

**PENGGUNAAN TEPUNG ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) TERFERMENTASI SEBAGAI
SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DALAM PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN BILEH (*Rasbora* sp.)**

SKRIPSI

**RATNA MARIANA
NIM. 1805904030008**



**JURUSAN AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2022**

**PENGGUNAAN TEPUNG ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) TERFERMENTASI SEBAGAI
SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DALAM PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN BILEH (*Rasbora* sp.)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar**

**RATNA MARIANA
NIM. 1805904030008**



**JURUSAN AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa kami telah mengesahkan proposal skripsi Saudara:

NAMA : RATNA MARIANA

NIM : 01805904030008

JUDUL : PENGGUNAAN TEPUNG ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) TERFERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN BILEH (*Rasbora* sp.)

Yang diajukan memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar

Mengesahkan
Komisi Pembimbing

Dini Islama, S.Kel., M.Si
NIP. 199804262019032015

Mengetahui

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan

Ketua Jurusan

Prof. Dr. M. Ali S, M.Si
NIP. 19590325 198603 1 003

Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si
NIP. 199205072010031020

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul:
**PENGGUNAAN TEPUNG ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) TERFERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI
TEPUNG KEDELAI DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
IKAN BILEH (*Rasbora sp.*)**

Disusun oleh:

Nama : Ratna Mariana
NIM : 1805904030008
Program Studi : Akuakultur
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

**Telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 29 Bulan Juni
Tahun 2022 dan dinyatakan lulus dan memenuhi syarat untuk diterima.**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

1. Dini Islama, S.Kel., M.Si
(Dosen Penguji I)
2. Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si
(Dosen Penguji II)
3. Citra Diana Febrina, S.Pi., M.Si
(Dosen Penguji III)

Mengetahui
Ketua Jurusan Akuakultur

Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si
NIP. 199205072010031020

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ratna Mariana

NIM : 1805904030008

Jurusan : Akuakultur

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)
Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Dalam Pakan
Terhadap Pertumbuhan Ikan Bileh (*Rasbora* sp.).

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa di dalam skripsi adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seotah-otah karya asli saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, 25 Juni 2022

Ratna Mariana
1805904030008

RIWAYAT HIDUP



Ratna Mariana lahir di Desa Cot Kumbang, Kecamatan Kuala, Kabupaten Nagan Raya, Provinsi Aceh pada tanggal 18 Juni 2000. Penulis adalah anak pertama dari tiga orang bersaudara pasangan dari bapak Mateko Roji dan ibu Nur Aina. Sekolah Dasar lulus pada tahun 2012 di

SD Negeri Blang Bintang Kecamatan Kuala, SMP lulus pada tahun 2015 di SMP Negeri 2 Kuala Kecamatan Kuala, Pendidikan SMK lulus pada tahun 2018 di SMK Negeri 1 Kuala Pesisir dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar.

Selama menjadi mahasiswa sudah berbagai macam kegiatan diikuti, mulai dari kegiatan ilmiah dan organisasi. Berikut berbagai macam kegiatan yang pernah diikuti, baik formal maupun non formal.

1. Pendidikan Non Formal

Penulis pernah mengikuti kursus bahasa Inggris di Muslim Hands Course, Nagan Raya dan mengikuti Praktik Kerja Lapangan di Balai Benih Ikan Lhok Parom, Nagan Raya.

2. Prestasi

Prestasi yang pernah diraih yaitu juara II dan juara III PraUTU Awards tahun 2019 dan lulus pendanaan PHP2D tahun 2021.

3. Pengalaman Organisasi

Pernah menjabat sebagai sekretaris HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) periode 2019-2020, ketua divisi kewirausahaan GenBi (Generasi Baru Indonesia) 2020 dan sekretaris DPM (Dewan Perwakilan Mahasiswa)

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan periode 2021.

Pada tahun 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bileh (*Rasbora* sp.) sebagai Skripsi untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar.

**PENGUNAAN TEPUNG ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) TERFERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI
TEPUNG KEDELAI DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
IKAN BILEH (*Rasbora* sp.)**

Ratna Mariana¹, Dini Islama²

¹Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Universitas Teuku Umar

²Dosen Program Studi Akuakultur, Universitas Teuku Umar

ABSTRAK

Ikan bileh (*Rasbora* sp.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar khas Aceh yang sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang enak dan gurih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari empat perlakuan dan masing-masing tiga kali ulangan. Dosis tepung eceng gondok yang digunakan sebagai perlakuan uji terdiri dari; P0 (kontrol) = 0% tepung eceng gondok terfermentasi, P1 = 5% tepung eceng gondok terfermentasi, P2 = 10% tepung eceng gondok terfermentasi, P3 = % tepung eceng gondok terfermentasi. Parameter yang diamati adalah uji proksimat, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan kualitas air yang terdiri dari suhu dan pH. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian tepung eceng gondok terfermentasi pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan bileh. Dosis tepung eceng gondok terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bileh adalah perlakuan P3 (tepung eceng gondok terfermentasi 15%) dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,17%, laju pertumbuhan spesifik sebesar 1,86%, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,62%, tingkat kelangsungan hidup 81,67% dan efisiensi pakan 14,07%. Data kualitas air selama penelitian masih berada pada batas hidup normal untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bileh yaitu suhu berkisar antara 28-30 °C dan pH berkisar 6-7,5.

