

**PENGARUH PEMBERIAN JENIS ANNELIDA YANG BERBEDA
TERHADAP KEMATANGAN GONAD IKAN TAMBAKAN**

(Helostoma temminckii)

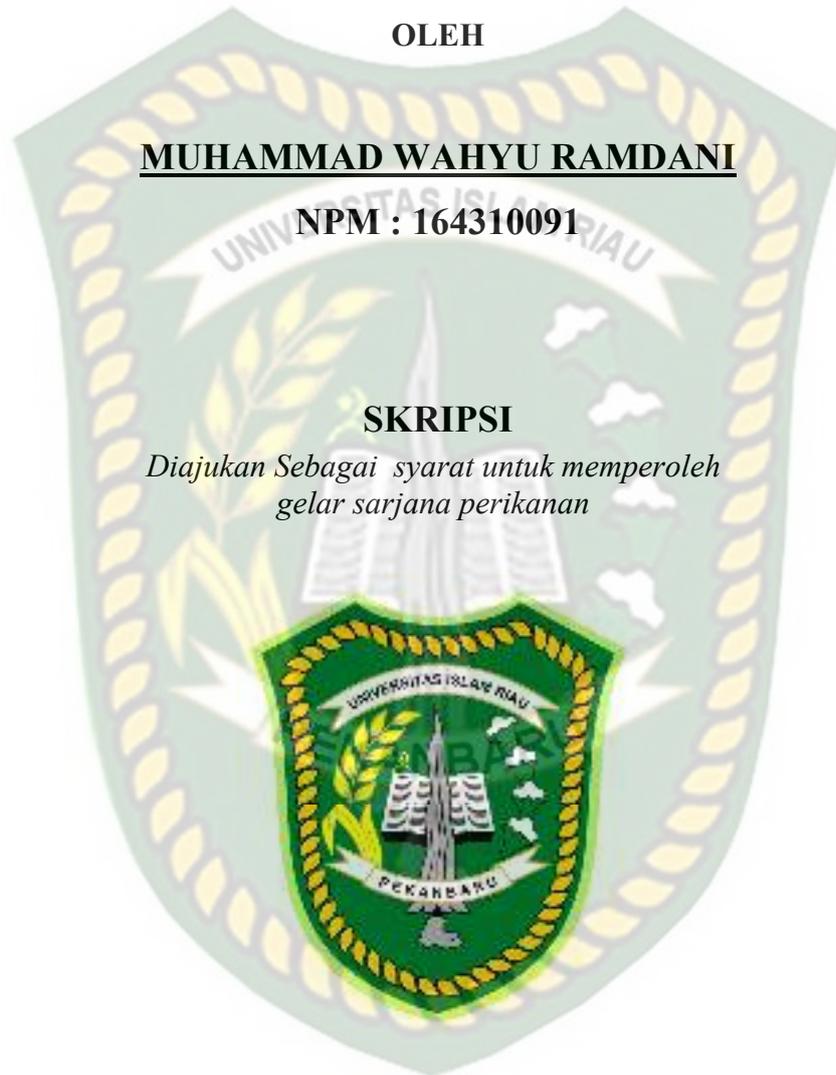
OLEH

MUHAMMAD WAHYU RAMDANI

NPM : 164310091

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai syarat untuk memperoleh
gelar sarjana perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

ABSTRAK

MUHAMMAD WAHYU RAMDANI (164310091) “ PENGARUH PEMBERIAN JENIS ANNELIDA YANG BERBEDA TERHADAP KEMATANGAN GONAD IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)”.

Dibawah bimbingan Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2020 dikolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari pemberian berbagai jenis annelida terhadap pertumbuhan dan TKG ikan tambakan. Metode yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan P0 pelet 100%, P1 pelet 70% + cacing tanah 30%, P2 pelet 70% + cacing sutra 30%, P3 pelet 70% + cacing susu 30%, P4 pelet 70% + cacing nipah 30%. Ikan tambakan yang digunakan dengan berat 71 gr/ekor dan panjang 15 cm/ekor. Wadah yang digunakan ialah keramba dengan ukuran 1x1x1 m dengan ketinggian air 08 m. Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan ikan tambakan adalah 100%. Pertumbuhan berat yang tertinggi adalah P1 dengan berat 18 gr dan terendah pada P0 dengan berat 13 gr. Sedangkan pertumbuhan panjang tertinggi pada P1 dengan panjang 2,6 cm dan yang terendah pada P0 dengan panjang 0,8 cm. Konversi pakan yang tertinggi terletak pada P1 dengan jumlah 2,96 dan yang terendah terletak pada P0 dengan jumlah 4,11. Untuk TKG ikan tambakan yang paling cepat terletak pada P1 dengan perlakuan cacing tanah. Dimana pada setiap perlakuan juga menunjukkan perubahan TKG pada ikan tambakan.

Kata kunci : Ikan tambakan, pakan, pertumbuhan ikan, konversi pakan, tingkat kematangan Gonad (TKG), Kualitas air.

THE EFFECT OF GIVING DIFFERENT TYPES OF ANNELIDES ON THE GONAD MATURETY TAMBAKAN FISH (HELOSTOMA TEMMINCKII)

Muhammad Wahyu Ramdani¹, Muchtar Ahmad²
Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of giving various types of annelids on the growth and TKG of Tambakan fish. The method used was a completely randomized design (CRD) method with 5 treatments and 3 replications with 100% P0 pellets, 70% P1 pellets + 30% earthworms, 70% P2 pellets + 30% silk worms, 70% P3 pellets + milk worms 30%, P4 pellets 70% + nipah worms 30%. Tambakan fish used weigh 71 g / fish and a length of 15 cm / fish. The container used is a cage with a size of 1x1x1 m with a water level of 08 m. The results of the research showed that the livelihood of the tambakan fish was 100%. The highest weight growth was P1 with a weight of 18 gr and the lowest was at P0 with a weight of 13 gr. While the highest length growth was at P1 with a length of 2.6 cm and the lowest was at P0 with a length of 0.8 cm. The highest feed conversion was in P1 with a total of 2.96 and the lowest was at P0 with a total of 4.11. For the gonad maturity of tambakan fish, the fastest was located at P1 with earthworm treatment.

Keywords: Tambakan Fish, Feed, Fish Growth, Feed Conversion, Gonad Maturity Level, Water Quality

BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Bengkalis, 06 juli 1998, Kabupaten Bengkalis, Kecamatan Bengkalis, Provinsi Riau. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Ibrahim dan Ibuk Yurnailis. Pada tahun 2005 penulis masuk Sekolah Dasar Negeri (SDN) 05 Bengkalis, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan sekolah tingkat pertama pada tahun yang sama di Madrasah Tsanawiah Negeri (MTsN) Bengkalis dan lulus pada tahun 2013, selanjutnya masuk pada Sekolah Menengah Akhir (SMA) Negeri 01 Bengkalis dan lulus pada tahun 2013. Kemudian pada tahun 2016-2020 penulis melanjutkan perguruan tinggi program Strata 1 (S1) dengan jurusan yang diambil yaitu budidaya perairan di Universitas Islam Riau (UIR) Pekanbaru, Provinsi Riau. Pada tanggal 18 maret 2021 penulis melakukan ujian Komprehensif dengan judul “ Pengaruh Pemberian Jenis Annelida yang Berbeda terhadap Kematangan Gonad Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”. Dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Pujisyukur penulis aturkan ke hadirat Allah swt karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga usulan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jenis Annelida Yang Berbeda Terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Proposal ini merupakan suatu hal wajib bagi seluruh mahasiswa sebagai bagian syarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Hal ini dilakukan untuk menerapkan teori yang didapatkan dalam ruang kuliah ke dalam penelitian langsung di lapangan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan usulan penelitian ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada khususnya pembimbing Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M. Sc, serta pihak yang membantu dalam penelitian.

Dalam penyusunan usulan ini penulis telah berusaha dengan sebaik-baiknya namun masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan sumbangan pemikiran dari para pembaca, baik berupa saran atau kritik yang sifatnya dapat menyempurnakan usulan penelitian ini di masa yang akan datang.

Pekanbaru, Maret 2021

Penulis

UCAPAN TERIMAKASI

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Universitas Islam Riau (UIR). Skripsi ini mengkaji tentang “ Pengaruh Pemberian Jenis Annelida yang Berbeda terhadap Kematangan Gonad Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan Penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga dan kerabat yang selalu mendoakan, mendukung dan membantu baik dalam bentuk jasa maupun dalam bentuk materi.
2. Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCL. Selaku Rektor Universitas Islam Riau.
3. Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian.
4. Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi, masukan serta mengoreksi kesalahan dalam penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.
5. Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc selaku Dosen dan Ketua program Studi Budidaya Perairan, yang Memberikan dan mempermudah urusan dalam perkuliahan.
6. Sri Ayu Kurnianti. SP., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Budidaya Perairan yang memberikan kemudahan dalam urusan Perkuliahan.
7. Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku Ketua Usaha Penjamin Mutu, Dosen dan Penguji Skripsi yang memberi masukan dan mengoreksi dalam penulisan.

8. Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si selaku Wakil Usaha Penjamin Mutu, Dosen dan Penguji Skripsi yang memberi masukan dan mengoreksi dalam penulisan.
9. Ir. H. Rosyadi, M.Si selaku Dosen dan Wakil Rektor III Universitas Islam Riau.
10. Dr. Ir. Agusnimar, M.Sc selaku Dosen dan Ketua LPM Universitas Islam Riau.
11. Ir. Fakhrunnas, MA. Jabbar, M.I.Kom selaku Dosen.
12. Hisra Melati, S.Pi selaku Kepala Labor Perikanan.
13. Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc selaku Wakil Dekan I bidang Administrasi dan Kemahasiswaan.
14. Fauzi Rahman, S.Pi, Fitri Ainul faza, S.Pi dan Ahmed Bahri selaku Pengurus Balai Benih Ikan (BBI) Universitas Islam Riau (UIR).
15. Tidak lupa kepada teman kelompok penelitian, Agus Karsono, Rudy Saputra, Susi Kurnianti, Afnanda Cahyani, Jeea Ramadhane yang membantu dalam penulisan dan penelitian dari awal hingga akhir.
16. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan
17. Terimakasih kepada adik-adik 2017-2019 yang sudah membantu dalam karya ilmiah ini.

Pekanbaru, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
BIOGRAFI PENULIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASI	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Biologi Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	5
2.2. Ekologi Ikan Tambakan (<i>H. Temminckii</i>).....	7
2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan.....	8
2.4. Pakan	10
2.4.1. Pakan Buatan.....	11
2.4.2. Cacing Sutra (<i>Tubifex</i> sp).....	12
2.4.3. Cacing Tanah (<i>L. Rubellus</i>).....	14
2.4.4. Cacing Susu (<i>Perionyx</i> sp).....	15
2.4.5. Cacing Nipah (<i>Nereis</i> sp).....	16
2.5. Konversi Pakan.....	16
2.6. Biologi Reproduksi.....	17
2.6.1. Tingkat kematangan Gonad (TKG).....	18
2.6.2. Indek Kematangan gonad (IKG).....	20
2.6.3. Diameter Telur dan Pola Pemijahan.....	20
III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Tempat dan Waktu	22
3.2. Wadah Penelitian.....	22
3.3. Bahan dan Alat.....	22
3.4. Pemberian Pakan.....	23
3.5. Rancangan Penelitian	23
3.6. Asumsi.....	24
3.7. Prosedur Penelitian.....	24
3.7.1. Persiapan Wadah	25
3.7.2. Persiapan ikan uji	25
3.7.3. Pengamatan dan Data	26
3.7.4. Analisis Data	27

3.7.5. Hipotesis.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Respon Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>) Terhadap Pakan.....	29
4.2. Kelulushidupan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	30
4.3. Pertumbuhan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	32
4.3.1. Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	32
4.3.2. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>) ...	36
4.4. Konversi Pakan (Food Conversion Ratio).....	38
4.5. Perkembangan Gonad Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	40
4.6. Kualitas Air	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Deskripsi Morfologi Gonad Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	19
4.1. Kelulushidupan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	30
4.2. Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	32
4.3. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Berat Ikan tambakan.....	35
4.4. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	36
4.5. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	37
4.6. Nilai Konversi Pakan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	38
4.7. Pengukuran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	5
2.2. Pakan Buatan (pelet)	11
2.3. Cacing Sutra (<i>T. tubifex</i>)	12
2.4. Cacing Tanah (<i>L. rubellus</i>)	14
2.5. Cacing Susu (<i>Perionyx</i> sp).....	15
2.6. Cacing Nipah (<i>N. rhodochorde</i>).....	16
4.1. Grafik Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	34
4.2. Grafik Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	37
4.3. Grafik Konversi Pakan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	39
4.4. Hasil pengukuran TKG Ikan Tambakan hari pertama	40
4.5. Hasil pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 15	41
4.6. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 30	42
4.7. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 45	42
4.8. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 60	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lay Out Wadah Penelitian dan Pengacakan	56
2. Bahan Penelitian Selama Penelitian.....	57
3. Alat Penelitian yang Digunakan Selama Penelitian.....	58
4. Dokumentasi Kegiatan Selama Penelitian	59
5. Kelulushidupan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	62
6. Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	63
7. Analisis Variansi Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan	64
8. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	65
9. Analisis Variansi Terhadap Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan...	66
10. Konversi Pakan Ikan Tambakan	67
11. Analisis Variansi Konversi Pakan Ikan Tambakan.....	68
12. Kematangan Gonad Ikan Tambakan.....	69
13. Pengukuran Suhu Selama Penelitian.....	70
14. Hasil Pengukuran Kadar Protein Leb UNRI.....	72
15. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	73

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seperti yang kita ketahui bahwa sumberdaya lingkungan perairan umum di Indonesia, terus mengalami degradasi yang mengakibatkan terjadinya penurunan populasi pada ikan yang disebabkan oleh penebangan hutan, alih fungsi lahan, limbah rumah tangga, industrialisasi, dan pertambangan yang keadaannya semakin memperburuk mutu perairan yang bahkan terjadinya penambahan populasi annelida pada jenis tertentu, namun banyak ikan tidak mampu hidup di perairan yang tercemar. Hal ini diantaranya akan berpengaruh terhadap kelangsungan kehidupan ikan air tawar yang ada di Indonesia.

