

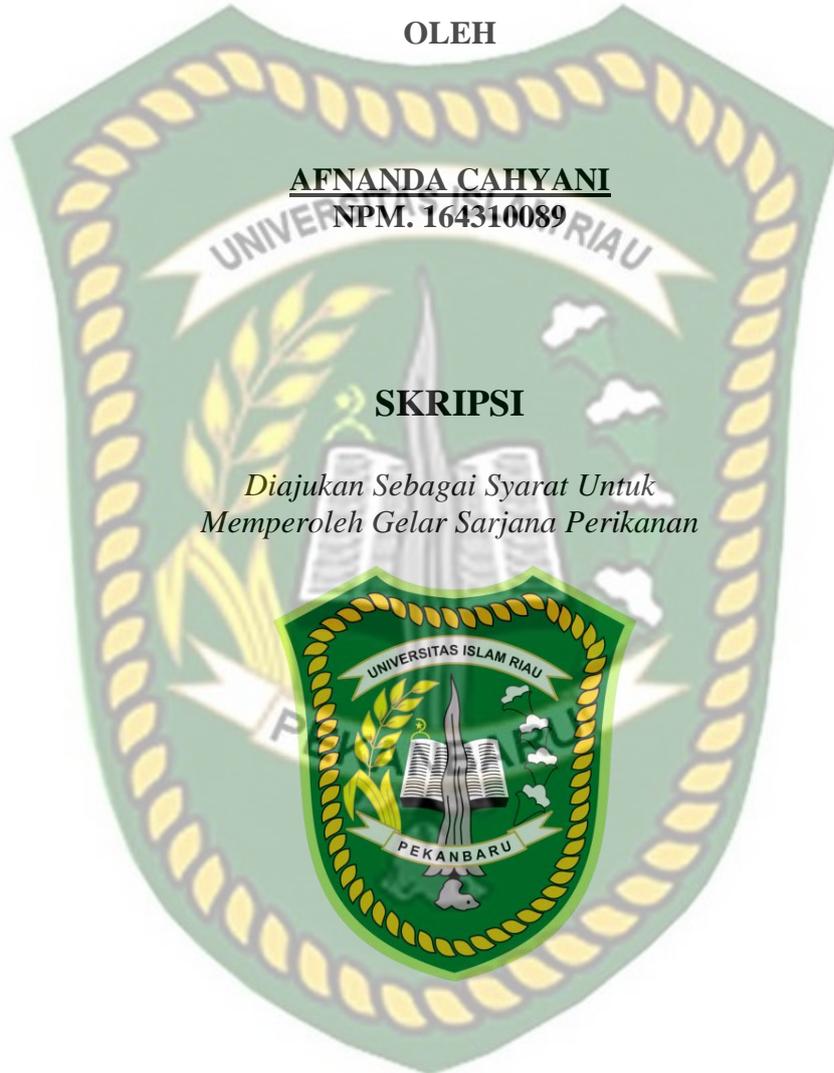
**PENGARUH BAHAN PAKAN DETRITUS DENGAN
PENAMBAHAN PHYTOGENIC BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)**

OLEH

AFNANDA CAHYANI
NPM. 164310089

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



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

**PENGARUH BAHAN PAKAN DETRITUS DENGAN
PENAMBAHAN PHYTOGENIC BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)**

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

SKRIPSI

**NAMA : AFNANDA CAHYANI
NPM : 164310089
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN**

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 02
DESEMBER 2021 DAN TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI:

DOSEN PEMBIMBING



Prof. Dr. MUHTAR AHMAD, M.Sc
NIDN : 8893610016



**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Dr. ENH. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 0013086004

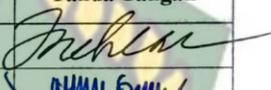
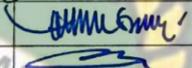


**KETUA PROGRAM STUDI
BUDIDAYA PERAIRAN**

Dr. JAROD SETIAJI, S.Pi, M.Sc
NIDN : 1016066802

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

TANGGAL : 02 DESEMBER 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc	Ketua	
2.	Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc	Anggota	
3.	Ir. T. Iskandar Johan, M. Si	Anggota	
4.	Hisra Melati, S.Pi, M.Si	Notulen	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau



Dr. Ir. Hi. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 0013086004

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BIOGRAFI PENULIS



Afnanda Cahyani, lahir pada tanggal 19 Oktober 1997, di Lipatkain Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penulis merupakan anak ke dua dari 3 bersaudara ini merupakan putri dari pasangan zul Afnan dan Darmaida. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Sd Negeri 005 Lipatkain pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Lipatkain Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau, selesai pada tahun 2013. Lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri (MAN Lipatkain) Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau, selesai pada tahun 2016. Penulis melanjutkan ke Perguruan Tinggi Srata-1 (S1) dengan jurusan yang diambil yaitu Budidaya Perairan di Universitas Islam Riau (UIR) Kec. Bukit Raya Kota Pekanbaru pada tahun 2016. Atas izin Allah SWT pada tanggal 02 Desember 2021 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Srata-1 (S1) yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata-1 (S1) dengan judul penelitian “Pengaruh Bahan Pakan Detritus Dengan Penambahan Phytogenic Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”. Dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc.

AFNANDA CAHYANI, S.Pi

UCAPAN TERIMAKASIH

Selama menyelesaikan skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Disamping itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua yaitu Ibu dan Ayah yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil demi kesuksesan penulis.
2. Kakak dan adik tercinta, Ega Afnan Dinianti dan Andhika Zul Fajri yang selalu memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.CL selaku Rektor Universitas Islam Riau.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian.
5. Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Budidaya Perairan.
6. Ibu Hj. Sri Ayu Kurniati, SP, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Budidaya Perairan.
7. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku dosen PA yang telah mendukung dan mendorong penulis untuk menyelesaikan kuliah dengan cepat.
8. Bapak Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si, Bapak Muhammad Hasby, S.Pi, M.Si Bapak Dr. Ir. H. Agusnimar, M.Sc, dan Bapak Ir. Fakhrunnas MA Jabbar, M.IKom selaku Dosen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah mendidik dan membekali ilmu pengetahuan yang sangat berguna dan bermanfaat untuk penulis serta berbagi pengalaman kepada penulis selama menimba ilmu di jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
10. Ibu Hisra Melati, S.Pi, M.Si, Ibu Safitriani, S.Pi, M.Si dan Ibu Rizka Avif Putri, S.Pi yang selalu memberi dukungan dan bantuan setiap membutuhkan sesuatu atau menemui kesulitan pada saat penelitian.
11. Bang Faza yang sudah membantu untuk mengerjakan penelitian dan selalu memberi semangat saat penelitian, terutama angkatan 2016 Hamdi Deo dan terutama Susi Kurnianti, Jeea Ramadhane, M. Wahyu, Rudi saputra, Agus Karsono yaitu kawan satu kelompok dalam penelitian yang telah membantu dan memberikan semangat saat dilapangan.
12. Teman-teman yaitu Resa, Tina, M. Ridho yang sudah mau membantu dalam mencari bahan untuk penelitian, kepada Eka Satyadi dan Satria yang selalu memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini
13. Keluarga besar HIMAPIKAN, tanpa disebut nama masing-masing terimakasih atas dukungan juga canda tawanya, semoga terus terjalin ikatan kekeluargaan dimanapun kita berada, terimakasih atas segalanya.

ABSTRAK

AFNANDA CAHYANI (164310089) “PENGARUH BAHAN PAKAN DETRITUS DENGAN PENAMBAHAN BAHAN PHYTOGENIC BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)”. Penelitian ini dimulai pada tanggal 09 April – 13 Mei 2021. Penelitian ini dilaksanakan di kolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam bahan pakan alami (phytogenic) terhadap pertumbuhan benih ikan tambakan dan untuk mengetahui kelangsungan hidup dan FCR ikan tambakan. Penelitian dilakukan selama 35 hari di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian. Metode yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Benih ikan tambakan yang digunakan dengan berat 1,13 gr dan panjang 4 cm/ekor. Wadah yang digunakan ialah keramba dengan ukuran (P x L x T) 30x30x48 cm dengan ketinggian air 30 cm. hasil penelitian menunjukkan kelangsungan hidup benih ikan tambakan terbaik pada P1, P2 dan P3 sebesar 83,33% dan terendah pada P2. Detritus + Eceng Gondok 75%. Sedangkan pada pertumbuhan panjang tertinggi pada P1 2,13 cm dan terendah pada P2. 1.90 cm. Kemudian parameter kualitas air pada penelitian ini yaitu suhu (29-34°C), pH (5-6).

Kata Kunci : *Ikan Tambakan, Pakan Alami, Detritus, Pertumbuhan Ikan, Kelangsungan Hidup Ikan, Panjang Dan Berat Ikan, Kualitas Air.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis aturkan ke hadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul **“Pengaruh Bahan Pakan Detritus Dengan Penambahan Phytogenic Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”**.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dan Bapak atas doa dan dorongannya. Terimakasih kepada dosen dan semua pihak yang telah banyak membantu ataupun memberi saran dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada dosen pembimbing Bapak Prof. Dr. Muchtar Ahmad, M.Sc selaku dosen yang telah memberikan saran serta membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini dengan kemampuan penulis sendiri. Namun jika ada kesalahan dan kekurangan baik isi maupun penulisannya, penulis mohon kritik dan saran untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
BIOGRAFI PENULIS	
UCAPAN TERIMAKASIH	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Biologi dan Morfologi Ikan Tambakan	5
2.2. Taksonomi dan Ekologi Ikan Tambakan	6
2.3. Kebiasaan Pemberian Pakan dan Kebutuhan Protein	7
2.4. Pakan dan Kebiasaan Makan	8
2.5. Bahan Pakan.....	10
2.5.1. Detritus	10
2.5.2. Lemna (<i>Minor</i>)	11
2.5.3. Eceng Gondok	12
2.5.4. Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	13
2.5.5. Kangkung Air	15
2.6. Kualitas Air	16
2.7. Padat Tebar	16
2.8. Pertumbuhan dan Kelulushidupan	17
2.9. Lingkungan Hidup Ikan Tambakan Di Alam	18
2.10. FCR (<i>Feed Conversion Ratio</i>)	19
III. METODE PENELITIAN	21
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21

3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1. Alat	21
3.2.2. Bahan	22
3.2.3. Pembuatan Bahan Pakan Phytogenic	22
3.3. Metode Penelitian	24
3.3.1. Pelaksanaan Penelitian	24
3.3.2. FCR.....	26
3.3.3. Rancangan Percobaan.....	27
3.3.4. Pengamatan Pertumbuhan	28
3.4. Analisis Data.....	29
3.5. Hipotesis dan Asumsi	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	31
4.2. Pertumbuhan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	34
4.2.1. Pertumbuhan Berat	34
4.2.2. Pertumbuhan Panjang.....	39
4.3. Laju Pertumbuhan Harian	41
4.4. Konversi Pakan (<i>Feed Conversion Feed</i>)	43
4.5. Kualitas Air.....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Hasil Uji Proksimat Detritus.....	11
Tabel 3.1. Alat Yang digunakan Dalam Penelitian.....	21
Tabel 3.2. Hasil Uji Bahan Pakan Detritus dengan Penambahan Phytogenic	24
Tabel 4.1. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	31
Tabel 4.2. pertumbuhan Berat Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	35
Tabel 4.3. Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>)	39
Tabel 4.4. Laju Pertumbuhan Berat Harian Ikan Tambakan	41
Tabel 4.5. Nilai Konversi Pakan Ikan Tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	43
Tabel 4.6. pengukuran Parameter Kualitas Air Kolam Pemeliharaan Ikan Tambakan Selama Penelitian	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>)	5
2.2. Detritus.....	10
2.3. <i>Lemna minor</i>	13
2.4. Eceng Gondok (<i>E. crassipes</i>).....	13
2.5. Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	14
2.6. kangkung Air (<i>I aquatica</i>).....	15
4.1. Grafik Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tambakan.....	32
4.2. Grafik Pertumbuhan Berat Rata-rata (gr) Ikan Tambakan.....	36
4.3. Grafik Pertumbuhan Panjang Ikan Tambakan (cm).....	40
4.4. Grafik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Tambakan (%).....	42
4.5. Grafik Rata-rata Nilai Konversi Pakan Ikan Tambakan	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lay Out Penelitian dan Pengecekan Wadah Penelitian	58
2. Bahan Penelitian.....	59
3. Alat Penelitian.....	60
4. Dokumentasi Mengolah Pakan	62
5. Dokumentasi Awal Penelitian.....	63
6. Dokumentasi Selama Penelitian.....	64
7. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tambakan	65
8. Analisa Variansi (Anava) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan.....	66
9. Pertumbuhan Berat Benih Ikan Tambakan Selama Penelitian ...	67
10. Pertumbuhan Berat Mutlak	68
11. Analisis Variansi (Anava) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan	69
12. Laju Pertumbuhan Spesifik.....	70
13. Analisa Variansi (Anava) Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan tambakan	71
14. Konversi Pakan Benih Ikan Tambakan Selama Peneltian	72
15. Analisis Variansi (Anava) Konversi Pakan Ikan Tambakan.....	73
16. Pengecekan Suhu	74
17. Pengecekan pH.....	75
18. Pengecekan Protein	76
19. Surat Selesai Penelitian.....	77

