14.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Adi Offset. Yogyakarta. 352 Hal.
- Maulida, D. dan Zulkarnaen, N. 2010. *Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran n-Heksana, Aseton dan Etanol*, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknik. Universitas Diponegoro.

- Nur, M. 2018. Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Dengan Dosis Berbeda Untuk Pertumbuhan *Chlorella* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. 65 hal.
- Nontji, A. 2006. Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton. LIPI Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta. 50 Hal.
- Nybakken. J. W. 1988. Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E, P. 1971. Fundamental of Ecology. W. B. Saunders Company. Philadelphia. London
- Oh-Hama, T. Dan S, Miyachi. 1992. *Chlorella*. M. A. Borowitzka and L. J. Borowitzka. Microalga Biotechnology Cambridge Univ. Press. 26 Hal.
- Parnata, A, S. 2004. Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta. 112 Hal.
- Purnamawati, F.S., T.R. Soebprobowati dan M. Izzati. 2013. Pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Beijerinck Dalam Medium Yang Mengandung Logam Berat Cd dan Pb Skala Laboratorium. Seminar Nasional Biologi. Semarang. Hal. 104-116.
- Parson. 2016. Ethnotherapeutic Empathy (Ethe): II. Techniques Interpersonal Cognition And Vicarious Experience Across Cultures. *Journal of Contemporary Psychotherapy*. Vol 2 (3) : 171-182.
- Prabowo, D. A. 2009. Optimasi Pengembangan Media untuk Peretumbuhan *Chlorella* sp Pada Skala Laboratorium. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, P. Siti, F. Mediiati, F. 2012. Daya Terima dan Kandungan Gizi Makanan Tambahan Berbahan Dasar Ubi Jalar Ungu. *Journal Food Education and Culinary*. Vol 1 (1) : 32-36
- Ritonga, A, Y. 2008. Pengaruh Penambahan Vitamin C Terhadap Bakteri *Acetobacter xylinum*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Regista. Ambeng. M, Litaay. M, R, Umar. 2017. Pengaruh Pemberian Vermikompos Cair *Lumbricus rubellus* Hoffmeister pada Pertumbuhan *Chlorella* sp. *Jurnal Biologi Makassar*. Vol 2 (1) : 1-8.
- Rostini, I. 2007. Kultur Fitoplankton (*Chlorella* sp dan *Tetraselmis chuii*) pada Skala Laboratorium. FPIK Universitas Padjajaran. 48 Hal.
- Roza, G, M. 2019. Pengaruh Pemberian POC Limbah Sayur dengan Jenis yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 69 Hal
- Sidabutar, H. 2016. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* sp. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan). 65 Hal.

- Siddiq, J. 2010. Rahasia Khasiat dan Manfaat Bumbu Dapur, Rempah-rempah dan Sayuran. Surya Media. Yogyakarta.
- Simpson, M, G. 2006. Plant Systematics, Elsevier Academic Press Publivation. London.
- Subarijanti,H,U. 1994. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fitoplankton. Bulietin Ilmiah Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sudjana. 1992. Metode Statistika. Edisi Kelima. Bandung.
- Serliana. Mukarlina. R, Linda. 2017. Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) Secara *In Vitro* dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersium L*) dan Benzyl Amino Purine (BAP). Jurnal Protobiont. Vol 6 (3) : 310 – 315.
- Soehardi, S. 2004. Memelihara Kesehatan Jasmani Melalui Makanan. Bandung. ITB.
- Schroder, J,J., Cordell, D., Smit, A,L., Rosemarin, A. 2010. SUSTainable Use Of Phosporus. Plant Research International, Part Of Wageningen UR. Business Unit Agrosystem.
- Shah, M, R,. M. J. Alam. and M. Y. Mia. 2003. *Chlorella* sp Isolation Pure Culture and Small Scale Culture in Brackish-water. Bangladesh. J.Sci. Ind. Res. Khulna. Bangladesh.
- Stahl, W., Sies, H. 1996. Lycopene a Biologically Important Carotenoid For Humans. Journal Arch Biochem Biophys. Vol 3 (6) : 1-9
- Steenblock. D. 1994. *Chlorella* Makanan Sehat Alami. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama. 58 Hal.
- Sylvester, B, D. Nelvy, D. dan Sudjiharno. 2002. Persyaratan Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Prosiding Proyek Pengembangan Perekayasaan Teknologi Balai Budidaya Laut Lampung. 36 Hal.
- Taw, N. 1990. Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikroalga. Proyek Pengembangan Udang. United Nations Development Programme Food and Agriculture Organizations of The United Nations. 80 hal.
- Tugiyono, H. 2006. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. Jakarta. 250 Hal.
- Tetti, M. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. Jurnal Kesehatan. Vol 7 (2) : 361- 367.
- Vitriani, N. F. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* Sp dalam Skala *Outdoor*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 65 Hal.
- Zulkifli. 2001. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Tahu dengan Rotating Biological Contactor (RBC) pada Skala Laboratorium. Limnotek. Vol VIII (1) : 21-34.
- Zendrato, T, S. 2019. Pemanfaatan Limbah Lindi Terhadap Kelimpahan *Chlorella* Sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. 86 hal.