Ditambah lagi bahwa di Indonesia yang paling banyak dalam budidaya ikan bukan berasal dari ikan tempatan, sehingga terancam dengan makin merebaknya jenis ikan asing invasif. Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) menyatakan, di Indonesia terdapat 1.800 hewan dan tumbuhan asing invasif yang memasuki serta memberi ancaman pada ikan lokal. Contoh ikan asing dari luar yang telah diterima masyarakat termasuk ikan mola, ikan patin, ikan mas, udang putih, ikan bawal, ikan nila, ikan lele dumbo, serta yang lainnya. Berbagai jenis ikan asing tersebut, secara perlahan akan menyaingi ikan tempatan (Hadiwigeno, 2003).

Dapat dimaklumi bahwa Indonesia mempunyai potensi sumber daya genetik (SDG) ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dibandingkan dengan jenis asing. Kelimpahan sumberdaya alam terdiri dari SDG ikan alam liar yang tidak didomestikasikan serta SDG ikan yang sudah bisa dibudidaya. Suatu SDG ikan

liar yang telah didomestikasikan diantaranya yaitu ikan tambakan (*H. temminckii*) dan sudah dibudidayakan.

Ikan tambakan (*H. temmincki*) merupakan ikan sungai asli Indonesia yang habitatnya di Kalimantan dan Sumatera. Ikan ini berhabitat asli di sungai, wilayah air daerah pangkal sampai ujung, wilayah anak sungai serta di muara sungai dengan ceruk atau pepohonan di pinggirnya. Ikan tambakan termasuk pada komoditas ekonomi yang strategis. Sebab nilainya di pasar yang mahal mencapai Rp 60.000/kg. cita rasa ikan yang legit dan manis menyebabkan ikan tambakan ini disukai di pasar kalangan orang-orang Indonesia serta pada beberapa negara lain misalnya Malaysia serta Brunei Darussalam (Prianto, 2006).

Ikan tambakan di alam secara perlahan dan berkesinambungan terus dilakukan penangkapan dan berpotensi mengalami kepunahan. Kebutuhan masyarakat pada ikan tambakan tersebut dibidang besar. Hal ini berpeluang bagi pembudidaya ikan tambakan. Untuk mendukung pembudidayaan ikan tersebut, dibutuhkan detail keterangan biologis dasar dari beberapa unsur misalnya karakteristik biologi dan reproduksi agar dapat mengelompokkan ikan jantan dan betina dari spesies tersebut.

Ikan tambakan (*H. temminckii*) merupakan suatu jenis ikan yang hidup di sungai atau rawa-rawa. Ikan tambakan mempunyai potensi masa depan yang bagus untuk dibudidaya sebab karakteristiknya yang sesuai apabila dibudidaya dalam kolam dengan air tidak mengalir serta sedikit kadar oksigen. Berdasarkan yang diketahui ikan ini adalah ikan yang termasuk jenis yang memiliki labyrinth. Sistem pernapasan pada ikan ini memiliki pelengkap yang membuatnya secara langsung bisa mendapatkan oksigen di udara (Susanto, 2004).

Dalam budidaya ikan tambakan terutama pada usaha pembenihan, tingkat kematangan gonad menjadi faktor penentu bagi hasil produksinya, sebab itu menentukan benih yang baik dan unggul. Apabila tingkat kematangan gonad dapat dipercepat dengan pemberian pakan tertentu yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan lengkap, maka pertumbuhan dan kematangan gonadnya akan menjadi lebih baik.

Ikan tambakan bersifat kebiasaan makan omnivore (pemakan segala) termasuk annelida namun lebih ke pemakan detritus dan alga. Dalam filum annelida terdapat beberapa spesies yang memiliki nilai gizi yang tinggi seperti *Tubifex* sp, cacing tanah (*Lumbricus*), cacing laut/cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*), kandungan gizi yang ada pada anelida tersebut dapat merangsang pertumbuhan dan juga kematangan gonad yang ada pada ikan, terutama ikan tambakan, kandungan gizi yang dimaksud bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan tambakan adalah protein, karbohidrat, lemak dan vitamin.

Belum ada kajian-kajian tentunya annelida ini, khususnya sebagai pakan ikan tambakan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini tertarik melaksanakan kajian mengenai pemberian annelida terhadap ikan tambakan. Apalagi ikan tambakan ini termasuk ikan yang baru dalam budidaya air tawar sekaligus untuk memperkenalkan manfaat ikan tambakan sebagai konsumsi pada masyarakat luas.

1.2. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ataupun percobaan sangat diperlukan adanya batasan masalah, hal ini bertujuan untuk memperjelas tentang apa yang akan dibahas dan batasan ini sebagai acuan agar tidak melebarnya pembahasan.

1. Percobaan ini hanya membahas masalah yang berkaitan dengan pemberian jenis annelida yang berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).
2. jenis Annelida yang terbaik untuk pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).
3. Perkembangan gonad ikan tambakan (*H.temminckii*) dari TKG I-IV.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian Berbagai jenis annelida terhadap tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).
2. jenis annelida manakah yang terbaik untuk pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan penelitian ialah mengetahui pengaruh pemberian jenis annelida yang berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan tambakan dan jenis annelida yang terbaik dalam perkembangan gonad ikan tambakan.

Diharapkan penelitian ini bermanfaat pada beberapa aspek, yaitu: (1) bisa mengetahui jenis Annelida apa yang terbaik bagi perkembangan gonad ikan tambakan dan percobaan dapat diaplikasikan pada usaha pembenihan. (2) sebagai rujukan bagi penelitian dan budidaya ikan tambakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Ikan tambakan merupakan salah satu family helostomatidae yang biasa berada di wilayah Asia Tenggara. Disamping menjadi makanan, spesies ikan tersebut dapat pula dijadikan sebagai ikan hias, dikarenakan memiliki warna terbilang menarik serta ikan tambakan ini memiliki kebiasaan yang unik seperti menciumi atau menyedot mulut ikan, tumbuhan air serta objek lain (Talwar, 1991). Menurut Arifin *et al.*, (2020) susunan taksonomi ikan ini yaitu:



Gambar 2.1. Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Labyrinthici
Famili	: Anabantidae
Genus	: <i>Helostoma</i>
Spesies	: <i>Helostoma temminckii</i>

Karakteristik ikan tambakan adalah tubuh yang ramping serta memiliki bentuk melonjong atau oval. Memiliki bibir yang maju serta bisa di ditonjolkan, dimulut ikan tambakan terdapat celah horisontal sangat kecil. Memiliki bibir

tebal, tulang mulut bawah dan tulang mulut atas mempunyai bentuk sama, mempunyai gigi yang berderet dengan ujung memiliki wara kehitaman. Bagian punggungnya berwarna kehijauan dan mempunyai garis sisik (*linea lateralis*), sisik tergolong stenoid. Kebiasaan ikan tambakan bisa dibidang unik yaitu suka melekatkan mulut tebal tersebut di segala objek ataupun juga di mulut betinanya membuat ikan tambakan dinamai juga dengan *kissing gourami* (Fariduddin *et al*, 2014).

Menurut Nuryansyah (2018) ikan tambakan mempunyai bentuk badan yang ramping. Sirip anal serta sirip bagian punggungnya mempunyai struktur yang mirip dan besar yang relatif sama. Sirip di bagian ekor memiliki bentuk cekung tunggal, sedangkan pada bagian dada, terdapat 2 sirip yang berpasangan yang mempunyai bentuk bulat. Pada sisi kanan dan kiri badannya memiliki corak, dengan motif garis tipis dimulai pada pangkal belahan insang hingga awal sirip bagian ekor. Rata-rata terdapat sebanyak 43-48 sisik yang membentuk garis corak pada sisi kanan dan kiri tubuhnya.

Pada normalnya, Ikan tambakan dapat berkembang mencapai ukuran 30 cm. suatu tanda khas pada ikan ini yaitu memiliki mulut yang dapat dipanjangkan. Dengan menjulurkan maju mulut tersebut dapat memudahkannya memperoleh makanannya yang sulit dijangkau seperti lumut. Mulut ikan ini dilapisi dengan sejenis gigi dengan tanduk, tetapi gigi ini hanya muncul pada luar permukaan sehingga tidak ada di dalam mulut ikan misalnya premaksila, *dentary*, faring, serta bagian atas mulutnya. Selain itu, ikan ini mempunyai organ lain berupa *gill rakers* atau tapis insang untuk memudahkannya melakukan filtrasi unsur-unsur makanan

yang memasuki mulut dan bercampur air sehingga air yang masuk akan tersaring bersih (Ahmad, 2016).

2.2. Ekologi Ikan Tambakan (*H. Temminckii*)

Ikan tambakan banyak ditemukan di daerah rawa-rawa yang memiliki berbagai tumbuhan air. Ikan tersebut dapat tinggal di lingkungan air asam. Tidak hanya itu, ikan tambakanpun mampu hidup pada taraf oksigen rendah berkisar 3-5 mg/L. Ketika masuk masa kemarau, ikan tambakan akan hidup pada lebung atau cekungan tanah di daerah rawa-rawa ataupun hidup pada danau yang tidak kering. Tetapi di musim hujan air yang berlebih akan naik dan menutupi banyak kawasan rawa sehingga membentuk perairan yang sangat luas. Memasuki musim pemijahan ikan tambakan umumnya memilih daerah yang lebih datar seperti tepian sungai, hal tersebut menyebabkan ikan ini lebih mudah ditangkap. Penyebaran ikan tambakan di geografi di dunia seperti di sungai Musi biasa terjadi pada daerah sungai Musi Rawas, Ogan Ilir, Musi Banyuasin, Ogan Komering Ilir dan, perairan nasional meliputi Sumatra, Kalimantan, Jawa (Desrino, 2009).

Menurut Cuvier (1829) tambakan dewasa dapat tumbuh hingga berukuran sepanjang 30 cm. Tambakan juga merupakan jenis *benthopelagic*, yang berarti biasa berenang di bagian air atas namun tidak terlalu menjauh dari dasar karena umumnya mencari makanan berupa plankton ataupun benthos. Jenis *benthopelagic* mempunyai dayaapung yang baik, oleh karena itu biasanya jenis ikan ini bisa mudah mengambang di dasar dan dikedalaman perairan. Ikan tambakan bisa hidup di kondisi keasaman dengan pH 6-8. Ikan tambakan dapat tumbuh dengan baik di cuaca tropis yang bersuhu 22–28°C di wilayah lintang 16°N -6°S. Jenis ikan ini bisa tumbuh baik pada kawasan rawa-rawa, yang tidak

berarus kencang serta ditumbuhi tumbuhan yang rimbun (Efriyeldi dan Pulungan, 1995).

Ekologi rawa banjir dan sungai adalah lingkungan yang saling berhubungan, dan juga termasuk danau banjir, anak sungai, ataupun danau ladang, yang setiap wilayah tersebut mempunyai peran yang berbeda-beda bagi keberlangsungan kehidupan ikan yang mendiaminya. Ceruk di bagian bawah danau atau sungai biasa dimanfaatkan ikan menjadi tempat perlindungan diri. Pada bagian tepi anak sungai umumnya dimanfaatkan ikan menjadi tempat mencari makanan dan tempat perlindungan diri. Wilayah danau banjir dengan dihuni berbagai tumbuhan air didalamnya dimanfaatkan ikan menjadi tempat pemijahan serta mencari makanan ataupun sebagai perlindungan diri (Hidayat, 2008).

2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Sistem pencernaan ikan tambahan memuat dua sistem meliputi *tractus digestivus* (saluran pencernaan) serta glandula digestoria (kelenjar pencernaan). Bagian saluran pencernaan antara lain usus, lambung, esofagus, kerongkongan, dan mulut. Selanjutnya, bagian yang memproduksi kelenjar pencernaan antara lain kantong empedu dan hati. Usus dan lambung memiliki fungsi menjadi tempat keluarnya kelenjar pencernaan (Priyanto *et al.*, 2006).

Makanan merupakan faktor esensial yang mempengaruhi pertumbuhan, kondisi, dan populasi ikan di suatu tempat. Jenis pakan suatu spesies ikan umumnya tergantung dengan usia, wilayah tinggal dan musim (Amri dan Khairuman, 2002). Menurut Fariduddin *et al.*, (2014) bahwa pola makanan setiap ikan sangat berkaitan dengan spesies, kualitas makanan, dan banyaknya makanan.

Namun kebiasaan cara ikan makan sangat berkaitan dengan faktor musim, wilayah tinggal dan caranya mencari makan.