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan tambakan tergolong sebagai pemakan plankton dan detritus. Ikan tambakan memiliki prospek baik untuk dibudidayakan karena ikan tersebut cocok dipelihara di kolam yang disirkulasi airnya kurang lancar dan miskin oksigen. Ikan tambakan mempunyai alat pernapasan tambahan yang dapat mengambil oksigen langsung dari udara bebas (Susanto, 1995).

Produksi ikan tambakan saat ini masih bergantung dari hasil tangkapan di alam sedangkan ikan ini sangat potensial untuk dibudidayakan. Ikan tambakan akan terus berkembang biak, jika ketersediaan makanan di perairan tersebut melimpah. Ikan tambakan adalah ikan omnivora yang memakan hampir segala jenis makanan. Makanannya bervariasi, mulai dari zooplankton, detritus, maupun tanaman air hingga serangga air yang menjadi sumber makanannya (Anonim, 2017)

Menurut Effendie (2002) faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya ikan adalah ketersediaan benih yang berkualitas tinggi. Benih ikan yang berkualitas dapat dihasilkan melalui pakan yang berkualitas baik. Kebiasaan cara makan ikan adalah hal-hal yang berhubungan dengan waktu, tempat dan cara mendapatkan makanan. Makanan ikan tambakan dapat berupa pakan alami ataupun makanan buatan.

Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, bergizi dan memenuhi syarat untuk dikonsumsi oleh ikan budidaya. Pakan harus tersedia secara terus menerus sehingga tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan

yang optimal. Pakan buatan yang diberikan pada ikan juga dapat melengkapi penyediaan nutrisi yang tidak terdapat dalam pakan alami.

Herawati (2005) menyatakan bahwa pakan buatan adalah pakan yang diformulasikan sendiri dari beberapa macam bahan yang diolah menjadi bentuk khusus yang ingin dibuat.

Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan selain dapat menjamin kehidupan ikan juga dapat mempercepat pertumbuhannya (Djajasewaka, 1985). Prianto (2006) mengungkapkan bahwa sebagian besar isi lambung ikan tambakan terdiri dari fitoplankton, zooplankton dan tumbuhan air. Dalam penelitian ini menggunakan berbagai macam tumbuhan air sebagai bahan pakan untuk benih ikan tambakan. Pakan yang diberikan untuk ikan tambakan pada penelitian ini merujuk pada pertumbuhan benih ikan tambakan. Pakan yang akan diberikan berupa detritus, *Lemna minor*, Eceng gondok, Apu-apu dan Kangkung air. Selain mudah didapatkan, juga mudah dibudidayakan.

Lemna minor mengandung nutrisi dan protein tinggi yang sesuai untuk perkembangan ikan tambakan. Eceng gondok adalah tanaman air yang mampu merangsang nafsu makan ikan sehingga mempercepat pertumbuhan ikan tambakan (Anonim, 2015). Eceng gondok memiliki kandungan protein dan serat yang tinggi. Tumbuhan apu-apu juga tanaman yang mampu memberikan pertumbuhan yang baik pada ikan tambakan. Karena tanaman apu-apu memiliki kandungan protein yang tinggi. Tumbuhan ini juga sangat mudah untuk ditemukan dan dikembangkan. Sedangkan kangkung merupakan tanaman yang mudah didapatkan, yang memiliki kandungan nutrisi pakan yang cukup untuk

pertumbuhan ikan. Pakan ini memiliki kandungan nutrisi pakan yang cukup serta dapat menguntungkan (Hardianto, 2004).

Detritus yang digunakan berasal dari lahan gambut sambil diolah menjadi pakan utama bagi ikan tambakan. Detritus dikombinasikan dengan bahan pakan yang berasal dari tumbuhan air yang akan dijadikan pelet. Pelet organik itu diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Penelitian olahan itu dimanfaatkan sebagai pakan alternatif dengan demikian dapat mengurangi biaya dalam pembelian pakan dan lebih efektif (Anonim, 2019)

Dari berbagai pertimbangan diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Detritus Dengan Penambahan Bahan Phytogenic Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*), untuk meningkatkan budidaya ikan tambakan karena belum ada kajian tentang phytogenic yang diberikan kepada ikan tambakan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh detritus dengan penambahan bahan phytogenic berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan?
2. Jenis phytogenic apakah yang baik untuk pertumbuhan dan sintasan ikan tambakan ?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah agar terarah dan tidak terjadi penyimpangan dari tujuan yang telah ditetapkan. Adapun batasan masalah dan ruang lingkup penelitian ini :

1. Hanya membahas mengenai pengaruh pemberian berbagai macam jenis bahan pakan alami dari tumbuhan air terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan tambakan.
2. Belum adanya penelitian mengenai pengaruh pemberian berbagai macam jenis bahan pakan alami tumbuhan air terhadap pertumbuhan ikan tambakan.
3. Bahan pakan phytogenic yang digunakan berupa pelet organik dengan tumbuhan (detritus, *Lemna minor*, eceng gondok, apu-apu dan kangkung air)

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam bahan pakan alami tumbuhan air terhadap pertumbuhan benih ikan tambakan.
2. Untuk mengetahui kelangsungan hidup dan FCR benih ikan tambakan.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui jenis bahan pakan alami organik yang mempercepat pertumbuhan benih ikan tambakan.
2. Sebagai informasi tambahan bagi para pembudidaya ikan secara komersial.
3. Sebagai rujukan bagi pengembang ilmu dan teknologi pakan alami tumbuhan air serta bagi peneliti ikan tambakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi dan Morfologi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Menurut Khairuman (2002) ikan tambakan dapat diklasifikasikan sebagai dengan Fillum: Chordata, Sub Filum: Vertebrata, Class: Osteichtyes, Ordo: Anabantoidea, Family: Helostomatidae, Genus: Helostoma, Spesies: Helostoma temminckii.



Gambar 2.1. Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Ciri-ciri morfologi adalah yang menunjukkan bentuk dan struktur suatu organisme, tubuh berbentuk pipih vertikal. Sirip punggung dan sirip analnya memiliki bentuk dan ukuran yang hampir serupa. Sirip ekornya sendiri berbentuk nyaris bundar atau mengarah cembung ke luar, sementara sirip dadanya yang berjumlah sepasang juga berbentuk nyaris bundar. Di kedua sisi tubuhnya terdapat gurat sisi, pola berupa garis tipis yang berawal dari pangkal celah insangnya sampai pangkal sirip ekornya. Kurang lebih ada sekitar 43-48 sisik yang menyusun gurat sisi tersebut. Adapun perbedaan ikan tambakan yang telah matang gonad sebagai berikut: Ikan jantan : (1) Bentuk tubuh lebih kecil, dan ramping, (2) Pada bagian perut, apabila distripping akan mengeluarkan cairan sperma berwarna putih, (3) permukaan kepala lebih kasar, (4) warna tubuh lebih

cerah, (5) sirip anal tampak lancip. Ikan betina : (1) Bentuk tubuh lebih gemuk, dan membulat, (2) genital papilla mengembang dan berwarna kemerahan lubang anus melebar dan menonjol, (3) permukaan kepala halus, (4) warna tubuh lebih gelap, (5) sirip anal nampak membulat (Ardiwanata, 1981).

2.2. Taksonomi dan Ekologi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Ikan tambakan termasuk anggota famili Helostomatidae. Ikan tambakan bernilai ekonomis, tetapi belum banyak dibudidayakan (Setyaningrum, 2007). Ikan tambakan juga memiliki tapis insang (gill raker) yang membantunya menyaring bahan makanan yang masuk bersama dengan air. Ikan tambakan juga memiliki alat pernafasan tambahan yang biasanya disebut labirin (Pulungan, *et al* 2004).

Ikan tambakan sangat potensial untuk dibudidayakan. Karena mempunyai beberapa keunggulan seperti kemampuan beradaptasi yang tinggi terhadap perairan dengan kadar oksigen terlarut yang rendah. Ikan ini tergolong dalam kelompok ikan yang memiliki nilai fekunditas tinggi (Efriyeldi dan Pulungan, 1995).

Pada umumnya ikan tambakan jantan dan betina sangat sulit dibedakan. Karena memiliki penampakan yang hampir sama. Ikan jantan umumnya memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dan ramping. Warna tubuhnya cerah. Sirip ekor lebih panjang, sirip dada berwarna cerah dan panjang ke belakang, sirip punggung lebih pendek agak kebelakang sirip perut lebih cerah. Bentuk kepala lancip. Ikan betina memiliki tubuh yang lebih besar, warnanya gelap, sirip ekor lebih pendek, warna sirip dada gelap, sirip punggung panjang ke belakang, kepala ikan ini lebih lebar dan bulat (Amri dan Khairul, 2008).

Cuvier (1829) menyatakan bahwa ikan tambakan (*H. temminckii*) merupakan salah satu ikan air tawar yang dikenal dengan nama kissing gouramy. Karena ikan ini dikenal dengan nama gurami pencium. Ikan ini kebiasaannya mencium saat mengambil makanan dari permukaan benda padat maupun saat berduel antara sesama pejantan lainnya.

Ikan tambakan hidup di daerah rawa, dengan air yang tenang dan vegetasi yang lebat. Pada musim kemarau ikan tambakan akan berkumpul pada daerah cekungan tanah yang masih berisi air. Sedangkan pada musim penghujan ikan ini akan menyebar ke penjuru rawa (Cuvier, 1829)

Pada saat memijah ikan tambakan akan menuju daerah yang dangkal dan tenang. Ikan tambakan dapat hidup pada kisaran pH 6,0 - 8,0 (Froese dan Pauly, 2017). Suhu optimum ikan tambakan berkisar antara 25-30°C (Susanto, 1999). Umumnya ikan tambakan mendiami perairan yang dangkal, berarus lambat dan padat vegetasi (Muthmainnah, 2007).

2.3. Kebiasaan Pemberian Pakan dan Kebutuhan Protein

Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan kebutuhan ikan tambakan (*H. temminckii*). Pembuatan pakan biasanya didasarkan pada pertimbangan kebutuhan nutrisi ikan. Dengan pertimbangan yang baik, dapat dihasilkan pakan buatan yang disukai oleh ikan serta aman bagi ikan (Dharmawan, 2010).