Makanan ikan dapat berupa makanan alami ataupun makanan buatan. Terdapat berbagai macam pakan dari alam yang bisa didapatkan ikan bergantung kepada spesies ikannya. Pakan alami yang bisa didapatkan ikan pada sebuah wilayah perairan dapat beranekaragam. Misalnya, jenis binatang (vertebrata, zooplankton dan invertebrata), tumbuh-tumbuhan (tumbuhan air atau fitoplankton) serta makhluk hidup yang mati (Yurisman, 2009).

Dari berbagai jenis makanannya, ikan dapat digolongkan pada kelompok euryphagic atau ikan yang mengkonsumsi berbagai macam variasi makanan, kelompok stenophagic atau ikan yang mengkonsumsi sedikit variasi makanan, serta kelompok monophagic atau ikan yang mengkonsumsi hanya 1 jenis makanan (Nikolsky, 1963). Periodisitas makan adalah saat-saat ikan mulai rajin mencari makan dalam waktu 24 jam. Intensitas periodisitas makanan tergantung pada jenis ikan, beberapa ikan mengalami sekali atau lebih. Sebagian ikan mengalami masa periodisitas makanannya berkepanjangan (Effendie, 1979).

Mengetahui waktu aktif ikan mencari makanannya di perairan adalah sangat penting sebagai suatu langkah awal sebelum melakukan analisis terhadap kebiasaan makanan. Periodisitas makan berguna meminimalkan waktu dan tenaga pada saat sampling ikan untuk analisis kebiasaan makanan. Sehingga pengambilan ikan tidak perlu selama 24 jam tetapi bisa diambil saat alat pencernaan ikan penuh saja. Ikan membutuhkan makanan yang dipergunakan untuk pertumbuhan, reproduksi dan kelangsungan hidupnya.

Dalam kenyataannya, adanya spesies ikan tertentu dalam suatu perairan mempunyai kaitan dekat dengan tersedianya makanan di wilayah tersebut (Lagler, 1972). Dengan demikian, bisa disimpulkan jika tersedianya makanan adalah aspek yang bisa mempengaruhi pertumbuhan ikan, banyaknya populasi, perkembangan biakan, dan keadaan ikan dalam wilayah tersebut (Nikolsky, 1963).

Kelimpahan organisme makanan yang tersedia dalam sebuah wilayah perairan terus mengalami fluktuasi dikarenakan siklus hidup, keadaan lingkungan, musim, serta jenis makanan ikan. Terdapat berbagai faktor yang bisa mempengaruhi kebiasaan makanan ikan meliputi tempat hidup, kesukaan pada suatu jenis makanan, musim, besar tubuh, serta umur. Berubahnya kondisi wilayah sebuah perairan akan menyebabkan berubah pula ketersediaan pakan, dan dapat menyebabkan perubahan kebiasaannya (Lagler, 1972).

2.4. Pakan

Pakan adalah hal fundamental dan mendasar bagi usaha budidaya ikan. Sebab pakan adalah faktor penentu suatu usaha budidaya. Selain dari kualitas air dan faktor lingkungan. Untuk pertumbuhan dan perkembangan pakan juga menjadi penentu tingkat pertumbuhan dan matangnya gonad.

Proses matangnya Gonad indukan ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kondisi tubuh internal (spesies ikan dan hormonal) serta kondisi eksternal (intensitas cahaya, padat tebar, makanan, suhu, dan sebagainya). Lingkungan dan pakan merupakan faktor eksternal yang banyak diperhatikan secara intensif terkait pengaruhnya pada proses kematangan gonad indukan ikan (Ahmad, 2016).

Memberikan makanan yang bermutu dengan frekuensi dan kauntitas yang tepat bisa menaikkan mutu indukan ikan. Makanan merupakan faktor yang paling berpengaruh pada proses matangnya gonad indukan betina ataupun jantan. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan makanan yang benar akan berpengaruh penting pada tingkat matangnya gonad indukan (Hidayat, 2008).

2.4.1. Pakan Buatan

Nilasari (2012) mengungkapkan, pakan berupa pelet merupakan bahan makanan yang sudah di campurkan, dibaurkan serta dibentuk secara mekanis. Produk makanan ikan berbentuk pelet bisa digunakan sebab pelet memiliki beragam kelebihan antara lain : 1) menaikkan massa jenis pakan agar menurunkan keambaan, menghemat tempat mengimpan pakan, mengurangi pembiayaan untuk transport, mempermudah memberikan atau menyajikan pakan; 2) tingginya massa jenis dapat menaikkan kemungkinan pakan akan dikonsumsi sehingga menurunkan potensi pakan berceceran; 3) dapat mencegah “de-mixing” atau proses terurainya lagi unsur pembentuk pelet, dengan begitu pakan dapat dikonsumsi berdasarkan standar kebutuhan (Masyamsir, 2001).



Gambar 2.2. Pakan Buatan (Pelet)

Sutrisno, *et al.*, (2004) menyatakan, upaya dalam rangka memperoleh pelet yang berkualitas tinggi bisa didapatkan melalui serangkaian proses yakni menggiling, mencampurkan, menguapkan, mencetak, mendinginkan dan mengeringkan. Proses mencampur yaitu kegiatan mencampurkan bahan-bahan baku agar setiap bahan bisa tersebar dan menyatu dengan rata. Kegiatan tersebut bertujuan mendapatkan hasil produk dengan kandungan nutrisi yang sama atau homogen (Mukti *et al.*, 2003). Proses menguapkan merupakan kegiatan yang dilakukan dengan memanaskan bahan baku menggunakan uap air sampai mengalami proses pengentalan atau gelatinisasi sehingga partikel diantara bahan baku dapat merekat dan pelet semakin tercampur merata, memiliki durasi, tekstur dan kekerasan yang baik (Mahardi, 2009).

2.4.2. Cacing Sutra (*Tubifex* sp)

Khairuman dan Sihombing (2008) mengklasifikasikan cacing sutra yaitu:
Kingdom : Animalia, Filum : Annelida, Kelas : Oligochaeta, Ordo : Haplotaxida,
Famili : Tubificidae , Genus : *Tubifex*, Spesies : *Tubifex* sp.



Gambar 2.3. Cacing Sutra (*T. tubifex*)

Tubuh cacing sutra berwarna kemerah-merahan dan panjangnya kisaran 4 cm serta berdiameter kisaran 0,5 mm. tubuh cacing pita yang berwarna kemerah-merahan disebabkan terdapat unsur Erythrocrutorin terlarut pada darahnya (Putra, 2010). Binatang ini dinamakan cacing sutra sebab mempunyai ukuran dan tekstur amat halus menyerupai benang sutra. Jenis cacing ini hidup secara berkelompok pada daera air jernih dengan kandungan bahan organik yang melimpah. Cacing sutra memiliki kebiasaan membentuk koloni yang terdiri dari banyak individu dan menjadi susah dipisahkan (Khairuman dan Sihombing, 2008).

Cacing sutra bisa bertumbuh secara optimal di keadaan tempat yang memiliki bahan organik melimpah. Umumnya senang berada di dasar air parit ataupun sungai dengan air yang terus mengalir (Kotpal dalam Suharyadi 2012). Walaupun pada lingkungan air yang telah tercemar, acing sutra masih bisa hidup, di kondisi lingkungan tersebut cacing sutra bisa tetap hidup sebab memiliki kemampuan bernafas dalam tekanan oksigen rendah sekalipun (Palmer, 1968).

Caring sutra bisa tetap hidup di suhu sekitar 20-29 °C (Putra, 2010), tetapi suhu paling baik yang diperlukan cacing sutra sekitar 20-30°C. fakto lain yang mempengaruhi hidup cacing sutra yaitu keasaman. Tingkat keasaman air bisa mempengaruhi pula pada perkembangan cacing sutra. Rendahnya tingkat pH bisa berpengaruh pada proses biokimiawi dalam air, contohnya proses nitrifikasi. Tingkat pH yang paling baik bagi kehidupan *Tubifex* sp berkisar 6-8 (Khairuman dan Sihombing, 2008). Keperluan kandungan oksigen ideal agar embrio cacing sutra bisa tumbuh baik sekitar 2,5-7,0 ppm (Putra, 2010).

Cacing sutra bisa digunakan menjadi makanan alami bagi benih atau anakan ikan, sebab cacing sutra mempunyai tekstur dan wujud yang cocok dengan mulut

anakan ikan. Manfaat lain dari cacing sutra pada perairan adalah menjadi bioindikator. Apabila suatu perairan mengandung banyak logam berat, hal tersebut menyebabkan unsur logam dalam tubuh cacing sutra juga banyak (Pennak *dalam* Santoso dan Hernayanti, 2004). Kelebihan cacing sutra yaitu mengandung protein melimpah dibanding makanan alami lainnya, misalkan larva *Culex* ataupun *Moina*. Palmer (1968) mengungkapkan jika cacing sutra mengandung gizi yang bagus meliputi protein (57%), air (87,7%), serat kasar (2,04%), kadar abu (3,6%) dan lemak (13,3%). Disamping itu, kandungan pigmen karotenoid pada hewan ini dapat mempertegas dan mempertajam warna pada ikan.

2.4.3. Cacing Tanah (*L. Rubellus*)

Cacing tanah mengandung berbagai nutrisi, di antaranya unsur protein cukup banyak berkisar 76%. Kandungan tersebut lebih besar dibanding kandungan daging ikan yang hanya 50,1% ataupun mamalia yang sebesar 65,1%. Kemudian terdapat pula kandungan asam amino esensial cukup tinggi. Kandungan lain yang juga dimiliki adalah vitamin F (alfa tokoferol) yang bermanfaat menjadi anti oksidan (Sarah, 2019).



Gambar 2.4. Cacing Tanah (*L. rubellus*)

Menurut Khaidir (2017) nutrisi yang terkandung pada tubuh cacing tanah antara lain 17% karbohidrat, abu 1,5%, lemak 45%, dan 16% protein. Sedangkan bahan kadar keringnya 16,38%, kandungan protein 53,5% - 1,5 % dimiliki oleh cacing tanah ini dengan kadar bahan antara 15-20%. Kandungan asam amino dan protein pada cacing tanah juga termasuk tinggi, dimana kedua nutrisi tersebut sangat dibutuhkan dalam membangun sistem imunitas untuk menghadapi beragam jenis penyakit.

2.4.4. Cacing Susu (*Perionyx sp*)

Temuan beberapa penelitian menyatakan jika cacing ini memiliki kandungan, selulase, ligase, katalase, dan peroksidase (Palungkun, 2006). Keempat enzim tersebut ditemukan melimpah pada hewan ini.



Gambar 2.5. Cacing Susu (*Perionyx sp*).

Cacing susu atau disebut cacing fospor ini memiliki banyak kandungan fospor didalam tubuhnya, didalam tubuhnya terdapat cairan putih yang lengket, biasanya cacing susu berukuran lebih besar daripada spesies cacing tanah lainnya, cacing ini dapat tumbuh hingga 30 cm. cacing susu bisa digunakan untuk sebagai pakan hewan peliharaan dan juga untuk umpan pancing (Dewi dkk, 2013).

2.4.5. Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*)

Cacing nipah sudah lama digunakan manusia menjadi umpan saat memancing udang ataupun ikan. Harga cacing nipah di pasaran cukup tinggi. Untuk seekor cacing nipah hidup yang beratnya sekitar 5-50 gram dihargai Rp 6.000–25.000. Junardi (2008) mengungkapkan, hewan ini memiliki ciri khas yaitu berwarna merah muda dan ketika tubuh cacing nipah merenggang, panjangnya bisa sampai 250 cm.



Gambar 2.6. Cacing nipah (*N. rhodochorde*).

Glasby et al. (2003) mengungkapkan Cacing nipah mempunyai sifat gonokhoristik berarti pada satu individu hanya mempunyai satu organ kelamin, sifat ini cenderung tidak sama dibanding spesies cacing lainnya yang hermaprodit.

2.5. Konversi Pakan

Kualitas jenis pakan bisa ditentukan melalui perhitungan RKP atau rasio konversi pakan atau umumnya disebut feed conversion ratio (FCR). RKP didapatkan melalui perbandingan dari banyaknya pemberian pakan dengan angka penambahan berat ikan (Kordik, 2005). Banyaknya konsumsi pakan ikan

dipengaruhi oleh faktor suhu, kebiasaan makan, status organ tubuh ikan, bobot, kadar oksigen, kandungan pakan, serta kesukaan ikan (Hoar, 1979).

Dalam upaya mendorong perkembangan, pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan yang optimal, diperlukan pakan yang mencukupi. Mutu pakan yang dipakai berkaitan dengan daya serap ataupun kemampuan mencerna ikan tersebut terhadap pakannya. Apabila RKP bernilai rendah berarti mutu pakan yang dipakai pun bertambah tinggi, namun jika RKP bernilai tinggi tinggi berarti mutu pakan yang dipakai kurang bagus (Djariyah, 2005).

Persamaan untuk menghitung RKP menurut Djajasewaka *dalam* Rosyadi dan Rasidi (2015) yaitu :

$$FCR = \frac{FWt - Wo}{F}$$

Keterangan :

FCR : Konversi pakan

F : Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian

Wt : Berat total ikan pada saat panen (kg)

Wo : Berat total ikan pada awal penelitian (kg)

2.6. Biologi Reproduksi

Ikan berkembangbiak dengan cara reproduksi, dengan tujuan menjaga kelangsungan hidup jenis ikan tersebut. Reproduksi adalah proses penting di daur hidup ikan (Effendi 2002). Nikolsky (1963) mengungkapkan, untuk keperluan mengelola dan melestarikan suatu jenis spesies ikan, diperlukan data dan keterangan mengenai faktor berkaitan reproduksi meliputi, aspek usia dan besar ikan saat pertama gonadnya matang, fekunditas, keadaan lingkungan, diameter telur, indeks kematangan gonad (IKG), dan nisbah kelamin.

2.6.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat Kematangan Gonad atau diistilahkan sebagai TKG adalah berbagai proses khusus pada pematangan gonad pada saat sesudah atau sebelum ikan melakukan pemijahan. Eddendie (1997) mengungkapkan TKG dapat ditentukan melalui pengamatan perkembangan terhadap ikan.

Ada berbagai aspek yang dapat berpengaruh ketika gonad ikan pertama kali matang, aspek tersebut berasal dari internal (dalam tubuh ikan) ataupun eksternal (luar tubuh ikan). Aspek internal diantaranya yaitu jenis spesies, usia, besarnya ikan, dan karakteristik fisiologis dalam ikan itu misalnya daya adaptasi pada tempat dan kondisi. Aspek eksternal yang berpengaruh meliputi suhu, aliran arus air, dan pakan (Lagler et al., 1972).

Untuk menentukan TKG bisa dilaksanakan melalui dua metode antara lain adalah histologi maupun morfologi (Effendie, 2002). Morfologi ikan dilihat dari bentuk, panjang dan warna, serta perkembangan isi gonad. Penentuan TKG secara histologi dapat dilihat dari anatomi perkembangan gonadnya. Tingkat kematangan gonad (TKG) ditentukan secara morfologis yang mencakup warna, bentuk dan ukuran gonad. Perkembangan gonad secara kualitatif ditentukan dengan mengamati tingkat kematangan gonad berdasarkan morfologi (Sukendi, 2001). Dalam proses histologi dilakukan pada ikan yang masih segar, pembuatan preparat histologi gonad berpedoman pada metode mikroteknik (Gunarso, 1989).

Dalam proses reproduksi, awalnya ukuran gonad kecil, kemudian membesar dan mencapai maksimal pada waktu akan memijah, kemudian menurun kembali selama pemijahan berlangsung sampai selesai (Effendie, 1979). Fungsi dari TKG

adalah untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak melakukan reproduksi (Effendie,2002).

Tabel 2.1. Deskripsi Morfologi Gonad Ikan Tambakan (*H. temminckii*).

Deskripsi Morfologi Gonad			
TKG		Jantan	Betina
I	Awal Pertumbuhan	Testis terlihat seperti benang, tetapi ukurannya lebih pendek dari ovarium pada TKG yang sama, warna putih jernih dan licin	Ovarium berwarna putih bening dengan permukaan licin, ukurannya relatif kecil dan butir telur belum terlihat dengan mata biasa
II	Berkembang	Ukuran testis lebih besar dari TKG I, testis berwarna putih dengan permukaan sedikit Bergerigi	Ukuran ovarium lebih besar dan berwarna putih kekuning-kuningan, butir telur belum terlihat jelas dengan mata telanjang. Ovarium mengisi sepertiga dari rongga perut
III	Dewasa	Warna testis putih dengan permukaan yang berlekuk-lekuk, mengisi hampir separuh dari rongga tubuh	Ovarium menempati hampir mengisi separuh rongga tubuh, butir telur berwarna Kuning keabu-abuan dan terlihat jelas dengan mata telanjang, ukurannya lebih besar daripada TKG II
IV	Matang	Ukuran testis lebih besar dan lebih pejal, testis berwarna putih seperti santan kelapa kental, apabila ditekan bagian urogenital akan keluar air mani berwarna putih susu	Ovarium mengisi 80% rongga perut dan usus terdesak ke bagian depan, dengan butir-butir telur yang lebih besar dan bervariasi ukurannya dengan warna Kuning keabu-abuan, pembuluh darah terlihat jelas
V	Mijah salin		Ovarium mengempis, terdapat pada ikan yang sudah memijah, terdapat sisa-sisa telur dan bentuk ovarium tidak beraturan

2.6.2. Indek Kematangan Gonad

Indek kematangan gonad (IKG) merupakan nilai perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan yang dinyatakan dengan angka persentase. IKG juga dapat menggambarkan ukuran ikan pada saat memijah. IKG memiliki nilai maksimum pada waktu akan terjadi pemijahan, dan kisaran IKG ikan betina cenderung lebih besar dibandingkan dengan kisaran IKG pada ikan jantan (Effendi, 2002). Effendie (1979) menyatakan bahwa sejalan dengan pertumbuhan gonad, maka gonad akan semakin bertambah besar dan berat sampai batas maksimum ketika terjadi pemijahan.

2.6.3. Diameter Telur dan Pola Pemijahan

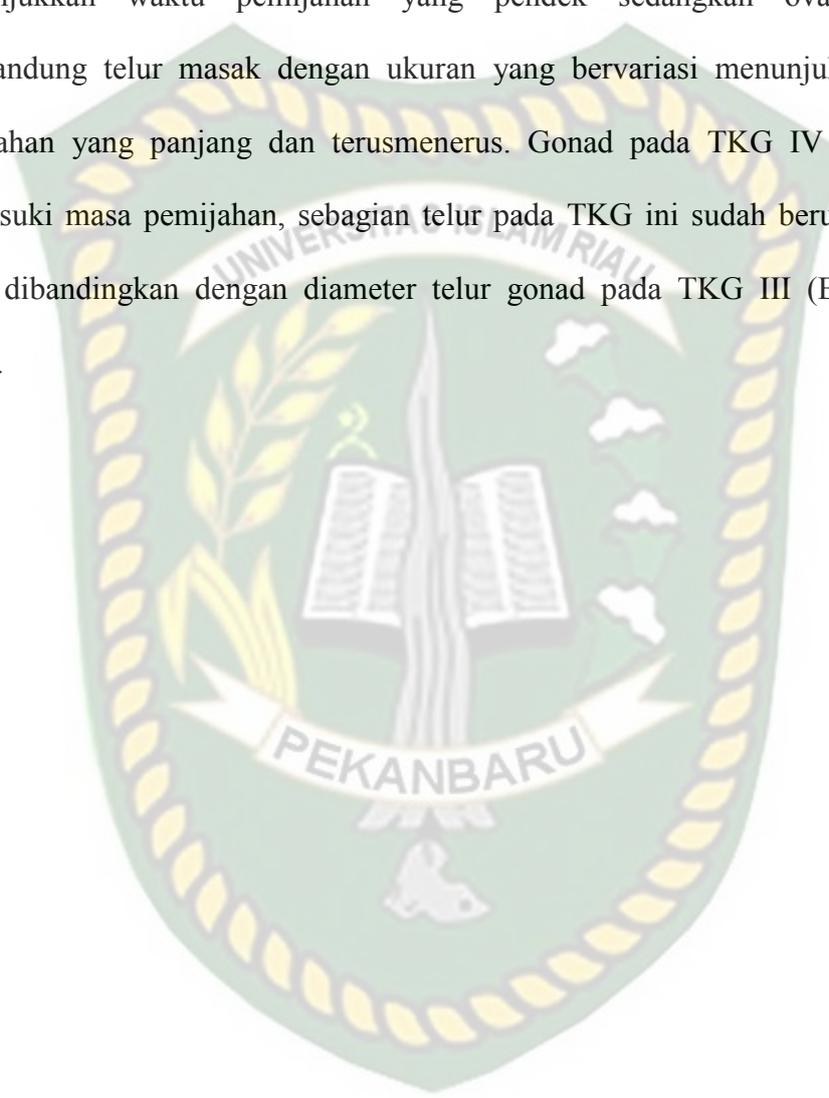
Diameter telur merupakan garis tengah ukuran panjang dari suatu telur yang diukur dengan mikrometer berskala yang sudah ditera. Ukuran diameter telur dipakai untuk menentukan kualitas kuning telur (Effendie, 1979).

Telur yang berukuran besar akan menghasilkan larva ikan yang berukuran lebih besar dibanding dengan larva ikan dengan telur yang lebih kecil. Perkembangan diameter pada telur yang semakin meningkat mengindikasikan meningkatnya tingkat kematangan gonad. Masa pemijahan setiap spesies ikan berbeda-beda, ada pemijahan yang berlangsung singkat (total spawner), tetapi banyak pula dalam waktu yang panjang (partial spawner) ada pada ikan yang berlangsung sampai beberapa hari. Semakin meningkat tingkat kematangan, garis tengah telur yang ada dalam ovarium semakin besar pula (Effendie, 1979).

Lama pemijahan dapat diduga dari frekuensi ukuran diameter telur. Ovarium yang mengandung telur masak berukuran sama, menunjukkan waktu

pemijahan yang pendek, sebaliknya waktu pemijahan yang panjang dan terus menerus ditandai dengan banyaknya ukuran telur yang berbeda di dalam.

Ovarium yang mengandung telur masak berukuran sama besar menunjukkan waktu pemijahan yang pendek sedangkan ovarium yang mengandung telur masak dengan ukuran yang bervariasi menunjukkan waktu pemijahan yang panjang dan terus menerus. Gonad pada TKG IV ikan mulai memasuki masa pemijahan, sebagian telur pada TKG ini sudah berukuran lebih besar dibandingkan dengan diameter telur gonad pada TKG III (Brojo et al., 2001).



III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru selama 2 bulan (60 hari) mulai bulan Agustus sampai Oktober 2020.

3.2. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam percobaan adalah jaring 1x1x1 m sebanyak 15 buah dengan ketinggian air 0,8 m.

3.3. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk ikan tambakan (*H. temminckii*), dengan umur berkisar antara 6-8 bulan dengan berat rata-rata 71 gr, cacing sutra (*Tubifex* sp), cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), cacing susu (*Perionyx* sp), cacing laut atau nipah (*Namalycastis rhodochorde*). Sedangkan alat yang digunakan yaitu keramba 1x1x1 m, timbangan, penggaris, mikroskop, pisau, cutter, kertas lakmus, thermometer, tangkuk, alat tulis, baskom dan kamera, pena, keteter, tali dan 1 set alat bedah.

Cacing sutra yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari sungai sail. Cacing yang diperoleh adalah cacing yang ditangkap langsung dari alam (sungai sail) yang kemudian akan diberikan kepada induk tanpa ada pengolahan.

Sedangkan cacing tanah yang digunakan bukan berasal dari alam melainkan adalah cacing hasil dari budidaya yang berasal dari Pekanbaru jalan Paus.

Cacing susu yang digunakan pada penelitian ini diperoleh di toko pancing pekanbaru. dengan membeli cacing selama penelitian ditoko yang sama, sehingga kandungan gizi yang ada pada cacing pun tetap sama.

Untuk cacing nipah/laut ini diperoleh dari Bengkalis dengan cara memesan dan menangkap langsung dari alam di sekitar mangrove dan pinggiran pantai.

3.4. Pemberian Pakan

Pada pemberian pakan yang dilakukan secara langsung tanpa pengolahan, dimana pakan yang diberikan secara persentase yaitu 5% dari berat tubuh.

3.5. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu sebagai berikut:

Perlakuan P0 = Pellet (Kontrol) 100%

Perlakuan P1 = Pellet 70% + Cacing tanah 30%

Perlakuan P2 = Pellet 70% + Cacing sutra 30%

Perlakuan P3 = Pellet 70% + Cacing susu 30%

Perlakuan P4 = Pellet 70% + Cacing nipah 30%

Perancangan dalam penentuan masing-masing unit perlakuan dilakukan secara acak. Adapun model umum rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Variabel yang akan dianalisis

U = Nilai rata-rata umum

T_{ij} = Pengaruh perlakuan ke- i

E_{ij} = Kesalahan percobaan dari perlakuan

Data pengamatan untuk desain lengkap, dimana setiap perlakuan mempunyai pengamatan. Sebelum dilakukan analisa variansi, maka diperlukan:

$$Y^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2$$

$$RY = \sum_{i=1}^k \frac{J_i^2}{n_i}$$

$$PY = \sum_{i=1}^k n_i (Y_i - Y)^2$$

$$= \sum_{i=1}^k (J_i^2/n_i) - RY$$

$$EY = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i)^2$$

$$= Y^2 - RY - PY$$

3.6. Asumsi

Dalam penelitian ini diasumsikan keadaan lingkungan pada semua wadah penelitian adalah sama, baik sifat fisik, kimia dan biologi. Begitu juga dengan kemampuan ikan memanfaatkan makanan dianggap sama serta keterampilan peneliti dianggap sama.

3.7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dipersiapkan di dalam melakukan penelitian, sehingga tingkat kesalahan yang dilakukan saat penelitian menjadi kecil dan berlangsung cepat.

3.7.1. Persiapan Wadah

Sebelum percobaan dilakukan perlu ada persiapan yaitu membuat pelataran untuk mengikat jaring yang akan digunakan, jaring yang digunakan sebanyak 15 buah dan 1 keramba adalah untuk stok ikan uji.

3.7.2. Persiapan Ikan Uji

Dalam percobaan ini induk ikan tambakan pertama kali diperoleh dari pasar malam di daerah Teratak Buluh, dibawa ke Pekanbaru menggunakan sepeda motor dan ikan dimasukkan ke dalam plastik dengan waktu perjalanan kurang lebih 15-20 menit.