Setyano (2012) menyatakan bahwa pelet merupakan bentuk makanan yang terdiri atas beberapa macam bahan adonan. Kemudian dicetak sehingga berbentuk seperti batang atau silinder kecil dengan kisaran ukuran panjang 1-2 cm, serta memiliki diameter, panjang dan tingkat kepadatan tertentu. Jadi pelet bukan

berbentuk butiran atau tepung, dan tidak pula berupa larutan. Pakan buatan dirumuskan sebagai upaya meningkatkan jaminan mutu terhadap kegiatan budidaya. Sehingga memiliki karakteristik pellet yang dihasilkan yaitu mengandung protein berkisar 20-35%, lemak berkisar 2-10%, abu kurang dari 12% dan kadar air kurang dari 12%.

Dalam pembuatan pakan buatan (pelet) yang harus diperhatikan adalah kandungan nutrisi terutama sumber proteinnya. Kualitas protein sangat tergantung dari kemudahannya dicerna dan nilai biologis asam aminonya maka kualitas protein akan semakin baik. Bahan baku yang biasa digunakan masyarakat dalam pembuatan pellet dengan memanfaatkan tumbuhan maupun hewan. Bahan yang berasal dari tumbuhan seperti bungkil kelapa, daun singkong, tumbuhan air dan kacang tanah. Sedangkan bahan dari hewan yaitu memanfaatkan tepung ikan, tepung ulat sutra dan darah (Eddy, 1993). Menurut Liviawaty (1993) bahan yang digunakan harus mempunyai kandungan gizi yang baik dan mudah didapat ketika diperlukan, mudah diproses, mengandung zat gizi yang tinggi dan berharga murah.

2.4. Pakan dan Kebiasaan Makan

Menurut Effendie (2002) bahwa kebiasaan makanan ikan adalah jenis, kuantitas, dan kualitas makanan yang dimakan ikan. Sedangkan kebiasaan cara makan ikan adalah hal-hal yang berhubungan dengan waktu, tempat, dan cara mendapatkan makanan. Makanan ikan dapat berupa pakan alami ataupun buatan.

Akbar (2008) menyatakan bahwa fungsi utama pakan adalah untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Pakan yang dimakan oleh ikan pertama digunakan untuk hidup, ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, tepat

waktu dan benilai gizi baik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kegiatan usaha budidaya ikan. Penyediaan pakan yang tidak sesuai dengan jumlah ikan yang dipelihara menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi lambat.

Ikan tambakan adalah ikan omnivora yang mau memakan hampir segala makanan. Tidak keseluruhan makanan yang ada dalam suatu perairan dimakan oleh ikan tambakan. Beberapa faktor yang mempengaruhi dimakan atau tidaknya suatu zat makanan oleh ikan diantaranya yaitu ukuran makanan ikan, warna makanan dan selera makan ikan terhadap makanan tersebut. Sedangkan jumlah makanan yang dibutuhkan oleh ikan tergantung pada kebiasaan makan, kelimpahan makanan, nilai konversi makanan serta kondisi makanan ikan tersebut (Yasidi, 2005).

Ikan tambakan baik benih maupun ikan dewasa menyukai plankton yang melayang-layang di permukaan air. Oleh karena itu ikan ini menyukai daerah permukaan dan daerah pertengahan perairan (Anonim, 2013).

Pemberian pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Pakan yang diberikan pada ikan dinilai baik tidak hanya dari komponen penyusun pakan tersebut melainkan juga dari seberapa besar komponen yang terkandung dalam pakan mampu diserap dan dimanfaatkan oleh ikan dalam kehidupannya (NRC, 1993).

2.5. Bahan Pakan

2.5.1. Detritus

Detritus adalah akumulasi lapukan organik dari organisme mati. Seringkali merupakan sumber nutrisi penting dalam jaring makanan. Yang dimaksud dengan detritus adalah partikel hasil penguraian organisme mati. Selain itu detritus merupakan hancuran jaringan hewan atau tumbuhan (Diah, 2007).



Gambar 2.2. Detritus

Menurut Khazali (1999) detritus adalah hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati, selain itu detritus merupakan hancuran jaringan hewan atau tumbuhan. Detritus juga didefinisikan sebagai bahan organik yang tidak hidup seperti feses, daun yang gugur dan bangkai organisme mati, dari semua tingkat trofik. Sulistiyanto *et al.* (2005) menyatakan bahwa detritus akan menjadi sumber makanan bernutrisi tinggi untuk jenis organisme perairan yang selanjutnya dapat dimanfaatkan organisme tingkat tinggi dalam jaringan makanan. Detritus juga didefinisikan bahan organik yang tidak hidup, seperti feses, daun yang gugur dan bangkai organisme mati, dari semua tingkat trofik (Campbell *et al.*, 2005).

Tabel 2.1. Kandungan Hasil Uji Proksimat Detritus

No	Parameter Uji	Kandungan (%)
1	Protein	22.44
2	Lemak	0,6
3	Karbohidrat	8.11

Sumber : Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Universitas Riau (Rahmadani R, 2019)

Dalam istilah praktis, unsur paling penting dari detritus adalah karbohidrat kompleks, yang persisten (sulit untuk memecah) dan mikroorganisme yang berkembangbiak dengan menggunakan menyerap karbon dari detritus dan bahan-bahan seperti nitrogen dan fosfor dari air di lingkungan mereka untuk mensintesis komponen sel mereka sendiri (Jimmy, 2010).

2.5.2. Lemna (*Minor*)

Lemna merupakan salah satu jenis gulma air yang banyak ditemukan tumbuh di kolam, danau atau waduk serta di daerah persawahan. *Lemna* adalah tanaman air berukuran kecil yang ditemukan tumbuh mengapung di permukaan air. Penyebarannya sangat luas diseluruh dunia dan potensial sebagai sumber hijauan pakan yang berkualitas tinggi bagi ternak dan ikan. Tanaman ini memiliki kemampuan tumbuh secara cepat dan berkembang dengan baik pada berbagai kondisi iklim (Anonim, 2015). *Lemna* mampu hidup pada suhu 6-33 °C dengan pH 5-9 (6.5-7.5). Biomassa *Lemna* akan bertambah dua kali lipat dalam waktu 16 jam sampai 2 hari pada kondisi suhu dan pH ideal tersebut ditambah dengan cahaya dan nutrisi yang cukup (Landesman *et al.*, 2005).



Gambar 2.3. *Lemna minor*

Potensi pemanfaatan tanaman *Lemna minor* untuk bahan pakan didukung oleh kandungan protein yang cukup tinggi yang berkisar antara 22-48% dan serat kasarnya sekitar 10,56% dan energi metabolismenya mencapai 2342 kkal/kg bahan kering (Culley *et al.*, 1981).

Lemna memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi, kandungan protein sebesar 37,6% dan serat yang relatif rendah yakni 9,3% (Culley *et al.*, 1981)

Porath *et al.*, (1979 dalam Akter *et al.*, 2011) menyatakan tanaman ini mengandung asam amino yang cukup seimbang terutama lysin mencapai 6,9 gr/100 gr, metionin 1,4% dan histidin 2,7%. Gwaze dan Mwale (2015) menyatakan bahwa tanaman ini juga kaya mineral dan vitamin A.

Lemna minor memiliki kandungan nutrisi cukup lengkap sebagaimana dibutuhkan oleh ternak. Beberapa penelitian Leng *et al.*, 1995; Syamsuhaidi (1997) menunjukkan bahwa kadar protein *Lemna minor* relatif tinggi dan susunan asam aminonya menyerupai protein hewani.

2.5.3. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok (*E. crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang umumnya dianggap sebagai gulma. Sebagai gulma, eceng gondok mudah menyesuaikan diri

dengan lingkungannya, cepat berkembang biak, dan mampu bersaing dengan kuat, sehingga dalam waktu yang singkat akan melimpah dan memenuhi perairan. Menurut Sudjono (1978) hasil analisis kimia menunjukkan bahwa eceng gondok mengandung bahan organik yang kaya akan vitamin dan mineral, juga mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi.

Eceng gondok menurut VAN Steenis (1978) adalah sebagai berikut :
Kingdom : Plantae, Sub kingdom: Tracheobionta, Super divisi: Spermatophyta,
Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Liliopsida, Ordo: Alismatales, Famili:
Butomaceae, Genus: Eichornia, Spesies: *Eichornia crassipes* solms.



Gambar 2.4. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Astuti (2008) menyatakan bahwa kandungan nilai gizi eceng gondok (*E. crassipes*) sebagai berikut: kandungan protein 9,8-12,0 %, abu 11,9-23,9 %, lemak kasar 1,1-3,3 %, serat kasar 16,8-24,6 %. Kandungan protein yang ada masih cukup memadai untuk digunakan sebagai bahan pakan alternatif, eceng gondok memiliki serat kasar yang tinggi.

2.5.4. Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)

Menurut Madsen (2014) Kingdom: Plantae, Sub kingdom: Tracheobionta, Superdivisio: Spermatophyta, Divisio: Magnoliophyta, Kelas: Liliopsida, Suku: Aracidae, Ordo: Arales, Familia: Araceae, Genus: Pistia, Spesies: *Pistia stratiotes*.



Gambar 2.5. Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)

Tumbuhan Apu-apu yaitu tumbuhan herbal yang hidup mengapung di permukaan air tenang. Sesuai dengan nama dari tumbuhan ini yaitu selada air (dalam Bahasa Indonesia), maka secara keseluruhan tumbuhan ini mirip dengan selada serta mengapung terbuka ke atas (Landprotection, 2006).

Tumbuhan apu-apu yakni tumbuhan yang dapat berkembang biak tidak hanya secara generative yaitu dengan penyerbukan bunga namun juga secara vegetatif. Perkembangbiakan vegetative dilakukan karena mampu membentuk stolon. Menurut Langeland *et al.*, (2008) stolon tersebut dapat terpotong ujungnya dan akan terlepas tumbuh menjadi individu baru, tumbuhan ini dapat berkembang dengan cepat, karena dapat dilakukan secara generatif serta vegetatif, perkembangbiakan vegetatif dilakukan karena mampu membentuk stolon.

Apu-apu (*P stratiotes*) merupakan bahan baku pakan lokal dengan serat, nilai nutrien dan produksi biomassa bahan kering yang cukup tinggi. Tumbuhan ini, dapat berpotensi sebagai bahan penyusun pakan. Tumbuhan apu-apu, dapat berpotensi sebagai bahan penyusun pakan, karena berdasarkan berat kering mengandung BETN 37,0%, protein 19,5%, kadar abu 25,6%, lemak kasar 1,3% dan mengandung serat kasar 11,7%. Tumbuhan apu-apu juga merupakan tumbuhan air yang disukai unggas dan ikan (Yudhitstira 2013).

Tumbuhan apu-apu (*P stratiotes*) adalah salah satu tumbuhan yang mengapung dipermukaan air dengan akar yang panjang dan lebat serta bercabang halus, tanaman ini tumbuh dengan baik pada pH 6-7 (Buangan, 1975 dalam Ulfen, 2001).

Pada bagian daun dan batang tumbuhan apu-apu terdiri dari 1.4% protein, 2.6% karbohidrat, 0.3% lemak, 0.9% serat kasar, 92.9% H₂O dan 1.9% mineral (terutama kalium dan fosfor) (Arisandi, 2006).

Pada tumbuhan apu-apu terdapat berbagai macam kandungan mineral seperti Na, Mg, K, Ca, Cu, Fe, Zn, dan P. pada daunnya kaya akan kandungan vitamin A dan C, stigmaterat, stigmasterol dan asam palmitat (Khare, 2005).

2.5.5. Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*)

kangkung air (*I aquatica*) merupakan bahan pakan asal tumbuhan, bahan pakan ini berharga murah, mudah didapatkan, dan memiliki kandungan nutrisi pakan yang cukup serta mudah untuk dikembangkan (Putra *et al.*, 2011).



Gambar 2.6. kangkung Air (*I aquatica*)

Agustono *et al.*, (2010) menyatakan bahwa daun kangkung air (*I aquatica*) merupakan salah satu jenis bahan baku lokal yang tersedia secara berkesinambungan, ditinjau dari kandungan nutrisinya, kangkung air berpotensi

untuk dijadikan bahan baku pakan ikan yang memiliki kandungan protein 23,99 %, serat kasar 16,17 %, BETN 13,69 %, abu 12,49 % dan air 12,34 %.