Adapun upaya untuk menguraingi tingkat kematian ikan yaitu dengan mencoba langsung menangkap ikan itu dari alam, kemudian ikan tersebut segera langsung kami bawa ke balai benih ikan yang ada di Universitas Islam Riau untuk mengurangi tingkat stress pada ikan tersebut. Di kampus perlakuan pertama yang dilakukan adalah ikan direndam dengan air garam 5% selama 10 menit.

Ikan uji yang digunakan dalam percobaan ini yaitu ikan betina yang sudah menjadi induk. Sebelum penelitian ikan akan dipuasakan agar tingkat kematangan gonad menjadi merata diamana menurut (Suyanto, 1987 *dalam* Sukendi 2001), bilamana kondisi lingkungan tidak cocok dan ransangan tidak tersedia maka telur dorman tersebut akan mengalami degenerasi (rusak) lalu diserap kembali oleh lapisan folikel yang di sebut dengan atresia. Fakot-faktor eksternal lain yang menyebabkan terjadinya atresia adalah ketersediaan pakan (Bagenal 1979).

Dari 175 ekor akan dipilih yang TKG 0, Maksud dari TKG 0 adalah ovarium pada ikan berada pada masa istirahat (resting rengen), ikan yang

mengalami fase masa istirahat untuk memulai pada fase awal (Takashima dan Hibiya, 1995).

Kemudian ikan dipilih sebanyak 120 ekor. Untuk mengetahui gonad ikan yang sudah merata ikan akan diidentifikasi TKGnya melalui secara external dan internal dengan cara membedah dan mengamati, ikan dibedah untuk diambil sampelnya sebanyak 5 ekor. Jika ikan yang sakit maka ikan tidak dipakai, apabila ingin digunakan maka ikan harus diobati terlebih dahulu. Kemudian dalam percobaan ini ikan yang digunakan hanya ikan betina, karna ikan jantan akan langsung memijah.

Percobaan ini menggunakan teknik sampling untuk mengetahui indeks kematangan gonad (IKG) ikan tambakan, dengan mengambil sampel dari ikan tambakan yang telah disiapkan. Kemudian dilakukan pengukuran panjang dan berat. Sebelum penelitian ini dimulai ikan uji diadaptasi dulu dengan lingkungan baru dan diberi pakan pellet. Setelah itu, ikan uji dimasukkan kedalam wadah percobaan dengan padat tebar 8 ekor/wadah.

3.7.3. Pengamatan dan Data

Pengamatan yang di ukur panjang berat disusun dalam bentuk tabel. Kemudian diubah menjadi data frekuensi panjang dan berat. Menurut Effendi (1997) bahwa data awal panjang dan berat disusun dalam bentuk tabel kemudian dibuat menjadi data frakuensi panjang berat. Hasil yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Berdasarkan Effendie (1979) bahwa indeks kematangan gonad (IKG) dapat dihitung dengan rumus :

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100$$

Keterangan :

IKG : Indeks kematangan gonad

BG : Bobot gonad (gram)

BT : Bobot tubuh (gram)

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dengan menggunakan metode Sperman Karber King (1995). Kriteria matang gonad adalah pada TKG III, IV dan V.

$$P_i = \frac{r_i}{n_i} \quad \text{Log}M = X_k + \frac{x}{2} - (x \sum P_i)$$

Keterangan :

X_k : Logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%

x : Rata-rata selisih logaritma nilai tengah

r_i : Jumlah ikan matang gonad pada kelas ke I

n_i : Jumlah ikan total

3.7.4. Analisis Data

Pada percobaan ini data yang diamati adalah respon terhadap pakan, pertumbuhan, mortalitas, kualitas air, perkembangan gonad, suhu air, serta pengaruh kualitas air terhadap penelitian ini. Kemudian data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, untuk memudahkan dalam menarik kesimpulan.

Untuk data yang diperoleh selama penelitian 60 hari, sebelum dianalisis terlebih dahulu ditabulasikan. Kemudian dipersentasikan, dilakukan uji statistik penarikan perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji rantang Newman-Keuls (Sudjana, 1992).

3.7.5.Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Ho = Tidak ada pengaruh pemberian pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).

Hi = Pemberian pakan yang berbeda akan berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad ikan tambakan (*H. temminckii*).

1. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,01 maka Ho ditolak, Artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan sangat nyata.
2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka Ho ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan nyata.
3. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka Ho diterima, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan non signifikan atau tidak nyata.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian selama 60 hari, maka diperoleh data mengenai kelulushidupan, pertumbuhan, perkembangan TKG dan FCR pada ikan tambakan dengan pemberian pakan pellet 70% dan annelida 30%.

4.1. Respon Ikan Tambakan (*H. temminckii*) Terhadap Pakan

Ikan tambakan yang digunakan adalah ikan yang berasal dari alam, sebelum ikan digunakan dalam penelitian ikan tersebut perlu dilakukan penyesuaian pakan, penyesuaian pakan yang dilakukan adalah dengan cara membiasakan ikan tersebut untuk memakan pelet, pelet ini nantinya akan digunakan sebagai perlakuan control terhadap penyesuaian kebiasaan makan ikan.

Sedangkan untuk pemberian pakan cacing pada P1, P2, P3, P4 juga dicampur dengan pelet dan telah dibiasakan pada saat melakukan uji pendahuluan, sehingga ikan tambakan yang digunakan pada saat penelitian sudah terbiasa dengan pakan yang diberikan pada masing-masing perlakuan. Menurut Effendie (1979) bahwa kebiasaan makan ikan berkaitan dengan jenis, kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan ikan, sedangkan kebiasaan cara makan ikan adalah hal yang berhubungan dengan waktu, tempat dan cara mendapatkan makanan.

Dari semua perlakuan mulai dari P0. P1, P2, P3, P4 maka respon pakan yang paling baik adalah P0, P1 dan P2, hal ini dapat dipengaruhi oleh tekstur dan bau cacing, pada P1 menggunakan cacing tanah, diaman cacing ini sudah terbukti merupakan pakan terbaik untuk meningkatkan TKG pada ikan dengan kandungan protein yang tinggi yaitu 76%, pada P2 menggunakan cacing sutra (*Tubifex sp*)

dimana cacing ini juga merupakan pakan alami yang memiliki nilai gizi yang tinggi terutama bagi larva ikan untuk pertumbuhan.

Untuk P3 dan P4 bisa dibilang memiliki respon pakan yang rendah jika dibandingkan dengan P0, P1 dan P2. Pada P3 menggunakan cacing susu, dimana cacing ini memiliki tekstur yang liat dan memiliki banyak mengeluarkan cairan yang lengket ketika di cincang, sedangkan pada P4 menggunakan cacing nipah, cacing nipah ini memiliki bau yang menyengat membuat cacing tersebut menjadi kurang menarik bagi ikan pada penelitian ini. Konsumsi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas (kandungan utama dari pakan tersebut) dan kuantitas pakan (Scmittows, 1992).

4.2. Kelulushidupan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Pada penelitian ini kelulushidupan merupakan perbandingan antara jumlah awal yang di tebar dengan jumlah yang masih hidup hingga akhir penelitian yang dinyatakan dalam (%). Setelah melakukan penelitian selama 60 hari maka diperoleh data kelulushidupan ikan tambakan pada masing-masing perlakuan, untuk kelulushidupan ikan tambakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kelulushidupan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Kelulushidupan (Ekor)		Kelulushidupan (%)
	Awal	Akhir	
P0	8	8	100
P1	8	8	100
P2	8	8	100
P3	8	8	100
P4	8	8	100

Keterangan : P0 :Pelet (100%)

P1 : Pelet (70%) + Cacing tanah (30%)

P2 : Pelet (70%) + Cacing sutra (30%)

P3 : Pelet (70%) + Cacing susu (30%)

P4 : Pelet (70%) + Cacing nipah (30%)

Dari tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa kelulushidupan pada ikan tambakan adalah 100%. Dalam ujicoba pendahuluan padat tebar ikan pada masing-masing keramba berjumlah 10 ekor, dikarnakan banyak mengalami kematian pada ikan uji sehingga padat tebar pada perlakuan di turunkan menjadi 8 ekor pada masing-masing wadah. Penyebab kematian pada ikan ialah ikan memiliki sifat alami yang agresif sehingga saling menyerang sesama jenis yang bahkan dapat menyebabkan kematian. Menurut Yulianti *et al.* (2003) semakin sempit ruang gerak menyebabkan terjadinya persaingan untuk bertahan hidup, sehingga berpotensi menjadikan ikan stres bahkan mengalami kematian.

Dengan mengurangi jumlah ikan, maka tingkat stres pada ikan akan menurun dan turunnya angka kematian pada ikan uji, Ikan yang digunakan adalah ikan indukan, dimana ikan indukan memiliki daya tahan tubuh yang kuat dibandingkan larva dan benih, ditambah lagi ikan tambakan ini memiliki labirin, sehingga ikan tidak akan mudah stres ketika terkena perubahan kualitas air yang membuat kurangnya oksigen di perairan sehingga tidak menyebabkan kematian.

Ikan yang digunakan pada penelitian ini masih menggunakan ikan yang sama ketika uji pendahuluan sehingga ikan yang digunakan sudah beradaptasi cukup lama membuat ikan memiliki ketahanan yang lebih tinggi di tempat media penelitian yang sama. Menurut Mujiman (dalam Amri *et al.* 2002) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan adalah faktor abiotic, kompetisi antar sejenis, pakan, populasi, predator dan parasite, umur organisme dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan.

4.3. Pertumbuhan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Dalam penelitian yang dilakukan terdapat pengukuran pertumbuhan ikan, dimana pertumbuhan adalah penambahan berat dan panjang pada ikan mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian. Dimana pada penelitian ini dilakukan selama 60 hari, karna ikan yang digunakan adalah indukan dan pakan yang diberikan lebih kepada untuk kematangan gonad pada ikan, maka pertumbuhan pada ikan tambakan tidak terlalu signifikan.

Bunasir dan Fauzan (2002) bahwa tinggi rendahnya pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan dan optimal atau tidaknya ikan merespon pakan yang diberikan. Selanjutnya, pertumbuhan merupakan proses hayati yang terus menerus terjadi dalam tubuh yang ditandai dengan penambahan berat dan panjang ikan dalam satuan waktu.

4.3.1. Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Pengukuran berat ikan di ukur berdasarkan penambahan berat dari awal hingga akhir penelitian, dimana pada pengukuran berat ikan dilakukan sebanyak 4 kali dalam 60 hari, dengan jarak pengukuran selama 15 hari. Untuk sistem pengukuran ikan dengan menggunakan metode sampling pada masing-masing perlakuan. Berat ikan tambakan dapat dilihat pada tabel 4.2.

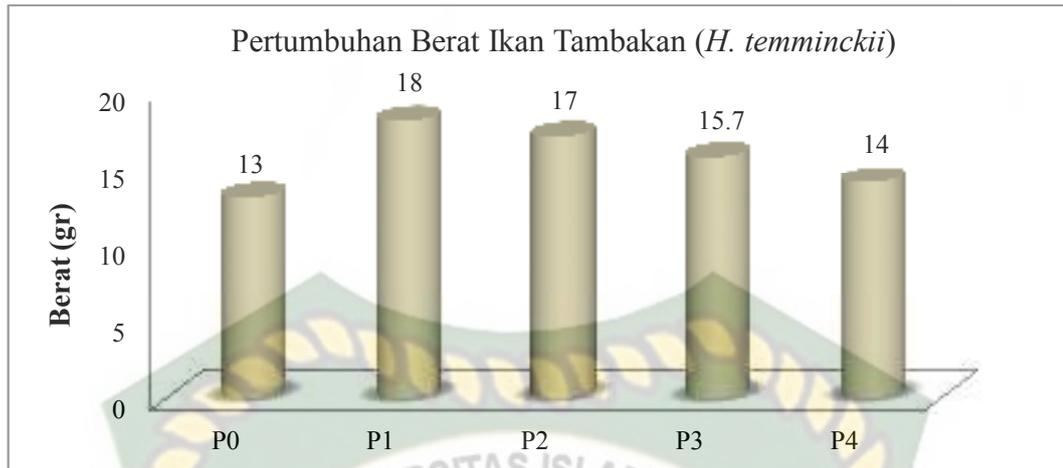
Tabel 4.2. Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Pertumbuhan berat (gr)
	Awal	Akhir	
P0	71	84	13
P1	71	89	18
P2	71	88	17
P3	71	86,7	15,7
P4	71	85	14

Pada Tabel 4.2. terlihat bahwa pertumbuhan pada masing-masing perlakuan memiliki perbedaan, dimana pada P0 sebesar 13 gr, P1 sebesar 18 gr, P2 sebesar 17 gr, P3 sebesar 15,7 gr dan P4 sebesar 14 gr. Dari rata-rata penambahan berat ikan tambakan yang di ukur selama 60 hari memperlihatkan bahwa pakan yang diberikan pada ikan uji dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhannya.

Dikarenakan pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk meningkatkan pertumbuhannya, pakan yang diberikan adalah pakan yang kompleks yang berupa pelet serta pakan alami dengan jenis annelida yang mengandung protein tinggi, Menurut Resky (2019) ikan dapat tumbuh dengan baik apabila pakan yang diberikan dapat dicerna dengan baik, maka pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang sesuai untuk tubuh dan metabolisme.

Pakan yang diberikan adalah campuran antara pelet dan berbagai jenis annelida sehingga pakan juga mendukung untuk pertumbuhan bagi ikan uji, menurut Mujiman (2008) menyatakan bahwa pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh mutu makanan yang dikonsumsinya. Ikan membutuhkan energy yang diperoleh dari hasil pembakaran oksigen dan zat-zat makanan sebagai metabolisme. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 4.1. Grafik Pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Dari gambar 4.1 dapat dilihat dengan jelas perbedaan pertumbuhan berat dari masing-masing perlakuan dimana pada perlakuan yang memiliki pertumbuhan berat yang tertinggi adalah P1 sebesar 18 gr dan pertumbuhan berat yang paling rendah terletak pada P0 sebesar 13 gr.

Pada masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan berat, namun pada masing-masing perlakuan memiliki pertumbuhan berat yang berbeda-beda, ini dikarenakan pada masing-masing perlakuan memiliki kandungan yang berbeda-beda. Menurut Wilson dalam Kurnia (2012) menyatakan bahwa biota budidaya yang kekurangan gizi merupakan faktor penyebab penyakit, jadi pakan harus mempunyai rasio energy tertentu yang dapat menyediakan energi non protein dalam jumlah yang cukup.

Pada ikan uji yang dilakukan pengukuran pertumbuhan berat, namun pertumbuhan berat tidak terlalu signifikan, ini dikarenakan oleh ikan uji yang digunakan adalah ikan indukan, dimana ikan indukan ini pemanfaatan dari sumber gizi yang didapat tidak hanya terfokus pada pertumbuhan saja, melainkan juga untuk meningkatkan reproduksi ikan. Menurut Khairuman dan Amri (2002) pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup ikan, jumlah

pakan yang dibutuhkan oleh ikan berkaitan erat dengan ukuran, berat dan umur ikan.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka perlakuan yang memiliki pertumbuhan berat yang tertinggi terletak pada P1 dengan penambahan berat sebesar 18 gr selama 60 hari, itu dikarenakan pada cacing tanah memiliki kandungan protein paling tinggi dan nutrisi yang lengkap dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Suwondo (2019) cacing tanah memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yaitu protein 76%, asam amino 17%, Karbohidrat 45%.

Effendi (1979) pertumbuhan ikan terjadi apabila ada kelebihan energy dan asam amino yang berasal dari makanan setelah digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, perawatan bagi tubuh untuk mengatasi sel-sel yang tidak terpakai.

Meskipun dari rata-rata pertumbuhan berat memiliki perbedaan pada setiap perlakuan, namun jika dilihat dari hasil uji anava pengaruh pemberian pakan yang diberikan menunjukkan H_0 ditolak dan H_1 diterima maka berpengaruh sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT, untuk uji BNT dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Berat Ikan tambakan.

Perlakuan	Rata	Notasi	Jumlah
P0	13	a	16,72
P1	18	c	21,72
P2	17	ab	20,72
P3	15,7	ab	19,39
P4	14	ab	17,72

Dilihat dari Tabel 4.3. hasil BNT pertumbuhan berat ikan tambakan menunjukkan, P0, P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata, P1 berbeda nyata dengan P0,P2,P3 dan P4.

4.3.2. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

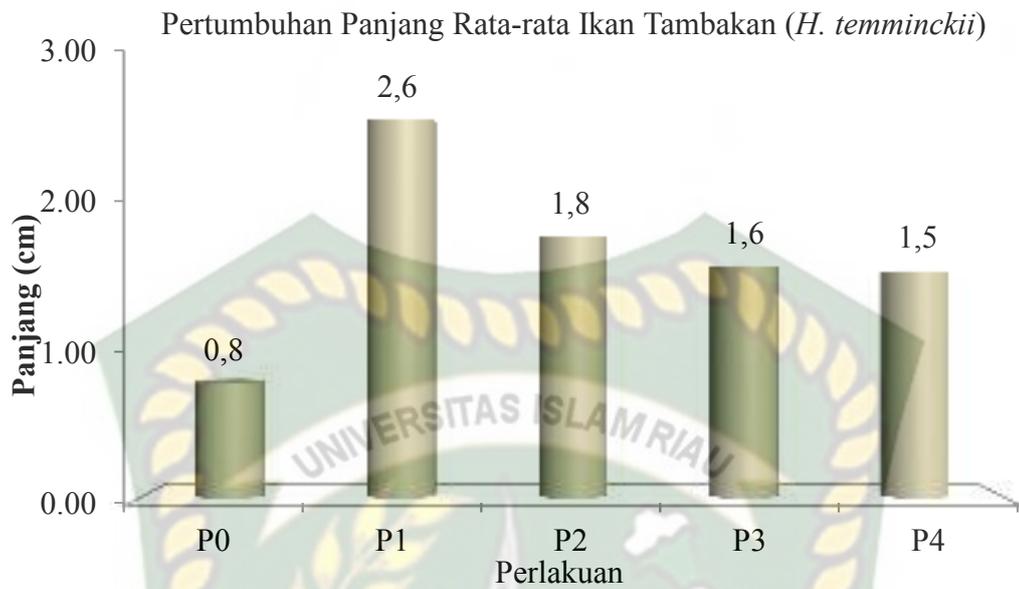
Pengukuran panjang ikan di ukur mulai dari panjang awal hingga panjang akhir, dimana penelitian ini dilakukan selama 60 hari, pengukuran dilakukan dengan rentang waktu 15 hari, untuk sistem pengukuran menggunakan metode sampling pada masing-masing perlakuan.

Pertumbuhan ikan tambakan mengalami pertambahan setiap 15 hari pengukuran, agar dapat mengetahui rata-rata pertumbuhan panjang ikan tambakan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Pertumbuhan Panjang (cm)
	Awal	Akhir	
P0	15	15,8	0,8
P1	15	17,6	2,6
P2	15	16,8	1,8
P3	15	16,6	1,6
P4	15	16,5	1,5

Dari tabel 4.4. dapat dilihat bahwa perubahan panjang pada ikan uji tidak terlalu signifikan, hal ini dikarenakan ikan yang digunakan adalah ikan dewasa yang telah siap untuk melakukan reproduksi. Sehingga pakan yang diberikan pada ikan uji penyerapan energinya tidak hanya untuk pertumbuhan saja, melainkan untuk meningkatkan kematangan gonad pada ikan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 4.2. Grafik pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Grafik pada gambar 4.2 diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang pada P0 0,8 cm, P1 2,6 cm, P2 1,8 cm, P3 1,6 cm, P4 1,5 cm. perlakuan yang paling tinggi terletak pada P1 dengan panjang 2,6 cm dan pertumbuhan panjang yang paling rendah terletak pada P0 dengan panjang 0,8 cm.

Menurut Ramadhana *et al.* (2012) cepat tidaknya pertumbuhan ikan ditentukan oleh protein yang bisa diserap oleh ikan, kemudian Assidiq (2016) menambahkan bahwa makanan mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan yang optimal, diperlukan jumlah dan mutu makanan yang tersedia dalam keadaan yang cukup. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.5. dibawah ini.

Tabel 4.5. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Rata - rata	BNT 0.01=0.02	Jumlah
P0	0,8	a	1,6
P1	2,6	c	3,4
P2	1,8	b	2,6
P3	1,6	a	2,4
P4	1,5	a	2,3

Pada tabel 4.5. menunjukkan bahwa pada P0, P3 dan P4 tidak berbeda nyata, P1 dan P2 berbeda nyata, hal ini dikarenakan pertumbuhan ikan tambakan yang telah mencapai umur reproduksi memiliki pertumbuhan panjang yang tidak optimal lagi.

4.4. Konversi Pakan (Food Conversion Ratio)

Konversi pakan adalah berapa jumlah pakan yang diberikan dan berapa pula yang akan menjadi daging. Menurut Rosyadi dan Rasidi (2015) konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dimakan ikan dengan jumlah bobot ikan di ahir pemeliharaan.

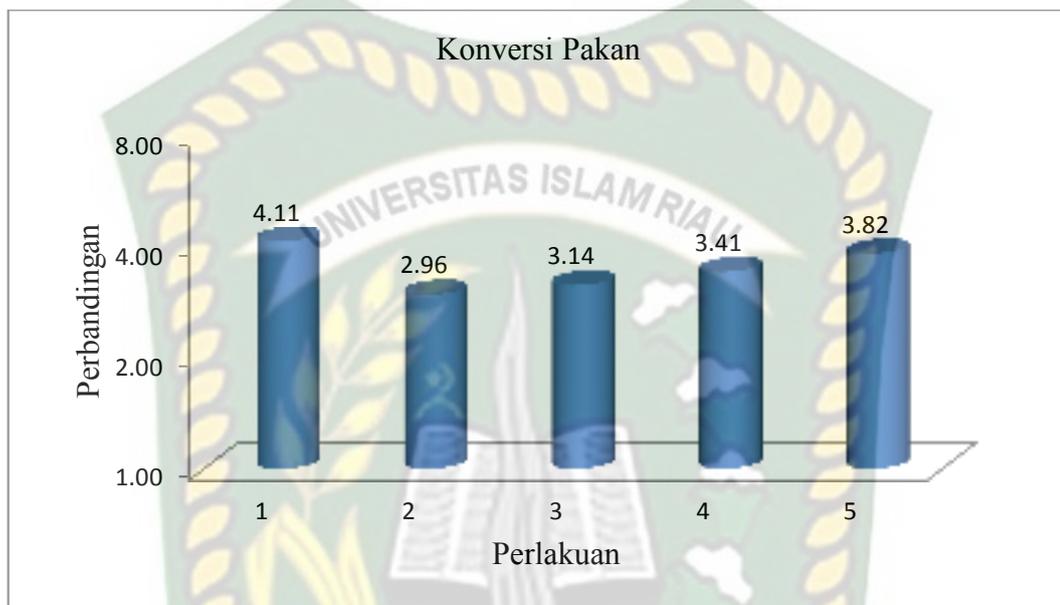
Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan spesies akuakultur mengubah pakan menjadi daging, sedangkan efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh persatuan berat kering pakan yang diberikan (Watanabe *dalam* Fheby, 2008). Berikut adalah konversi pakan yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Nilai Konversi Pakan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	3,80	2,96	3,33	3,55	3,80
2	4,10	2,80	2,96	3,13	4,10
3	4,44	3,13	3,13	3,55	3,55
Jumlah	12,34	8,89	9,42	10,23	11,45
Rata-rata	4,11	2,96	3,14	3,41	3,82

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa konversi pakan mulai dari 2,96 sampai 4,11. Pada nilai konversi pakan ini dinilai cukup tinggi, sehingga membutuhkan pakan yang banyak. Dalam hal budidaya konversi pakan yang paling tinggi adalah

2 : 1, dimana 2 kg pakan menghasilkan 1 kg daging ikan. Menurut Mujiman dalam Saputra (2015) menyatakan nilai konversi pakan untuk ikan dan udang berkisar antara 2,0-2,5 atau kurang dari itu. Berikut adalah grafik konversi pakan pada gambar 8.



Gambar 4.3. Grafik Konversi Pakan Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Pada grafik gambar 4.3 dapat dilihat bahwa pada P0 konversi pakan sebesar 4,11, P1 konversi pakan 2,96, P2 konversi pakan 3,14, P3 konversi pakan 3,41 dan P4 konversi pakan 3,82. Konversi pakan yang tertinggi terletak pada P0 dengan konversi pakan 4,11 sedangkan konversi pakan yang terendah terletak pada P1 dengan nilai 2,96.

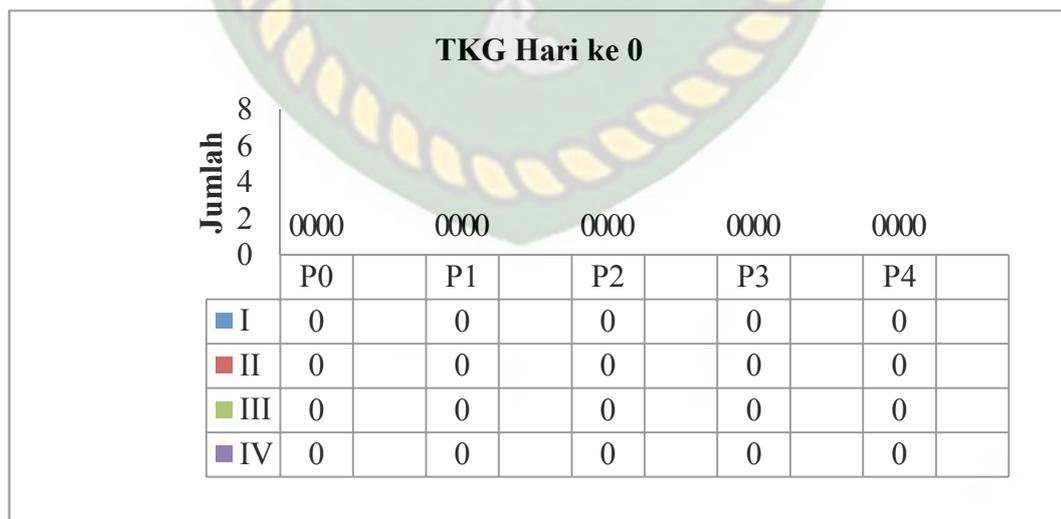
Pada perlakuan P1 menggunakan perlakuan cacing tanah, dimana cacing tanah ini memiliki nilai gizi yang lengkap, termasuk protein, asam amino dan karbohidrat. Menurut Herayani (2001) menyatakan, bahwa kandungan nutrisi pada cacing tanah cuku tinggi yaitu protein 71%, lemak 16,6%, karbohidrat 9,99% dan 446,3 kalori.