2.6. Kualitas Air

Faktor keberhasilan yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan adalah kualitas air. Kualitas air berhubungan dengan mutu air tersebut. Air yang berkualitas baik harus bebas dari bahan pencemar. Selain itu, air harus memenuhi kriteria sejumlah parameter kualitas air yang dibutuhkan untuk budidaya, yakni derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut, suhu dan kecerahan (Khairuman dan Amri, 2012).

Djarmika (*dalam* Boy (2005) mengemukakan bahwa kualitas air merupakan faktor yang paling penting dalam budidaya intensif selain sebagai media hidup bagi ikan kadang ada air yang nampaknya bersih, ternyata sudah dikategorikan sudah kotor. Hal ini dikarenakan pada bagian dasar wadah terdapat sisa pakan yang membusuk dan menjadi amonia. Asmawi (1987) menyatakan bahwa amonia merupakan hasil perombakan asam-asam amino oleh berbagai jenis bakteri aerob maupun anaerob.

2.7. Padat Tebar

Hepher dan Pruginin (*dalam* Darmawangsa 2008) melaporkan bahwa padat penebaran adalah jumlah penebaran benih yang ditebarkan persatuan luas. Padat penebaran benih/bibit akan menentukan tingkat intensitas pemeliharaan. Semakin tinggi padat penebaran benih/bibit yang berarti semakin banyak jumlah kepadatan benih/bibit persatuan luas atau volume maka semakin intens tingkat pemeliharaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan sintasan ikan tambakan dengan memberikan pakan phytogetic yang berbeda di dalam keramba. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Padat penebaran ikan adalah jumlah ikan atau biomassa yang ditebar persatuan luas atau volume wadah penelitian (Effendi, 2004).

Padat tebar yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 ekor perkeramba dengan pemberian pakan phytogetic berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan. Menurut Widiastuti (2009) bahwa apabila jumlah ikan melebihi batas kemampuan suatu wadah, maka ikan akan kehilangan berat tubuh. Menurut Effendie (1997) jika terlalu banyak individu dalam suatu perairan maka akan terjadi kompetisi terhadap pakan dan keberhasilan memperoleh pakan tersebut akan menentukan pertumbuhan ikan yang akan menghasilkan ukuran yang bervariasi.

2.8. Pertumbuhan dan Kelulushidupan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran berat, panjang maupun volume sesuai dengan pertambahan waktu. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, diantaranya adalah jumlah dan ukuran makan yang tersedia. Kecepatan atau laju pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan, baik jumlah yang mencukupi dan kondisi lingkungan yang mendukung dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan menjadi cepat (Effendi *dalam* Nasution, 2006).

Mujiman (1999) menyatakan bahwa protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk menghasilkan tenaga maupun untuk pertumbuhan. Fungsi protein diantaranya adalah untuk memperbaiki jaringan yang rusak atau untuk membangun jaringan baru (pertumbuhan). Sebagai sumber energi atau dapat

digunakan sebagai substrat untuk pembentukan jaringan karbohidrat atau lipid, protein juga untuk pembentukan hormon, enzim dan zat penting lainnya seperti: antibody dan hemoglobin serta mengatur keseimbangan cairan di dalam jaringan pertumbuhan darah.

Tang (2007) menegaskan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Aspek kebutuhan gizi pada ikan sama dengan makhluk hidup lain, yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral agar dapat melakukan proses fisiologi dan biokimia selama hidupnya.

Kelulushidupan merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan yang ada pada awal pemeliharaan, Dalam budidaya mortalitas merupakan penentu keberhasilan usaha tersebut (Setiaji, 2007).

Menurut Effendi (1997) kelangsungan hidup ikan, terutama pada masa larva sangat ditentukan oleh tersedianya makanan. Makanan yang digunakan akan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan dan pertumbuhannya. Kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral pada pakan berdampak pada kelulushidupan. Selain itu faktor yang tidak kalah pentingnya yaitu bentuk dan ukuran, teknik dan frekuensi pemberian pakan. Kelangsungan hidup dari populasi ikan tergantung dari banyak faktor yaitu temperatur, kepadatan, predator dan makanan.

2.9. Lingkungan Hidup Ikan Tambakan Di Alam

Ikan tambakan merupakan ikan air tawar yang bersifat bentopelagik (hidup diantara permukaan dan wilayah dalam perairan). Wilayah asli tempat tinggalnya

adalah wilayah perairan yang dangkal, berarus tenang dan banyak terdapat tanaman air. Makanan ikan tambakan di alam yaitu hampir memakan segala jenis makanan (omnivora). Makanannya bervariasi, mulai dari lumut, tanaman air, zooplankton hingga serangga air.

Selanjutnya (Anonim, 2016) menjelaskan bahwa ikan tambakan termasuk ikan yang mudah berkembang biak. Di alam liar, dalam waktu kurang dari 15 bulan, populasi mereka sudah bisa bertambah hingga dua kali lipat dari populasi awalnya, reproduksi ikan tambakan sendiri terjadi ketika periode musim kawinnya sudah tiba. Perkawinan antara kedua ikan tambakan yang berbeda jenis kelamin terjadi di bawah tanaman air yang sedang mengapung, ikan betina selanjutnya akan melepaskan telur-telurnya yang kemudian mengapung di antara tanaman air (Anonim, 2016).

2.10. FCR (*Feed Conversion Ratio*)

FCR atau Rasio Konversi Pakan adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan (Sugiarto, 1998). Menurut Stickney (1997) rasio konversi pakan merupakan indeks dari pemanfaatan total pakan untuk pertumbuhan atau jumlah gram atau pakan yang diperlukan ikan untuk menghasilkan 1 g berat basah ikan. Barrows dan Hardy (2001) menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, suhu air dan cara pemberian pakan (kualitas, jumlah dan frekuensi pemberian pakan).

Konversi pakan dihitung dengan rumus Djajasewaka (1985), yaitu:

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-Wo}$$

Keterangan:

FCR = Feed conversion ratio

Wo = Bobot hewan uji pada awal penelitian

Wt = Bobot hewan uji pada akhir penelitian

D = Jumlah ikan yang mati

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

Ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal, sehingga pakan tersebut terserap dan diubah menjadi daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Stickney (1979) bahwa nilai konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan.

Semakin rendah nilai konversi pakan maka akan semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan, sehingga bobot tubuh ikan akan meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal. Barrows dan Hardy (2001) menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein pakan, protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan yang mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, mulai melakukan pengumpulan, persiapan alat dan bahan, pembuatan pakan dan keramba, pemeliharaan ikan diletakkan di kolam uji yang dilakukan selama 35 hari. Pelaksanaan Penelitian dimulai pada tanggal 09 April – 13 Mei 2021.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 3.1. alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Keterangan
1	Keramba 30x30x48 (cm)	15 buah	Wadah penelitian
2	Mesin Penggiling	1 unit	Menggiling bahan phytogetic
3	Mesin Pencetak Pelet	1 unit	Mencetak pellet uji
4	Kayu, palu, paku		Membuat Pelataran
5	Timbangan digital	1 unit	Menimbang ikan uji dan pellet
6	Timbangan analog	1 unit	Menimbang semua bahan phytogetic
7	Plasstik <i>packing</i> / toples		Menyimpan pakan uji
8	Penggaris	1 buah	Mengukur panjang ikan
9	Tali / kawat		Sebagai pengikat
10	Kertas lakmus		Mengukur pH
11	Thermometer	1 unit	Mengukur suhu
12	Tangguk	1 buah	Mengambil ikan uji
13	Baskom	1 buah	Meletakkan ikan uji
14	Gergaji	1 buah	Memotong kayu

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan tambakan yang diperoleh dari hasil pemijahan. Menggunakan jaring keramba sebagai wadah pemeliharaan ikan uji. Perlakuan mengisi ikan sebanyak 8 ekor perkeramba dengan ukuran 4 cm dengan kedalaman 30 cm.

Pakan uji yang diberikan pada benih ikan uji berupa pakan dengan bahan alami yang dijadikan pelet. Air yang digunakan adalah air kolam yang berada di Balai Benih Ikan Universitas Islam Riau. Bahan pakan berupa detritus, *Lemna minor*, kangkung air, eceng gondok dan tumbuhan apu-apu. Bahan campuran berupa tepung ikan, ampas tahu dan dedak halus. Bahan pelengkap lainnya yaitu minyak goreng, tepung tapioka dan premix.

3.2.3. Pembuatan Bahan Pakan Phytogenic

Detritus yang digunakan berasal dari lingkungan perairan rawa gambut yang berasal dari Rimbo Panjang. Gambut tersebut dijemur dan kemudian digiling menjadi tepung

Lemna minor yang digunakan berasal dari BBI Universitas Islam Riau yang diambil menggunakan serok, ini dilakukan untuk mengumpulkan semua *lemna* yang ada di kolam tersebut. Kemudian dikeringkan selama 1 minggu lebih hingga benar-benar kering, kemudian digiling menjadi tepung dengan menggunakan mesin penggiling.

Eceng gondok berasal dari Lipatkain Utara Kecamatan Kampar Kiri, yang dikumpulkan dalam beberapa karung. Kemudian dipotong-potong dengan ukuran kecil supaya cepat kering. Penjemuran dilakukan selama 1 minggu. Setelah

bahannya benar-benar kering, kemudian digiling menjadi tepung dan akan dicampurkan ke beberapa bahan yang akan dijadikan pelet.

Kangkung air berasal dari Marpoyan Pasir Putih, yang dikumpulkan dalam beberapa karung. Kemudian dipotong dan dijemur hingga benar-benar kering selama 1 minggu. Bahan yang sudah kering akan digiling menjadi tepung dan dicampurkan dengan bahan yang akan dijadikan sebagai pelet.

Tumbuhan apu-apu berasal dari Lipatkain Utara Kecamatan Kampar Kiri. Kemudian dikeringkan selama 1 minggu dan digiling menjadi tepung.

Setelah semua bahan mengering akan dihaluskan menjadi bubuk dengan menggunakan mesin penggiling kemudian akan dicetak dan dikeringkan dengan cara menjemurnya dibawah teriknya matahari sampai benar-benar kering. Penjemuran dilakukan dari pagi sampai sore selama 1 minggu.

Sebelum dijadikan pakan, bahan ditimbang sesuai ransum yang telah dibuat. Detritus yang digunakan yaitu 40%, bahan phytogenic yang digunakan yaitu 40%, tepung ikan yang digunakan yaitu 10%, ampas tahu yaitu 5%, dedak halus yang digunakan yaitu 5%. Adapun sebagai bahan tambahan dan pelengkap lainnya yaitu minyak goreng, tepung tapioka, dan premix.

Fungsi tepung ikan yaitu sebagai bau pada pakan yang disukai oleh ikan, serta kandungan tepung ikan sangat bagus untuk mempengaruhi pertumbuhan ikan. Ampas tahu dapat berfungsi melengkapi protein pada pakan, ampas tahu memiliki nilai gizi yang cukup baik dengan kandungan protein kasar 21%. Dedak halus digunakan sebagai sumber karbohidrat dalam pakan.

Fungsi sebagai bahan pelengkap lainnya yaitu minyak merupakan bahan tambahan untuk meningkatkan aroma pada pakan. Tepung tapioka sebagai bahan

perekat sehingga mudah dicerna oleh ikan. Sedangkan premix untuk meningkatkan kandungan nutrisi yang ada didalamnya.

Setelah semua bahan ditimbang, kemudian dicampur hingga merata dan diaduk. Kemudian diberi air sedikit demi sedikit supaya adonan menyatu, adonan diusahakan tidak terlalu cair, karena bisa mempengaruhi teksturnya disaat mencetak dengan menggunakan mesin pencetak pelet.