Sedangkan pada P0 hanya mengharapkan sumber protein dari pelet saja, dan tidak mengandung pakan alami, sehingga penyerapan yang terjadi didalam tubuh ikan tidak terjadi secara maksimal. Djarijah (2001) menyatakan bahwa protein adalah nutrient yang sangat dibutuhkan dalam pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, mengganti jaringan yang rusak dan menambah energy tubuh dalam proses pertumbuhan.

Dari hasil uji hipotesis anava (sidik ragam) diperoleh F hitung $(0,01) < F$ tabel (3,48). Maka pemberian bahan pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tambakan tidak berbeda nyata terhadap konversi pakan ikan tambakan.

4.5. Perkembangan Gonad Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Pada pengukuran TKG ikan tambakan terdapat perubahan pada setiap pengukurannya dengan rentang waktu 15 hari, seiring dengan pertumbuhan berat pada ikan tambakan. Untuk mengetahui TKG ikan tambakan setiap pengukuran dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 4.4. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Pertama

Pada hari pertama melakukan penelitian ikan yang dipilih adalah ikan dengan TKG 0 atau masa istirahat, ikan yang sebelumnya melalui proses pemberokan terlebih dahulu untuk penyetaraan gonad pada ikan, pemberokan yang dilakukan pada ikan selama lebih dari 14 hari. Selama masa pemberokan terjadi penyerapan gizi kembali pada tubuhnya yang disebut dengan atresia, sehingga TKG ikan akan menurun, ikan yang telah di berok dibedah 5 ekor sebagai sampel untuk dilakukan pengecekan gonad pada ikan.



Gambar 4.5. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari ke 15

Dapat dilihat pada gambar 4.5 bahwa pakan yang diberikan pada ikan berpengaruh pada TKG ikan tambakan, pada, P1 (4 ekor) TKG I, P2 (1 ekor) TKG I, P3 (5 ekor) TKG I dan P4 (1 ekor) TKG I. Dimana pada TKG I ini butiran-butiran telur masih belum terlihat jelas dan masih dalam bentuk cairan.



Gambar 4.6. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 30

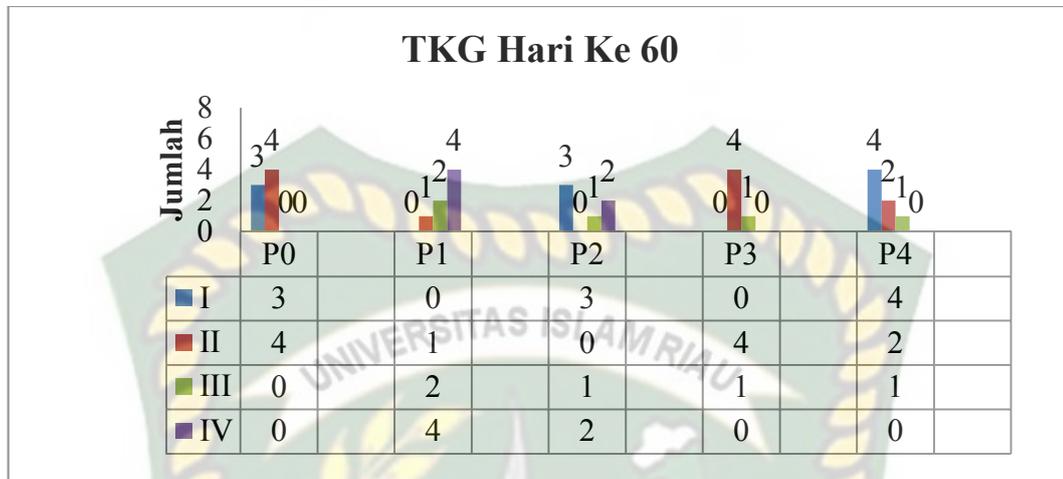
Dapat dilihat pada gambar 4.6 TKG ikan tambakan sudah mencapai TKG III, dimana pada TKG III butiran telur sudah terlihat dengan jelas, P0 (2 ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III, P1 (2 ekor) TKG I, (2 ekor) TKG II dan (3 ekor) TKG III, P2 (4 ekor) TKG I, (2 ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III, P3 (3 ekor) TKG I dan (2 ekor) TKG II, P4 (3 ekor) TKG I dan (1 ekor) TKG III.



Gambar 4.7. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 45

Dapat dilihat pada gambar 4.7 pada hari ke 45 belum terdapat ikan tambakan yang memiliki TKG IV, padahal dihari ke 30 sudah mulai terlihat ikan tambakan yang memiliki TKG III. P0 (3 ekor) TKG I dan (1 ekor) TKG III, P1 (5

ekor) TKG I, (2 Ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III, P2 (2 ekor) TKG I dan (4 ekor) TKG II, P3 (3 ekor) TKG II, P4 (3 ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III.



Gambar 4.8. Hasil Pengukuran TKG Ikan Tambakan Hari Ke 60

Jika dilihat pada gambar 4.8 Maka ada 6 ekor ikan tambakan yang matang gonad pada TKG ke IV. P0 (3 ekor) TKG I dan (4 ekor) TKG II, P1 (1 ekor) TKG II, (2 ekor) TKG III dan (4 ekor) TKG IV, P2 (3 ekor) TKG I, (1 Ekor) TKG III dan (2 ekor) TKG IV, P3 (4 ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III, P4 (4 ekor) TKG I, (2 ekor) TKG II dan (1 ekor) TKG III.

Pada saat melakukan uji pendahuluan dengan persentase yang berbeda yaitu perbandingan antara pelet 80% dan annelida 20 % didapat kan hasil pengukuran TKG ikan tambakan pada hari ke 60 dengan jumlah TKG IV hanya berjumlah 2 ekor, ini menunjukkan bahwa pemberian annelida berpengaruh terhadap perkembangan gonad ikan tambakan.

Dapat dilihat pada garafik gambar diatas dengan hasil pengukuran TKG hari ke 60, perlakuan yang tertinggi terletak pada P1, dimana 4 ekor dengan TKG IV dan perlakuan yang paling rendah terletak pada P0 tidak ada TKG III dan TKG IV. Hal ini merupakan pada cacing tanah memiliki kandungan gizi yang kompleks termasuk memiliki vitamin F. Menurut Suwondo (2019) dimana vitamin F ini

memiliki fungsi sebagai anti oksidan yang sangat baik bagi ikan terutama untuk reproduksi. Pada cacing tanah memiliki protein yang tinggi seta memiliki asam amino esensial yang lengkap, komposisi asam amino cacing tanah terdiri atas 9 asam amino esensial dan 4 asam amino non esensial. Selain itu cacing tanah juga mengandung fospor, kalsium, dan serat kasar (Palungun, 1999).

Asam amino ini nantinya akan berfungsi untuk menghasilkan kuning telur yang diproduksi di hati dan kemudian di alirkan melalui pembuluh darah menuju ke ovarium yang dimanakan proses pematangan ovum atau sel telur. Maka semakin tinggi protein dan kandungan asam amino esensial yang lengkap akan mempercepat kematangan gonad ikan. Menurut Basri (2011) semakin tinggi kadar protein maka biosintesis vitelogenesis semakin baik sehingga dapat mempercepat perkembangan gonad pada ikan.

Selain itu, pemberian pakan yang dilakukan dengan cara memotong cacing akan membuat aroma cacing lebih menyengat sehingga membuat respon makan yang cepat pada ikan uji, dibandingkan dengan cacing yang lainnya, cacing tanah lebih memiliki tekstur yang baik dibandingkan dengan jenis yang lainnya. Menurut pendapat Prijono *et al.*, (1993) secara umum diketahui bahwa mutu dan jumlah pakan yang diberikan kepada induk secara tepat adalah penting dalam proses pemijahan dan meningkatkan mutu telur, karena dalam pakan kandungan protein dan asam lemak tak jenuh yang memadai berperan dalam pembentukan oocyte dan oogonium.

Pada perlakuan P0, dimana perlakuan ini memiliki perubahan TKG yang lambat, hal ini disebabkan oleh pakan yang diberikan adalah pakan buatan 100% dimana pakan ini merupakan pakan olahan, sehingga terjadi penurunan gizi pada

pakan yang mengakibatkan lambatnya perubahan TKG pada Ikan uji. Penyerapan gizi yang ada pada pakan buatan tidak bisa terserap secara optimal dan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pencernaan jika dibandingkan dengan pakan alami.

Dilihat pada gambar grafik hasil pengukuran TKG, dapat disimpulkan bahwa, pemberian pakan sangat berpengaruh untuk meningkatkan TKG pada ikan uji, semakin banyak pakan yang diberikan maka TKG pada ikan akan semakin cepat meningkat. Setelah gonad ikan terisi maka ikan akan terus membutuhkan energy yang lebih banyak untuk mencapai TKG IV sehingga pakan sangat berperan penting untuk membantu mencapai matang gonad dan menentukan kualitas telur (Suwondo, 2019).

Jika dilihat pada grafik di atas ikan yang sudah memiliki TKG yang tinggi namun pada saat pengukuran berikutnya jumlah TKG ada yang menurun, hal ini disebabkan oleh pemanfaatan kembali energi pada ikan yang mengakibatkan terjadinya penyerapan gizi kembali (atresia) yang menyebabkan turunnya TKG pada ikan, menurut Suwondo (2019) telur yang sudah mencapai TKG yang tinggi kemudian tidak mendapatkan ransangan kemudian dimanfaatkan kembali oleh ikan sebagai sumber energi.

Penyebab turunnya TKG pada ikan uji juga dapat dipengaruhi oleh kualitas air. Menurut Setyono (2011) faktor yang mempengaruhi tingkat kematangan gonad adalah faktor lingkungan yang meliputi temperature air, kualitas air, periode panjang (phoperiod), pasang surut, salinitas dan pakan yang diberikan.

Pengukuran tingkat kematangan gonad pada ikan yang di ukur selama 60 hari maka dilakukan uji BNT, Dari hasil uji BNT menunjukkan berbeda sangat nyata.

4.6. Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air seperti suhu, pH, kecerahan dan kedalaman air, hal ini harus dilakukan karna air merupakan media yang sangat penting untuk membuat nafsu makan ikan menjadi stabil dan tidak stres, dimana perubahan kualitas air ini juga dapat menyebabkan kematian pada ikan

Menurut suwondo (2019) menyatakan bahwa kualitas air pada kolam di Balai Benih ikan Universitas Islam Riau (UIR) pada tahun 2019 dengan suhu 25-32 °C, Derajat keasaman (pH) 6-7, Oksigen terlarut 52,92 ppm, NH₃ 0,38 ppm, Kecerahan 20-50 cm, kedalaman 1-1,5 m. dari hasil pengukuran pada saat penelitian tidak memiliki perbedaan yang jauh pada kualitas air saat sebelum melakukan penelitian. Untuk lebih jelas mengenai kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7. Pengukuran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

No	Parameter Kualitas Air	Keterangan
1.	Derajat Keasaman (pH)	6 – 7
2.	Suhu (°C)	24-32
3.	Kecerahan (cm)	20-40
4.	Kedalaman (m)	1 – 1,5
5.	Warna	Hijau

Dari Tabel 4.8. dapat dilihat bahwa semua parameter yang ada masih berada pada kisaran toleransi yang optimal. Hasil pengukuran pH yang dilakukan selama pengambilan data adalah 6 – 7 yang artinya sudah dalam toleransi untuk

ikan tambakan. Pada umumnya biota air akan tumbuh dan berkembang dengan baik jika nilai pH dalam keadaan normal. Nilai pH yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat mematikan ikan, pH yang ideal untuk biota air adalah 5-8 (Syafriadiman *et al.*, 2005).

Suhu juga masih berada pada kisaran toleransi yang optimal untuk ikan tambakan. Menurut Effendie (2003) menyatakan bahwa suhu antara 24-33 °C merupakan suhu yang optimum untuk selera makan. Selanjutnya Hutabarat dan Evan (1985) mengemukakan bahwa suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme, karena suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan biakan organisme tersebut.

Kecerahan air saat pengukuran yang didapat adalah 20 - 40 cm dimana kecerahan air ini tergantung pada padatan tersuspensi yang ada di air. Warna air pada media penelitian adalah berwarna hijau, hijaunya air pada media menandakan semakin banyaknya fitoplankton pada media perairan. Menurut Kordik (2005), fitoplankton akan jadi berbahaya jika nilai kecerahan suatu perairan kurang dari 25 cm. Kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan dan biota lainnya berkisar antara 30 – 40 cm, bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, berarti akan terjadi penurunan oksigen terlarut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pemberian annelida dengan komposisi 30% berpengaruh pada pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan tambakan.
2. Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan ikan tambakan adalah 100% pada setiap perlakuan
3. Pertumbuhan berat yang tertinggi adalah P1 dengan berat 18 gr dengan perlakuan cacing tanah
4. Pertumbuhan panjang tertinggi pada P1 dengan panjang 2,6 cm dan yang terendah pada P0 dengan panjang 0,8 cm.
5. Konversi pakan yang tertinggi terletak pada P1 dengan jumlah 2,96 dan yang terendah terletak pada P0 dengan jumlah 4,11.
6. Perubahan TKG ikan tambakan yang paling cepat terletak pada P1 dengan perlakuan cacing tanah. Dimana pada setiap perlakuan juga menunjukkan perubahan TKG pada ikan tambakan.

5.2. Saran

Dari hasil kesimpulan yang didapat untuk Persentase pemberian 70% pelet dan 30% annelida memiliki pengaruh yang cukup baik, untuk penelitian lanjutan bisa dilakukan dengan penambahan jumlah persentasi annelida yang lebih banyak.

Tingkat kematangan gonad ikan sangat di tentukan oleh kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat mencapai TKG IV pada hari ke 60 dengan sistem pemberiaan pakan dengan cara 5% dari berat tubuh. Untuk penelitian lanjutan sebaiknya pemberian pakan menggunakan sistem alibitum, hal ini dikarnakan TKG yang semakin tinggi akan membutuhkan energi yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. 2016. Analisa Pemberian Dosis Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). Jurnal Agroqua. Vol 14:2 77-80
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia Jakarta.
- Arifin, O Zaenal., Atmadi, V Prakoso dan Brata, P. 2020. Ketahanan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap Beberapa Parameter Kualitas Air dalam Lingkungan Budidaya. E Journal Balitbang KKP.go.id. diakses pada 20 Desember 2020
- Bagenal, I.B. 1979. Aspect of Fecundity in: Ecology of Freshwater Fish Production. Blacwell Scientific Publication. Oxford.
- Blay, J., and Egeson. 1980. Observation on the Reproductive Biology in the Coastal Water Ghana. Journal Fish biology. (21) :485-496.
- Brojo, M., S. Sukimin., dan I. Mutiarsih. 2001. “Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah”. Jurnal Ikhtiologi Indonesia. 1(2): 19-23.
- Bunasir, Fauzan F. 2002. Laporan Perekrayasaan Pembesaran Ikan Puyu (*Anabas testidineus bloch*) yang Dipelihara dalam Kolam Sebagai Salah Satu Alternatif Usaha. Banjarbaru: Lokal Budidaya Air Tawar Kalimantan Selatan Direktorat Jendral Budidaya Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Campbell, N. A., Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2005. Biology. (Terjemahan : Wasmen Manalu). Jakarta : Erlangga.
- Cuvier. 1829. *Helostoma temminckii*. <http://www.fishbase.org/summary/Helostoma-temminckii.html>. Diakses pada 19 desember 2019.
- Dewi Indriyani Roslim., Dini Septya Nastiti, &Herman. (2013). Karakter Morfologi dan Pertumbuhan Tiga Jenis Cacing Tanah Local Pekanbaru Pada Dua Macam Media Pertumbuhan (Jurnal penelitian). 9 hal.
- Diah, A. 2007. Biologi SMA dan MA untuk Kelas XI. Jakarta : Esis.
- Djariah, A.S. 2005. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta.
- Djarijah, A. S. 2001. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta. 87 hlm.
- Effendi, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nustama. Yogyakarta.
- Effendie., M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112

- Efriyeldi dan C. P. Pulungan., 1995. Hubungan Panjang Berat dan Fekunditas Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) dari Perairan Sekitar Taratak Buluh. Pusat Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru. 26 hlm
- Evans dan Hubarat. 1985. Pengantar Oseanografi. Penerbit UI press. Jakarta.
- Fariduddin, M, Aththar., Puriana, I., Tri, S Dinar dan Rudhy, G. 2014. Peforma Genotip Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) populasi Sumatera, Jawa dan Kalimantan dengan Metode Random Amplified polymorphic DNA (RAPD). Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Bogor. Bogor.
- Froese, R dan Pauly, D.2017. Editors. Fishbase. World Wide Web electronicpublication. www.fishbase.org. diakses pada 18 Desember 2019.
- Glasby. CJ, Mogi M & Takahashi K. 2003. Occurrence of The Polychaete *Namalycastis hawaiiensis* Johnson, 1903 (Nereididae: Namanereidinae) in Pandanus Leaf Axils on Palau West Pacific. The Beagle, Records of Museum Art and Gallery of the Northern Territory. 19: 97-99
- Gunarso, W. 1989. Bahan Pengajaran Mikroteknik. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat antar Universitas. Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadiwigeno, S. 2003. Kultur Makanan Alami (*Daphnia* sp). Departemen Pertanian. Direktorat Jendral Perikanan, BBAT. Sukabumi.
- Hartoto D.I, Sarnita A.S, Sjafei D.S, SatyaA, SyawalY, Sulastri, Kamal M.M dan SiddikY. 1998. Kriteria Evaluasi Perikanan Prairan darat. LIPI. Cibinong. 144 hal.
- Healy, B. M. 2001. European Register of Marine Species. Collection Patrimoines naturels, 50: PP 231-234. <http://WoRMS>. Word Register of Marine Species.org. Diakses pada tanggal 25 September 2019.
- Herayani, Yanti. 2001. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dalam Media Kotoran Sapi yang Mengandung Tepung Daun Murbei (*Morus multicaulis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayat, R. 2008. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tambakan dengan Kombinasi Pakan yang Berbeda. Skripsi. Universitas Riau
- Hoar, W.S., D.J. Randall, dn J.R. Brett. 1979. Fish Physiology. Vol VIII. Ed. Bioenergetic and Growth. Academic Press. Inc. 786 hal.
- Junardi. 2008. Karakteristik Morfologi dan Habitat Cacing Nipah *Namalycaeus rhodochoede* (Polychaeta : Nereididae : Namanereidinae) di Hutan Mangrove Singai Kakap Kalimantan Barat. Jurnal Sains MIPA. 14 (2) : 85-89.

- Khairuman dan Sihombing. 2008. Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutra Pakan Alami Bergizi untuk Ikan Hias. Agromedia Pustaka 78 halaman.
- Khazali, M. 1999. Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat Werland Internasional-Indonesia Programme. Bogor, Indonesia.
- Kordik, M.G.H. 2005. Budidaya Ikan Patin, Biologi, Pembenihan dan Pembesaran. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari, dan Wiroatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi: Edisi Dwi Bahasa Inggris-Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Kurnia, A. 2012. Pengaruh Pakan dengan Kadar Perotein dan Rasio Energy Protein yang Berbeda terhadap Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Baung. Tesis. Perogarm Studi Ilmu Perairan. Program Pasca Sarjana. Institute Pertanian Bogor.
- Lagler, K. F. 1972. Freshwater Fishery Biology.. Brown Company Publisher Dubuque. Iowa. 191 hal.
- Laverach, M. S. 1963. The Physiology of Eart worms. Pergamon Press, London. 206 hal.
- Mahardi H. 2009. Potensi Azolla (*Azzola Pinata*) Sebagai Pakan Berbasis Lokal. <http://bitstream/12345678/59698/2/reference> [online] di akses pada taggal 15 february 2020.
- Marian, M. P. 1984. Culture and Harvesting Technique for *Tubifex* Aquaculture. 42. 303-315.
- Masyamsir. 2001. Membuat Pakan Ikan Buatan. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mudjiman,A.2001.Makanan Ikan.Penerbit: Penebar Swadaya,Jakarta.190hlm.
- Mujiman, A. 2008. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 Hal.
- Mukti, A.T., Muhammad A. dan Woro H. 2003. Diktat Kuliah Dasar Akuakultur. Program Studi S1 Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes.Academic Press. London.
- Nilasari. (2012). Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Pakan Ayam Broiler Bentuk *Pellet*. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

- Nuryansyah, Muhammad. 2018. Domestikasi Ikan Tembakang (*Helostoma temminckii*) dengan Pakan yang Berbeda. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Palmer, M. F. 1968. Aspect of the Respiratory Physiology of *Tubifex* sp in Relation its Ecology. J. Zool. 154 : 463-473.
- Palungkun, R. 2006. Sukses Beternak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prianto, E., Husnah, S. Nurdawaty, Asyari. 2006. Kebiasaan Makan Ikan Biawan (*Helostoma temminckii*) di Danau Sababila DAS Barito Kalimantan Tengah. Jurnal PROTEIN (14):2.
- Prijono A, T. Ahmad dan T. Sutarmat. 1993. Pengaruh Penambahan Nutrisi Pakan terhadap Perkembangan Gonad Ikan Bandeng (*Chanose tctreos*) Forskal, J. Penel. Budidaya Pantai 9(1) : 51-58.
- Pujianti, P. Suminto dan D. Rahmawati. 2014. Performa Kematangan Gonad, Fekunditas dan Derajat Penetasan Udang Windu (*Peanaeus monodon* fab). Melalui Substitusi Cacing Laut dengan Cacing Tanah. Journal Of Aquaculture Manajement dan Technology. 165 hal.
- Putra, D. A. 2010. Pertumbuhan Cacing Sutra (*Tubifex* sp) dalam Formulasi Media Lumpur Sawah dan Lumpur Lapindo yang Diperkaya dengan Berbagai Dosis Ampas Tahu. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Ramadhana, S., N. A. Fauzan dan P, Ansyari. 2012. Pemberian Pakan Komersil dengan Penambahan Probiotik yang Mengandung *Lactobacilus* sp. Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila. Fish Scientie. Vol.2. (4) 178-187.
- Resky, R. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Jenis Bahan Pakan terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Rosyadi, Agusnimar., A. F. Rasidi. 2015. Pemberian Probiotik Pada Pakan dengan Interval Wahyu Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Baung. Lembaga Penelitian Universitas Islam Riau. 57 halaman.
- Santoso, S dan Hernayanti. 2004. Cacing *Tubifex* Sebagai Biomonitor Pencemaran Logam Berat Kadmiun dan Seng dalam Leachate TPA Sampah Gunung Tugel Purwokerto. Biologi ITS Surabaya.
- Saputra, E. 2015. Uji Pemberian Probiotik Bio Chatfish dengan Dosis Berbeda terhdap Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 64 Hal.
- Sarah, May. 2019. Pengaruh Pemberian Fermentasi Ampas Sagu dan Kotoran Sapi dengan Persentase Berbeda terhadap Pertambahan Populasi Cacing

- Tanah (*Lumbricus rubellus*). Skripsi Prodi Budidaya Perairan Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Schmittows, H. R., 1992. Budidaya Keramba. Suatu Metode Produksi Ikan di Indonesia. Proyek Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Auburn University International Centre of Agriculture.
- Setyono, D. E. D. 2011. Teknik Reproduksi Benih Abalon Tropis. Jurnal Osean 36(3): 11-12.
- Sitiady, S. 2008. Pengaruh Pemberian Vitamin E dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kematangan Gonad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. 67 hal
- Sjafei. 1989. Ikhtiologi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor. Hal 183.
- Sudjana. 1992. Metode Statistika. Bandung: Tarsito.
- Suharyadi. 2012. Studi Pertumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex* sp) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi, Tugas Akhir Program Megister Universitas Terbuka. Jakarta.
- Sukendi. 2001. Biologi Reproduksi dan Pengendaliannya dalam Upaya Pembenihan Ikan Baung (*Mystus nemurus c*) dari Perairan Sungai Kampar Riau. Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertaian Bogor.
- Sukendi. 2001. Biologi Reproduksi dan Pengendaliannya dalam upaya Pembenihan Ikan Baung (*Mystus nemurus cv*) di Perairan Sungai Kampar, Riau. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Sulistiyanto. 2005. Laju Dekomposisi dan Pelepasan Hara dari Serasah pada Dua Sub- Tipe Hutan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Xi(2) : 14 hal.
- Sulmратиwi, L. Triastuti J. dan Masithah E. D. 2003. Modifikasi Media dan Arus Air dalam Kultur *Tubifex* sp. Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Warna Ikan Hias. 9 hal.
- Susanto, H. 2004. Budidaya Ikan di Pekarangan. PT. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI. Jakarta. 152 hal.
- Sutrisno, C.I., Nurwantoro, dan Widyawati-Slamet 2004. Daya Hidup Mikrobia. Protein, Jurnal Ilmiah Peternakan dan Perikanan Vol 11 (2) :173-180.
- Suwondo, 2019. Pengaruh Pemberian Beberapa Komposisi Jenis Bahan Pakan Berbeda terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu (*Anabas testudineus*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Swift, M. J., Heal, O. W. and Anderson, J. M. 1979. Decomposition in Terrestrial Ecosystems. University of California Press, Berkely, CA, USA.

- Syafradiman., N, A., P., dan S. Hasibuan. 2005. Perinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. Mina Mandiri Press. Pekanbaru. 131 hal.
- Takashima, F., T. Hibiya. 1995. Gonad. In: an Atlas of Fish Histologi Normal and Pathological Features. 2nd Edited by Fumio Takashima and T. Hibiya Kondansu LTD, Tokyo. 128-153.
- Talwar, P.K. and A.G. Jhingran, 1991. Inland Fishes of India and Adjacent Countries. Volume 2.A.A. Balkema, Rotterdam.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2005. Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi ke-3, Cetakan ke-2. Jakarta : Balai Pustaka.
- Türkmen M, Erdoğan O, Yildirim A, and Akyurt I. 2002. Reproductive tactics, Age and growth of *Capoeta capoeta umbra* Heckel 1843 from the Aşkale Region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research 54: 317-328.
- Utomo, A. D dan Krismono. 2007. Aspek Biologi Beberapa Jenis Ikan Langka di Sungai Musi Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV. Jatiluhur. 112 hal.
- Whitley, L. S. 1968. The Resistance of Tubificid Worms to Three Common Pollutans. Hydrobiologia. 32 : 193-205.
- Yurisman. 2009. The Influence of Injection Ovaprim by Different Dosage to Ovulation and Hatching of Tambakan (*Helostoma temmincki*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 37(1):68-85.