Bahan yang sudah dicetak akan dijemur dengan cara diayak dengan menggunakan seng. Penjemuran dilakukan selama 1 minggu hingga benar-benar kering untuk menghindari terjadinya jamur pada pellet. Pellet yang sudah siap untuk dijadikan bahan penelitian dilakukan cek kandungan protein yang dilakukan di laboratorium Universitas Riau Pekanbaru.

Tabel 3.2. Hasil Uji Bahan Pakan Detritus dengan Penambahan Phytogetic

No	Sampel	Kadar Protein (%)
1	<i>Lemna minor</i>	20,35
2	Eceng gondok	6,35
3	Apu-apu	15,66
4	Kangkung air	20,85

Sumber : Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Universitas Riau

3.3. Metoda Penelitian

3.3.1. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Wadah

Sebelum pelaksanaan percobaan pengujian dimulai maka terlebih dahulu melakukan persiapan wadah. Wadah yang digunakan berupa jaring yang tidak terlalu kasar dengan ukuran 30x30x48 (cm) sebanyak 15 unit.

2. Penyediaan Media Percobaan

Media percobaan berupa kolam yang ada suplai air kolam terlihat sudah mendukung sebagai media pemeliharaan ikan uji.

3. Penyediaan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan diperoleh dari hasil pemijahan yang dilakukan di Balai Benih Ikan Universitas Islam Riau

4. Penyediaan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan yaitu pelet yang dibuat sendiri dengan penyusunan ransum yang telah disusun:

P0 = FF 999 (sebagai kontrol) 100%

P1 = Detritus 40% + *Lemna* 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P2 = Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P3 = Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P4 = Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

5. Pemeliharaan dan Pengamatan Ikan Uji

Pemeliharaan dan pengamatan ikan uji selama percobaan yaitu dengan cara mengontrol ikan dalam wadah jaring guna melihat apakah ada ikan yang mati, lepas dari jaring akibat jaring bolong serta melihat pengaruh dari diberikannya pakan pelet buatan sendiri.

6. Penambahan Pemberian Pakan Uji

Ikan uji diberi pakan sesuai dengan perlakuan yang telah diransum. Penyusun ransum yang telah disesuaikan. Setiap 7 hari sekali dilakukan pengukuran berat dan panjang ikan dan batas jumlah pakan yang diberikan. Frekuensi pakan 3 kali sehari (08.00, 12.00, dan 16.00 WIB). Pemberian pakan ikan uji sebanyak 3 kali sehari yakni pagi, siang dan sore hari. Pemberian makanan dilakukan dengan cara menebarkan pakan pada permukaan air dalam wadah pemeliharaan. Pengamatan pertumbuhan ikan dilakukan selama 35 hari. Pakan diberikan 5 % dari berat tubuh ikan.

7. Pengukuran Kualitas Air

Selama percobaan dilakukan pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu dan pH. Pengukuran suhu menggunakan thermometer dilakukan setiap hari saat pemberian pakan (pagi, siang, sore). Sedangkan untuk pengukuran pH menggunakan kertas lakmus dilakukan seminggu sekali.

3.3.2.FCR

FCR dihitung menggunakan rumus dari NRC (1977), yaitu

$$\text{FCR} = \text{F} / (\text{Wt} + \text{D}) - \text{Wo}$$

Keterangan

FCR : Rasio konversi pakan

Wo : Bobot biomassa hewan uji pada akhir penelitian (gr)

D : Jumlah bobot ikan uji yang mati (gr)

F : Jumlah pakan yang diberikan (gr)

Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus Effendie (1979), yaitu :

$$SR = (Nt / No) \times 100 \%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

3.3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu pemberian beragam macam jenis bahan pakan berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan.

P0 = FF 999 (sebagai kontrol) 100%

P1 = Pemberian Detritus 40% + *Lemna* 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P2 = Pemberian Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P3 = Pemberian Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P4 = Pemberian Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Penempatan dari masing-masing perlakuan secara acak. Perancangan dalam penentuan masing-masing unit perlakuan dilakukan secara acak (Sudjana, 1991).

Adapun model rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

Keterangan :

$$Y_{ij} = U + T_i + \sum_{ij}$$

Y_{ij} = Variabel yang dianalisis

μ = Nilai rata – rata umum

T_{ij} = Penengaruh perlakuan Ke- I

\sum_{ij} = Kesalahan percobaan dari perlakuan

3.3.4. Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan yang dilakukan terhadap ikan uji yaitu pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, laju pertumbuhan harian (LPH) dan persentase kelulushidupan ikan uji.

1. Pertmbuhan berat dan panjang

Pertumbuhan berat dan panjang ikan dihitung berdasarkan rumus menurut (Zonneveld *et al.*, 1991) yaitu:

$$B_m = B_t - B_o$$

B_m : Pertumbuhan berat (gr)

B_t : Berat rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (gr)

B_o : Berat rata-rata individu ikan pada awal penelitian (gr)

Untuk pertumbuhan:

$$L_m = L_t - L_o$$

L_m : Pertumbuhan panjang (cm)

L_t : Panjang rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (cm)

L_o : Panjang rata-rata individu ikan pada awal penelitian (cm)

2. Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian ikan dapat diketahui (dihitung) dengan menggunakan rumus menurut (Zonneveld *et al.*, 1991) :

$$a = \sqrt[t]{\frac{wt}{wo}} - 1 \times 100\%$$

a : Laju pertumbuhan harian

Wt : Berat rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (gr)

Wo : Berat rata individu ikan pada awal (gr)

T : Lama pemeliharaan (hari)

3.4. Analisis Data

Pada penelitian ini data yang diamati adalah pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, laju pertumbuhan harian ikan tambakan, pada masing-masing perlakuan. Kemudian juga dilakukan pengamatan kualitas air yang diperkirakan berpengaruh terhadap penelitian ini. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan histogram, guna memudahkan dalam pembahasan dan menarik kesimpulan.

Untuk data pertumbuhan ikan tambakan selama 35 hari, sebelum dianalisis terlebih dahulu ditabulasikan dan kemudian dipersentasikan. Setelah itu dilakukan uji statistik dengan menggunakan ANAVA penarikan perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari F tabel (Sudjana,1992).

3.5. Hipotesis dan Asumsi

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ho = Tidak ada pengaruh bahan pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan tambakan.

H_1 = Adanya pengaruh bahan pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan tambakan.

1. Jika F hitung $>$ F tabel pada taraf 0,01 maka H_0 ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan sangat nyata.
2. Jika F hitung $>$ F tabel pada taraf 0,05 maka H_0 ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan nyata.
3. Jika F hitung $<$ F tabel pada taraf 0,05 maka H_0 diterima, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan non signifikan atau tidak nyata.

Pada penelitian ini diasumsikan: 1) keadaan lingkungan percobaan pada semua wadah penelitian adalah sama, baik sifat fisik, kimia dan biologi. 2) Begitu juga dengan kemampuan ikan memanfaatkan makanan dianggap sama serta 3) keterampilan peneliti dianggap sama. 4) ketelitian dianggap sama. 5) ikan tambakan digunakan berada pada kondisi lingkungan yang sama. 6) bahan makanan, jenis dan nilai gizi tidak sama.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian selama 35 hari, maka diperoleh data mengenai kelulushidupan, pertumbuhan, pakan terbaik dan FCR pada benih ikan tambakan dengan menggunakan bahan pakan berbeda yang dibuat menjadi pellet.

4.1. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Kelangsungan hidup ikan tambakan yang dijelaskan dalam penelitian ini merupakan perbandingan antara jumlah ikan tambakan yang dimasukkan kedalam keramba diawal penelitian dengan jumlah ikan tambakan yang masih hidup diakhir penelitian yang dinyatakan dalam (%). Untuk kelulushidupan ikan tambakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel. 4.1. Rata-rata Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Rata-rata Kelangsungan hidup (ekor)		Kelangsungan hidup (%)
	Awal	Akhir	
P0	8	7	83,33
P1	8	7	83,33
P2	8	6	75,00
P3	8	7	83,33
P4	8	6	79,17

Ket : P0 : Pellet FF 999 sebagai kontrol (100%)

P1 : Detritus 40% + *L. minor* 40 % + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P2 : Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P3 : Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P4 : Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Pada Tabel 4.1. terlihat bahwa rata-rata persentase kelangsungan hidup ikan tambakan pada masing-masing perlakuan adalah pada P0 sebesar 83,33%, P1

sebesar 83,33%, P2 sebesar 75,00%, P3 sebesar 83,33% dan P4 sebesar 79,17%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan tambakan berkisar antara 75,00-83,33%. Tingkat kelangsungan hidup ikan tambakan dalam penelitian ini tergolong sangat baik, dikarenakan ikan yang digunakan adalah benih ikan, dimana benih yang mampu beradaptasi terhadap lingkungan dan mampu memanfaatkan pakan dengan baik memiliki daya tahan yang kuat, berbeda dengan benih yang tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan akan menyebabkan terjadinya tingkat kematian maupun stress. Apabila terjadi perubahan suhu secara tiba-tiba dapat menyebabkan ikan sulit beradaptasi dan mengalami stress yang berkelanjutan yang dapat berakhir dengan kematian (Hernowo, 2001 dalam Djarijah 2001).

Untuk lebih jelasnya tentang tingkat kelangsungan hidup benih ikan tambakan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Rata-rata Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tambakan

Pada Gambar 4.1. dapat dilihat bahwa kelangsungan hidup ikan tambakan pada perlakuan berkisar antara 75,00-83,33%, hal ini berarti telah terjadi kematian

pada masing-masing perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada penelitian ini terdapat pada P0, P1 dan P3 yaitu 83% dikarenakan ikan mampu memanfaatkan dan mencerna pakan dengan baik, itu menunjukkan bahwa pakan tersebut berkualitas baik dan mampu dicerna oleh ikan tambakan.

Ikan cenderung memilih protein sebagai sumber energi yang utama, protein berguna untuk memperbaiki sel-sel rusak, sebagai salah satu pembentuk membran sel dan menjadi sumber energi bagi ikan (Madinawati *et al.* 2011). Protein merupakan sumber energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan (Furuichi, 1998). Kekurangan protein mempunyai pengaruh negatif terhadap konsumsi pakan yang berdampak terjadinya penurunan berat bobot.

Kemudian tingkat kelangsungan hidup benih ikan tambakan yang terendah terdapat pada P2 dan P4. Hal ini diduga karena kurangnya respon ikan terhadap pakan serta terjadinya perubahan suhu pada media ikan dan juga karena ikan tidak mampu mencerna pakan dengan baik. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh dalam kegiatan penelitian.

Kelangsungan hidup pada penelitian ini berbeda disetiap perlakuan, hal ini dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna makanan yang diberikan. Kelangsungan hidup ikan pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh perubahan cuaca, benih ikan tambakan mengalami stress hingga terjadinya kematian pada saat hujan, sehingga menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan hingga bisa terjadi kematian.

Secara keseluruhan penyebab kematian pada benih ikan tambakan diakibatkan perubahan cuaca, tidak mampu mencerna pakan dengan baik, dan juga adanya persaingan dalam mendapatkan makanan serta ruang gerak yang

terbatas, perbedaan dalam memanfaatkan pakan dan ruang gerak mengakibatkan pertumbuhan ikan bervariasi. Jika kualitas air sebagai media hidup bagi ikan memburuk dapat menurunkan pertumbuhan ikan bahkan dapat menyebabkan menurunnya tingkat kelangsungan hidup ikan atau kematian. Setiawan (2009) menyatakan bahwa proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan akibatnya pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup mengalami penurunan.

Dari hasil uji statistik pemberian berbagai jenis pakan pada penelitian ini dimana $F_{hitung} (0,57) < F_{table} (3,48)$ pada taraf 0.05 pada tingkat ketelitian 95% berarti tidak berpengaruh nyata.

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

Dalam penelitian yang dilakukan terdapat pengukuran terhadap pertumbuhan ikan. Pertumbuhan adalah pertambahan berat dan Panjang pada ikan mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian waktu peralakuan dilakukan selama 35 hari.

4.2.1. Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan berat merupakan selisih berat awal dan berat akhir selama penelitian. Pengukuran berat ikan diukur berdasarkan pertambahan berat awal hingga berat akhir penelitian. Pengukuran berat ikan dilakukan sebanyak 5 kali dalam 35 hari. Untuk mengetahui rata-rata pertumbuhan berat ikan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata Pertumbuhan Rata-rata Berat Mutlak Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

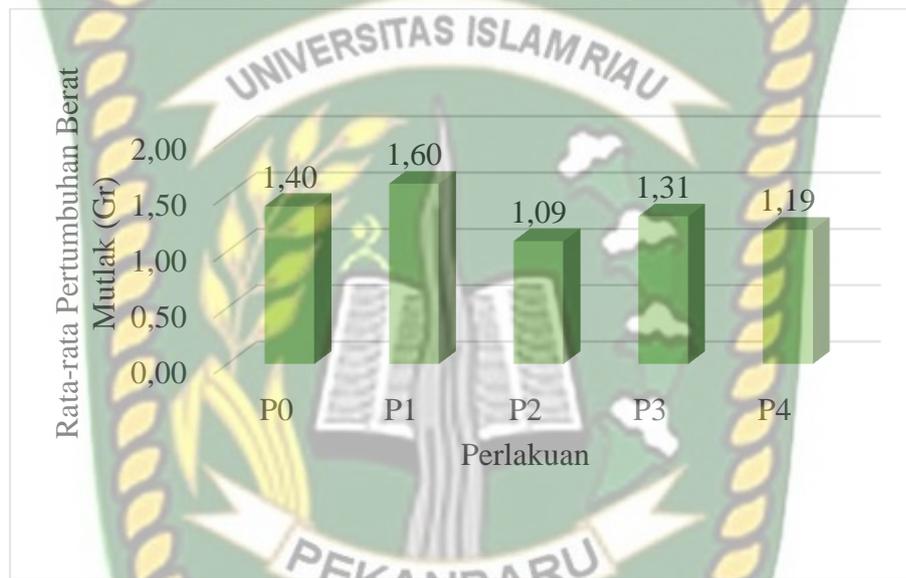
Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak (gr)
	Awal	Akhir	
P0	1,13	2,53	1,40
P1	1,13	2,73	1,60
P2	1,13	2,22	1,09
P3	1,13	2,44	1,31
P4	1,13	2,32	1,19

Ket : P0 : Pellet FF 999 sebagai kontrol (100%)
 P1 : Detritus 40% + *L. minor* 40 % + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P2 : Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P3 : Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P4 : Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Pada Tabel 4.2. terlihat bahwa pertumbuhan berat ikan tambakan selama 35 hari setiap perlakuannya memiliki perbedaan yang signifikan, pertumbuhan tertinggi terdapat pada P1 yaitu sebesar 1,60 gr, dilanjutkan dengan P0 sebesar 1,40 gr, P3 sebesar 1,31 gr, P4 sebesar 1,19 gr dan P2 sebesar 1,09 gr. Hal ini diduga karena pakan yang diberikan dicerna dengan baik sehingga menunjukkan adanya peningkatan terhadap pertumbuhan beratnya, pertumbuhan ikan bergantung pada energi yang tersedia di dalam pakan. Kebutuhan energi harus dipenuhi terlebih dahulu, apabila berlebih maka kelebihanannya akan dipergunakan untuk proses pertumbuhan (Guillaume *et al.*, 2001). Menurut Isnawati *et al.*, (2015) pakan yang dimakan oleh ikan akan diproses dalam tubuh dan unsur nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan sehingga terjadi pertumbuhan.

Pada akhir pengukuran pertumbuhan berat ikan tambakan setiap perlakuan berbeda, dikarenakan bahan pakan yang digunakan untuk pertumbuhan ikan

tambakan memiliki kandungan yang berbeda, setiap pakan yang diberikan pada perlakuan memiliki protein yang berbeda, sehingga menunjukkan tingkat pertumbuhan yang berbeda terhadap ikan uji. Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh mutu makanan yang dikonsumsi (Mujiman, 2006). Untuk lebih jelasnya rata-rata pertumbuhan ikan tambakan pada setiap pengukuran dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak benih Ikan Tambakan

Hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tambakan yang terbaik terdapat pada perlakuan P1 sebesar 1,60 gr dan terendah pada perlakuan P2 sebesar 1,09 gr. Pertumbuhan tertinggi pada penelitian ini diduga kombinasi antara kandungan protein dalam Detritus dan *Lemna* menambah pertumbuhan berat benih ikan tambakan dan memiliki protein yang sesuai dengan kebutuhan ikan tambakan. (Culley *et al.*,1981) menyatakan *Lemna minor* merupakan salah satu makanan ikan tambakan dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 37,6% dan kandungan serat kasar yang rendah sebesar 9,3% yang dapat memberikan pertumbuhan terhadap benih

ikan tambakan. Setiap perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda-beda dalam memanfaatkan pakan sebagai sumber energi.

Ketersediaan pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Pakan yang diberikan pada ikan dinilai baik tidak hanya dari komponen penyusun pakan tersebut melainkan juga dari seberapa besar komponen yang terkandung dalam pakan mampu diserap dan dimanfaatkan oleh ikan dalam kehidupannya (NRC, 1993).

Pertumbuhan berat benih ikan tambakan yang terendah pada penelitian ini diakibatkan ikan tidak mampu mencerna dengan baik dan kandungan protein didalam pakan belum mampu memenuhi kebutuhan ikan uji sehingga tidak bisa memberikan pertumbuhan dengan baik. Menurunnya pertumbuhan diakibatkan perombakan protein yang ada dalam jaringan tubuh untuk mempertahankan fungsi utama dan menggantikan sel-sel yang telah mati (Desilva & Anderson, 1995). Kemampuan ikan dalam mencerna pakan tergantung dari jenis dan jumlah serat kasar yang terdapat dalam pakan ikan maka semakin rendah kecernaannya dan semakin sedikit pakan yang dapat dimanfaatkan ikan. Menurut Indariyanti (2011) menyatakan bahwa adanya serat kasar dalam pakan juga mempengaruhi kecernaan nutrient, karena hal ini tidak mudah untuk dimanfaatkan oleh ikan.

Pertumbuhan berat benih ikan tambakan yang terendah pada perlakuan P4 yaitu dengan menggunakan bahan pakan detritus dan kangkung air dengan jumlah protein tinggi yang sudah diuji yaitu 20,85% namun tubuh ikan tidak mampu menghasilkan sebagai sumber energi, hal ini diduga karena jumlah serat kasar yang tinggi yaitu 16,17% yang belum mampu untuk dicerna oleh benih ikan tambakan.

Pertumbuhan berat pada penelitian ini secara keseluruhan dipengaruhi oleh pakan yang diberikan, tingginya protein yang terkandung di dalam pakan dan tingginya serat kasar yang tidak bisa dicerna oleh benih ikan tambakan. Selain itu, ruang gerak juga menjadi faktor lambatnya pertumbuhan ikan karena terjadinya lomba untuk mendapatkan makanan didalam wadah pemeliharaan. Suhu juga merupakan faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, suhu yang optimal akan membuat ikan memiliki metabolisme optimal yang berdampak baik pada pertumbuhan dan penambahan bobot ikan. Suhu menjadi faktor yang penting dalam pertumbuhan ikan karena suhu mempengaruhi kerja metabolisme, pencernaan dan pertumbuhan pada ikan, hal ini sesuai dengan pernyataan Jobling (1993) tingkat pertumbuhan, pengeluaran energi dan konsumsi pakan ikan sangat dipengaruhi oleh suhu air. Pada perlakuan yang terendah ikan memiliki respon yang kurang terhadap pakan yang diberikan, ikan tidak menghabiskan seluruh pakan yang ditebar diatas permukaan wadah, hal ini juga membuat pertumbuhan menjadi lambat.

Rata-rata pertumbuhan berat selama penelitian mengalami perbedaan setiap perlakuannya, jika dilihat dari tabel hasil uji anava dimana $F_{hitung} (4,98) > F_{tabel} (3,48)$ 0,05 pada tingkat ketelitian 95% berarti berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan tambakan.

4.2.2. Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang pada ikan tambakan mengalami penambahan pada setiap minggu pengukuran. Pengukuran panjang ikan diukur mulai dari awal

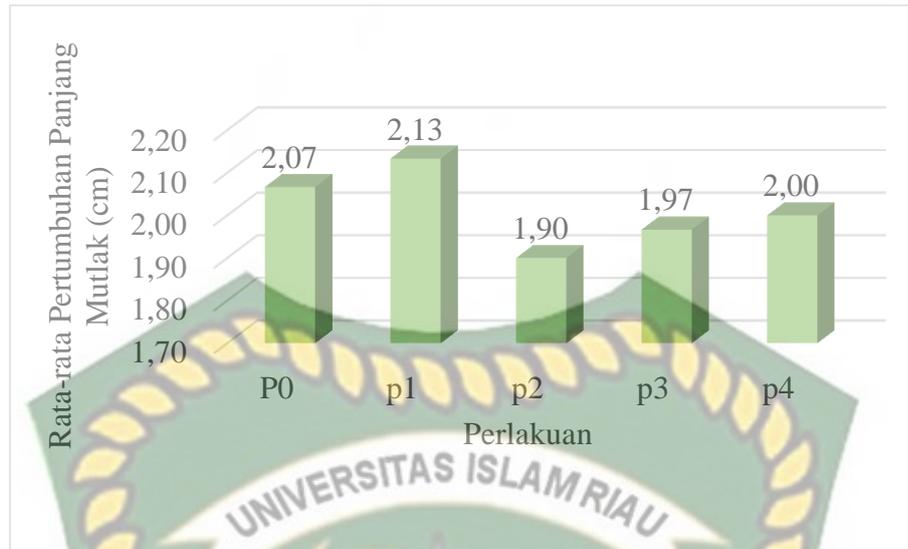
penelitian hingga akhir penelitian yang dilakukan setiap minggunya. Untuk mengetahui rata-rata pertumbuhan Panjang ikan setiap perlakuan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.3. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)
	Awal	Akhir	
P0	4,00	6,07	2,07
P1	4,00	6,13	2,13
P2	4,00	5,90	1,90
P3	4,00	5,97	1,97
P4	4,00	6,00	2,00

- Ket : P0 : Pellet FF 999 sebagai kontrol (100%)
 P1 : Detritus 40% + *L. minor* 40 % + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P2 : Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P3 : Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P4 : Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Dari Tabel 4.3. dapat diketahui rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan tambakan selama penelitian 35 hari yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 2,13 cm, dilanjutkan dengan P0 sebesar 2,07 cm, P4 sebesar 2,00 cm, P3 sebesar 1,97 cm dan P2 sebesar 1,90 cm. Pertumbuhan benih ikan tambakan selama penelitian sangat bervariasi, hal ini dikarenakan cara kebiasaan makan ikan, pemberian pakan, respon ikan terhadap pakan, ruang gerak dan kandungan protein yang terdapat di dalam pakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Tambakan

Dapat dilihat pada Gambar 4.3. diketahui rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan tambakan yang tertinggi pada P1 sebesar 2,13 cm dan terendah pada P2 sebesar 1,90 cm. hal ini diduga pakan tidak bias dicerna dengan baik dan tidak bisa memanfaatkan protein dengan baik di dalam tubuh. Menurut pendapat Sukran (2018) menyatakan bahwa nilai retensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam memanfaatkan protein secara optimal yang diperoleh dari protein pakan. Menurut Ramadhana *et al*, (2012) cepat lambatnya pertumbuhan ikan ditentukan oleh protein yang bisa diserap oleh ikan.

Rata-rata pertumbuhan panjang benih ikan tambakan mengalami perbedaan setiap perlakuan, jika dilihat dari tabel hasil uji anava dimana F hitung (3,04) < F tabel (3,48) 0,05 pada tingkat ketelitian 95%. Menunjukkan bahwa tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang benih ikan tambakan.

4.3. Laju Pertumbuhan Harian

Pengukuran laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Untuk melihat kecepatan laju pertumbuhan berat harian benih ikan tambakan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
	Awal	Akhir	
P0	1,13	2,53	4,01
P1	1,13	2,73	4,57
P2	1,13	2,22	3,10
P3	1,13	2,44	3,73
P4	1,13	2,32	3,40

- Ket : P0 : Pellet FF 999 sebagai kontrol (100%)
 P1 : Detritus 40% + *L. minor* 40 % + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P2 : Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P3 : Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
 P4 : Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Rata-rata laju pertumbuhan tertinggi pada perlakuan P1 sebesar 4,57%, dilanjutkan dengan P0 sebesar 4,01%, P3 sebesar 3,73%, P4 sebesar 3,40% dan P2 sebesar 3,10%. Laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan. Pakan yang berkualitas baik akan menghasilkan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan yang tinggi. Pertumbuhan ikan sangat bergantung kepada energi yang tersedia di dalam pakan. Kebutuhan energi harus dipenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebih maka kelebihannya akan digunakan untuk pertumbuhan (Guillaume *et al.*, 2001). Tingginya laju pertumbuhan harian benih ikan tambakan ditentukan oleh kualitas pakan yang terkandung didalamnya.

Lebih jelasnya rata-rata laju pertumbuhan berat harian ikan dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Rata-rata Laju Pertumbuhan Berat Harian Ikan Tambakan

Pada grafik laju pertumbuhan harian ikan dalam Gambar 4.4. berkisar antara 3,10-4,57%. Untuk menentukan baik tidaknya pertumbuhan ikan salah satu indikatornya yaitu dengan cara memberikan pakan tepat pada waktunya, selain itu nutrisi dalam pakan yang diberikan merupakan hal terpenting untuk menunjang laju pertumbuhan berat harian ikan. Suhu air juga merupakan hal penting bagi pertumbuhan ikan tambakan, apabila ini terjadi pertumbuhan berat ikan akan mengalami penurunan, hal ini menyebabkan ikan stress dan pakan yang diberikan tidak bisa dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Laju pertumbuhan pada setiap individu berbeda-beda, hal ini diduga adanya kompetisi antar individu dalam ruang gerak yang terbatas. Djunaedi *et al.* (2016) pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, pakan, wadah budidaya, suhu dan aktivitas fisik.

Pertumbuhan harian ikan tambakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mampu dicerna dan adanya respon positif terhadap pakan

yang diberikan dengan adanya penambahan bobot ikan. Protein merupakan komponen nutrisi pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu jenis kelamin, umur, penyakit, makanan dan suhu perairan (Effendie, 1997).

Dari hasil analisis anava laju pertumbuhan harian benih ikan tambakan memiliki perbedaan dimasing-masing perlakuan, jika dilihat dari tabel hasil uji anava dimana $F_{hitung} (4,98) > F_{tabel} (3,48)$ 0,05 pada taraf 95% menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan berta harian ikan tambakan.

4.4. Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio*)

Konversi pakan merupakan perbandingan pakan yang diberikan terhadap bobot ikan yang dihasilkan selama penelitian. Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dimakan ikan dengan jumlah bobot ikan diakhir pemeliharaan (Rosyadi dan Rasyidi, 2015). Lebih jelasnya rata-rata nilai konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata-rata Nilai Konversi Pakan Benih Ikan Tambakan (*H. temminckii*) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0.64	0.51	0.69	0.65	0.74	3.23
2	0.65	0.67	0.71	0.61	0.72	3.37
3	0.54	0.55	0.82	0.78	0.66	3.35
Jumlah	1.83	1.73	2.22	2.04	2.12	9.95
Rata-rata	0.61	0.58	0.74	0.68	0.71	3.32

Ket : P0 : Pellet FF 999 sebagai kontrol (100%)

P1 : Detritus 40% + *L. minor* 40 % + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

P2 : Detritus 40% + Eceng Gondok 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

- P3 : Detritus 40% + Apu-apu 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%
- P4 : Detritus 40% + Kangkung Air 40% + Tepung Ikan 10% + Ampas Tahu 5% + Dedak Halus 5%

Pada Tabel 4.5. dapat dilihat rata-rata nilai konversi pakan selama pemeliharaan benih ikan tambakan berkisar antara 0,58 – 0,74 gr. Nilai konversi diperoleh dari setiap perlakuan yang diberi 3 kali dalam sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Rata-rata nilai konversi pakan benih ikan tambakan selama penelitian disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Rata-rata Nilai Konversi Pakan Benih Ikan Tambakan

Dari grafik Gambar 4.5. dapat dilihat bahwa nilai konversi pakan yang terdapat pada perlakuan P1 merupakan pertumbuhan berat benih ikan tambakan yang terbaik. Dikarenakan perlakuan ini nilai konversi pakan lebih rendah dibandingkan perakuan lainnya. Perlakuan P1 dengan nilai 0,58 gr memiliki pertumbuhan lebih baik karena ikan mampu mencerna pakan yang diberikan selama penelitian. Hal ini dikarenakan kandungan protein detritus dan *Lemna* mampu memberikan pertumbuhan yang baik untuk benih ikan tambakan, karena

Detritus memiliki protein sebesar 22.44%, lemak 0,6%, karbohidrat 8.11% dan *Lemna* memiliki protein 20,35 %. Perlakuan terendah terdapat pada P2 sebesar 0,74. Hal ini karena kandungan protein detritus dan eceng gondok tidak bisa dicerna dengan baik oleh ikan tambakan, eceng gondok mengandung protein 6,35%. Kombinasi protein antara detritus dan eceng gondok tidak bisa dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh benih ikan tambakan. Faktor yang berhubungan dengan kandungan protein pakan yang menunjang pertumbuhan benih ikan adalah protein. Pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan. Subandiyono dan Hastuti (2010) menyatakan bahwa protein yang berkualitas adalah protein yang mempunyai nilai pencernaan tinggi bagi ikan yang diberi pakan. Apabila protein dalam pakan kurang mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Ketersediaan pakan yang tidak sesuai dengan jumlah, kualitas, dan kebutuhan yang dibutuhkan akan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat, sehingga produksi serta pertumbuhan yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Batubara, 2009).

Konversi pakan menurut Harianti *dalam* Arief *et al.*, (2014) adalah tingkat penggunaan efisiensi pakan terbaik akan dicapai pada nilai konversi pakan yang terendah.

Mudjiman (1986) menyebutkan bahwa nilai konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan yang dikonsumsi sehingga dalam memanfaatkan protein pakan dapat berpengaruh juga terhadap pertumbuhannya.

Dari hasil analisis anava nilai konversi pakan benih ikan tambakan memiliki perbedaan dimasing-masing perlakuan, dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ (2,61) < F_{tabel}

(3,48) pada taraf 95%. Menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap konversi benih ikan tambakan.

4.5. Kualitas Air

Selama penelitian dilakukannya pengukuran kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan dan kedalaman air sebagai media penelitian. Kualitas air menjadi penentu keberhasilan kelangsungan hidup maupun pertumbuhan ikan. Untuk lebih jelas hasil pengukuran kualitas air sebagai media penelitian dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air Kolam Ikan Tambakan Selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Kisaran Angka
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29-34
Derajat Keasaman (pH)	5-6
Oksigen Terlarut (DO)	3-8
Kecerahan (cm)	30-40
Kedalaman (m)	1-1,5

Dari Tabel 4.6. dapat dilihat bahwa kisaran parameter yang ada masih berada pada kisaran toleransi yang optimal. Penelitian Arifin *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa suhu terbaik untuk pertumbuhan ikan tambakan berkisar antara 20-35 $^{\circ}\text{C}$ dan pH 5-9. Dapat dilihat bahwa suhu pada penelitian cukup baik untuk mendukung pertumbuhan benih ikan tambakan. Suhu pada penelitian berkisar 29-34 $^{\circ}\text{C}$, keasaman (pH) berkisar 5-6 yang artinya sudah dalam toleransi dan memenuhi syarat untuk ikan tambakan.

Suhu pada media penelitian disaat pagi sampai sore hari menunjukkan perbedaan yang mencolok, dari suhu 29-34 $^{\circ}\text{C}$, dimana perbedaan sebesar 4 $^{\circ}\text{C}$. hal ini disebabkan terjadinya perubahan cuaca setiap harinya seperti hujan dan

panas, ini menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan bagi ikan, karena kedalaman hanya 30 cm dari keramba dan juga ruang gerak dalam keramba sangat terbatas bagi ikan. Apabila terjadi perubahan suhu maka bisa menyebabkan kematian atau berkurangnya nafsu makan ikan terhadap pakan. Ruang gerak juga menyebabkan terjadinya persaingan dan ikan lebih banyak membutuhkan energi untuk mempertahankan aktivitas tubuh. Menurut Stickney *dalam* Kadarani *et al.*, (2013) menyatakan, semakin tinggi penebaran ikan yang dipelihara maka persaingan diantara individu juga akan meningkat, terutama persaingan untuk mendapatkan ruang gerak sehingga individu yang kalah akan terganggu kelangsungan hidupnya.

Tingkat keasaman perairan (pH) selama penelitian adalah 5-6 dengan pH yang demikian sudah dapat memenuhi syarat untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan benih ikan tambakan. Derajat keasaman (pH) air juga merupakan indikator yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tambakan. Nilai pH pada kolam mendukung untuk kehidupan ikan tambakan. Menurut Rosyadi *et al.*, (2014) pH air yang menjamin kehidupan ikan berkisar antara 6.5-8.5.

Oksigen terlarut yang telah diukur selama penelitian berkisar antara 3 – 8 ppm. Kondisi ini masih sesuai untuk kehidupan ikan tambakan. Menurut Afrijoni, (2013) menyatakan ikan tambakan dapat hidup pada kondisi perairan dengan DO (3-4 mg/L). Nilai parameter kualitas air dalam penelitian ini telah dalam keadaan normal bagi pertumbuhan ikan tambakan. Kekurangan oksigen akan mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan ikan tambakan. Ini didukung oleh Yunus (2008) menyatakan bahwa kualitas air dalam suatu perairan dapat

dibedakan berdasarkan kandungan oksigen terlarut, dimana jika kandungan oksigen terlarut 8 ppm maka kualitas air sangat baik, jika 6 ppm baik, jika 4 ppm kritis, 2 ppm buruk dan dibawah 2 ppm sangat buruk.

Kecerahan merupakan tingkat intensitas cahaya matahari yang menembus suatu perairan, sehingga hal ini sangat dipengaruhi oleh kekeruhan. Kecerahan pada media penelitian berkisar 30-40 cm yang diukur dengan menggunakan seichi disc. Kecerahan berperan penting dalam penyediaan oksigen dalam perairan umum, karena proses fotosintesis dipengaruhi oleh keberadaan bahan-bahan halus yang melayang-melayang dalam air seperti plankton, detritus, jasad renik lumpur dan pasir (Lesmana, 2004).

Warna air pada media penelitian yaitu berwarna hijau yang disebabkan oleh organisme plankton. Kedalaman air kolam pada penelitian yaitu berkisar antara 1-1,5 m. menurut El-sayed *et al.*,(1996) menyatakan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan secara nyata dipengaruhi oleh kedalaman air kolam dan suhu air.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan selama 35 hari dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1.) Ada pengaruh bahan pakan terhadap pertumbuhan berat dan pertumbuhan panjang benih ikan tambakan. Rata-rata pertumbuhan berat ikan terjadi pada perlakuan yang tertinggi terdapat pada P1 sebesar 1,60%, yang menggunakan bahan pakan detritus + *Lemna* dan terendah pada P2 sebesar 1,09% yaitu menggunakan bahan pakan detritus + eceng gondok.

2.) Selama penelitian pemberian bahan pakan detritus dengan penambahan phytogenic dan pengaruh kualitas air terhadap ikan uji menunjukkan adanya pengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan tambakan selama penelitian. Pada perlakuan yang terendah yaitu P2 dikarenakan faktor pakan, ruang gerak dan benih yang tidak bisa memanfaatkan pakan sebagai sumber energi yang menjadi penyebab menurunnya tingkat kelangsungan hidup benih ikan tambakan.

3.) Nilai konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan protein 20,35% yaitu sebesar 0,54 gr dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu sebesar 0,74 g. konversi pakan yang rendah berarti tingkat efisiensi pakan lebih baik.

5.2. Saran

Jenis pakan yang terbaik pada penelitian ini yaitu pada P1 dengan menggunakan detritus + *Lemna minor*. Untuk perlakuan terendah yaitu P2, jika melakukan penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan fermentasi yang berfungsi untuk meningkatkan kandungan nutrient pada eceng gondok supaya mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh benih ikan tambakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani SPT. 2013. Mengidentifikasi Parameter Kualitas Air Untuk Beberapa Jenis Ikan Air Tawar. Bengkulu. (Uraian Materi DKK1 Kelas X Agribisnis Perikanan).
- Agustono., A. S. Widodo., dan W. Paramitha., 2010. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Daun Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) yang Difermentasi. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol 2 (01). Universitas Airlangga.
- Akbar, J. 2008. Studi Karakter Morfometrik - Meristik Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Das Mahakam Tengah Propinsi Kalimantan Timur Alternatif Berbasis Bahan Baku Lokal. Program I-MHERE B. 1 Bacth Unlam.
- Amri, K dan Khairuman. (2012). Budidaya Ikan. Agromedia. Jakarta.
- Amri, Khairul. 2008. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Anonim, 2015. Ahli Duckweed Berbagi Ilmu di Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (DBP FPIK) IPB. IPB Magazine.
- _____, 2017. Mengenal Ikan Tambakan *Helostoma temminckii*. <http://mediapenyuluhanperikananpati.blog.com>. (18 April 2016)
- _____, 2016. Mengenal Jenis-jenis Ikan Tambakan *Helostome Temminckii*. <http://mediapenyuluhanperikananpati.blogspot.com>. (18 April 2016).
- _____. 2015. Lemna Pakan Nabat dan Pencuci Polutan yang Handal. <https://www.greeners.co/flora-fauna>. (18 September 2019)
- _____. 2013. Budidaya Ikan Tambakan. <http://komunitaspenyuluhperikanan.blogspot.com>. (21 November 2013).
- _____. 2015. Eceng Gondok Jadi Pakan Murah dan Berkualitas. <https://www.beritasatu.com> (30 Agustus 2015).
- Ardiwinata. R.O. 1981. Pemeliharaan Ikan Jilid 3: Pemeliharaan Gurami. Sumur Bandung, Bandung.
- Arifin Z, Vitas A. P, Pantjara B. 2017. Ketahanan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) Terhadap Beberapa Parameter Kualitas Air Dalam Lingkungan Budidaya. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan.

- Arisandi DJ. 2006. Pengaruh keberadaan kayu Apu Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L). *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Asmawi, S. 1987. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. Gramedia, Jakarta, 183 Hal.
- Astuti, R. D. 2008. Analisis Kandungan Nutrisi Pada Eceng Gondok. Institute Peretabian Bogor. Bogor.
- Barrow, P. A And Hardy, 2001. *Probiotic for Chickens*. In: Probiotics the Scientific Basis. R. Filler (Ed). Chapman and Hall. London.
- Champbell et.al., 2005. *Biology* 9th Edition. London: Pearson.
- Culley DD, Rejmankova E, Kvet J, And Frye JB. 1981. Production Chemical Quality and Use of Duckweeds (*Lemnaceae*) in Aquaculture, Waste Management and Animal Feeds. *J. World Mariculture Soc.* 12:27-49.
- Cuvier. 1829. *Helostoma temminkii*. <http://www.fishbase.org/summary/Helostoma-temminkii.html>
- De Silva, SS. And Anderson, T.A., 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman & Hall, London. 319 p.
- Dharmawan, D. 2010. Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Diah. A 2007. Peranan Detritus dalam Ekosistem Perairan. Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. CV Yasaguna: Jakarta.
- Djarajah, A.S. 2001. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta
- Djunaedi, A., R. Hartati 1., R. Pribadi., S. Redjeki., R. w. Astuti., B. Septiarani. 2016. Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis.* 19(2): 131-142.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Effendi, M. I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
diacu oleh Robiyani, 2000. Kebiasaan, dan Faktor Kondisi Ikan Kurisi

(*Nemipterus tambuloides* Blkr). Di Perairan Teluk Labuan, Jawa Barat [Skripsi]. Institute Pertanian Bogor, Bogor.

Effendie MI. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta

Effendie, M.I 1979. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 Hal.

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 Hal (tidak dipublikasikan).

El-Sayed, A-F.M., A. El-Ghobash And M. Al-Amoudi. 1996. Effects of Pnd Depth and Water Temperature on The Growth. Mortality ad Body Composition of Nile Tilapia. *Oreochromis niloticus* (L). Aquaculture Research, Vol. 27 Issue 9, pp. 681-687.

Froese, R dan Pauly, D. 2017. Editors. Fishbase. World Wide Web Electronic Publication. www.fishbase.org.

Furuichi , M. 1998. Dietary Requiremet. In: Watanabe, T (Ed), Fish Nutrition and Mariculture. JICA Kanagawa International Fisheries Training Centre Tokyo, p. 8-78.

Guillaume, Kaushik S., Bergot P., dan Metailler R. 2001. *Nutition and Feeding of Fish and Crusaceans*. UK: Praxis Publishing. 505 pp. Gwaze. F.R and M. Mwale. 2015. The Prospect of Ducweed in Pig Nutrition: A Review. Journal of Agricultural Science: Vol. 7. No. 11:2015ISSN 1916 – 9752 E-ISSN 1916-9760. Published by Canadian Center of Science and Education URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v7n11p189>.

Isnawati, N., R. Sidik., dan G. Mahasri. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan pada Budidaya Ikan Nila(*Oreochromis niloticus*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 7(2): 121-124.

Jimmy, 2010. Pengertian Detritus. <http://arifahnoviaarifin.blogspot.com>. (17 maret 2013 pukul 09.30).

Jobling, M., 1993. Bioenergetics: Feed Intake and Energy Partitioning. In: Fish *Ecophysiology*. Eds., Rankin, J.C. and Jensen, F.B. Chapman & Hall, London, pp, 1-44.

- Khazali, M. 1999. Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat Wetland International - Indonesia Programmer. Bogor, Indonesia.
- Landesman L.Parker N.C.,C.B. Fedler, dan M.Konikoff,2005. Modeling Duckweed Growth in Wastewater Treatmen System. Livestock Research for Rural Development 17 (6) 2005. <http://www.lrrd.org/lrrd17/6/land17061.htm> 12 Januari 2018.
- Landprotection, 2006. In Asive Plant. *Century Crafts*. New York.
- Langeland, G. 2008. *Code for Practice for Powderet Formula fo Plants*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Leng, R A, J. H. Stambolie and R. Bell. 1995. Duckweed - a Potential High-Protein Feed Resource for Domestic Animals and Fish. *Livestock Research for Rural Development*, 7 (1).
- Lesmana, (2004). *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Liviawaty. 1993. *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta
- Madinawati., N., Serdiati dan Yoel. 2011. Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Universitas Tadulako. Palu. *Jurnal Media Litbang Sulteng IV* (2) : 83-87.
- Madsen, J.D. 2014. Impact of Invasive Aquatic Plants on Aquatic Botany. Dalam *Biology and Aquatic Ecosystem Restoration Foundatio (AERF)*. Mississippi State University. Mississippi, USA. of *Myriophyllum Spicatum* and Six Submerged Aquatic Macrophyte Species Native To Lake George. New York. *Freshwater Biology*, Vol 26. (02. 232 – 240).
- Mujiman 2006. *Makanan Ikan*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 halaman.
- Mujiman, Ahmad. 1999. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Muthmainah, 2007. *Sosiologi Ikan*. Rineka Cip. Bogor.

- NRC. 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press. Washington, D.C
- Porath, D., Hopher, B. dan Koton, A. 1979. Duckweed as Aquatic Crop: Evaluation of Clones for Aquaculture. Aquatic Botani. 7:273-278 dalam Akter, M. Chowdhury, S.D. Akter and Khatun M.A. (2011). Effect of duckweed (*Lemna sp. minor*) Meal in the Diet of Mial in the Diet of Laying Hen and their performances. Bunlades Res, Pub.J.5(3):252-261, <http://bddresearchpublikatin.com>.
- Pulungan P, Nuraini, Aryani dan Efiyeldi. 2004. Fisiologi Ikan. UNRI. Pekanbaru. 126 hal.
- Putra, I., D. D. Setiyanto, dan D. Wahyuningrum., 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal perikanan dan kelautan Vol 16(1): Hal 56-63.
- Ramadhana, S., N.A. Fauzan dan P, Ansyari. 2012. Pemberian Pakan Komersial Dengan Penambahan Probiotik yang Mengandung *Lactobacillus* sp. Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fish Scientiae. Vol. 2 (4): 178-187.
- Resky Rahmadani, 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Jenis Bahan Pakan Alami Terhadap Sintasan Dan Pertumbuhan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*).
- Rosyadi dan A. F. Rasidi. 2015. Pemberian Probiotik dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung. di Kolam Pemeliharaan. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. UIR. 52 Hal.
- Setiaji, J. 2007. Buku Ajar Dasar-Dasar Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. 112 Halaman
- Setyaningrum, N. 2007. Penjinakan budidaya ikan brek (*Puntius orphoides*), sebagai upaya menuju diverifikasi usaha tani. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. (6) 1: 1-4.
- Setyano, B. 2012. Pembuatan Pakan Buatan. Unit Pengolahan Air Tawar. Kepanjen. Malang.
- Stickney, R.R. 1979. Principle of Warm Water Aquaculture. John Wiley and Sons Inc. New York. Pp 223-229.

- Sudjono. 1978. Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Makanan Ayam Efek Terhadap Produksi Telur. Fapet UNPAD.
- Sugiarto, 1998. Teknik Pembenihan Ikan Mujair dan Nila. Penerbit CV. Simplex.
- Sukran, S. H. 2018. Pengaruh Pemberian Fermentasi Daun Tepung Lemna (*Lemna minor*) Ddalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sulistiyanto, Y., Rieley, J. O dan Limin, S.H. 2005. Laju Dekomposisi dan Pelepasan Hara dari Serasah pada Dua Sub-Tipe Hutan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. 11 (02) : 1-14.
- Susanto. H. 1999. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swaday. Jakarta. 150 hal.
- Syamsuhaidi, 1997. Penggunaan duckweed (family *Lemna*) Sebagai Pakan Serat Sumber Protein dalam Ransum Ayam Pedaging. Disertai. Program pasca Sarjana. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Tang, Z.X., Shi, L., dan Qian, J. 2007. Neutral Lipase From Aqueous Solutions On Chitosan Nano Particles. Journal Biochemical Engineering, 34 : 217-223.
- Ulfin I. dan Widya W. 2001. Study Penyerapan Kromium Dengan kayu Apu (*Pistiastratiotes*). *Akta Kimindo*. 1(1) : 41-48.
- VAN Steenis. 1978. *Flora of Java*. Leiden : E.J.B.
- Yasidi. 2005. Penuntun Praktikum Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Haluoleo. Kendari.
- Yudhistira S. 2013. Pengaruh Penggunaan Daun Apu-Apu (*Pistia Stratiotes*) Hasil Fermentasi *Aspergillus Niger* dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus Hasselti*). Skripsi. Program Studi Perikanan. UNPAD, Bandung, 89 Hal..
- Zonneveld, N. E., A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 336 Hal.