Kata kunci: *Eichornia crassipes*, Fermentasi, Pakan, Pertumbuhan, *Rasbora* sp.

**THE USE OF FERMENTED WATER Hyacinth (*Eichornia crassipes*)
FLOUR AS A SUBSTITUTE OF SOYBEAN FLOUR IN FEED ON THE
GROWTH OF BILEH FISH (*Rasbora* sp.)**

Ratna Mariana¹, Dini Islama²

¹*Student of Aquaculture Study Program, Teuku Umar University*

²*Lecturer of Aquaculture Study Program, Teuku Umar University*

ABSTRACT

*Bileh fish (*Rasbora* sp.) is a type of freshwater fish typical of Aceh which is very popular with the public because it has a delicious and savory taste. This study aims to determine the effect of using fermented water hyacinth (*Eichornia crassipes*) flour as a substitute for soybean flour in feed on the growth of bileh fish (*Rasbora* sp.). This study used a completely randomized design consisting of four treatments and three replications each. The dose of water hyacinth flour used as the test treatment consisted of; P0 (control) = 0% fermented water hyacinth flour, P1 = 5% fermented water hyacinth flour, P2 = 10% fermented water hyacinth flour, P3 = 15% fermented water hyacinth flour. Parameters observed were proximate test, absolute weight growth, specific growth rate, absolute length growth, survival rate, feed efficiency and water quality consisting of temperature and pH. The results of analysis of variance (ANOVA) showed that the application of fermented water hyacinth flour to feed had a significant effect ($P < 0.05$) on absolute weight growth, specific growth rate, absolute length growth, and feed efficiency. However, it did not have a significant effect ($P > 0.05$) on the survival rate of bileh fish. The best dose of water hyacinth flour to increase the growth and survival of bileh fish was P3 treatment (15% fermented water hyacinth flour) with an absolute weight growth value of 0.17%, a specific growth rate of 1.86%, an absolute length growth of 0.62%, survival rate 81.67% and feed efficiency 14.07%. The water quality data during the research were still within the normal life limit to support the growth and survival of Bileh fish, namely the temperature ranged from 28-30 °C and the pH ranged from 6-7.5.*

Keywords: *Eichornia crassipes, Fermentation, Feed, Growth, Rasbora sp.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bileh (*Rasbora* sp.). Skripsi disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada prodi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dan pengarahan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan perhatian, kasih sayang dan dukungan.
2. Ibu Dini Islama, S.Kel., M.Si selaku pembimbing penelitian yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si selaku ketua program studi Akuakultur dan penguji penelaah 1.
4. Ibu Citra Dina Febrina, S.Pi., M.Si selaku penguji penelaah 2.
5. Bapak Prof. Dr. M. Ali Sarong, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
6. Para Dosen Program Studi Akuakultur dan seluruh staf akademik yang telah banyak membantu.

7. Seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberikan semangat, bantuan dan perhatian baik saat menyelesaikan skripsi ini maupun selama menjalani masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis memohon kritik dan saran demi kesempurnaan dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Meulaboh, 26 Juni 2022

Ratna Mariana

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bileh (<i>Rasbora</i> sp.)	5
2.2 Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	6
2.3 Pakan	9
2.4 Fermentasi	10
2.5 Kualitas Air.....	12
2.6 Kerangka Pemikiran.....	12

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Rancangan Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian	15
3.4.1 Formulasi Pakan	15
3.4.2 Persiapan Wadah	15
3.4.3 Pembuatan Bahan Uji	17
3.4.4 Penebaran Ikan Uji	19
3.4.5 Pemeliharaan Ikan Uji	20
3.5 Parameter Uji	20
3.5.1 Analisis Proksimat.....	20
3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak	21
3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik	21
3.5.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak	21
3.5.5 Kelangsungan Hidup	22
3.5.6 Efisiensi Pakan	22
3.5.7 Kualitas Air	22
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	23

3.7 Analisis Data.....	23
------------------------	----

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	24
4.1.1 Analisis Proksimat.....	24
4.1.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak	25
4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik	26
4.1.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak	26
4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	27
4.1.6 Efisiensi Pakan	28
4.1.7 Data Kualitas Air	28
4.2 Pembahasan	28
4.2.1. Analisis Proksimat	28
4.2.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak	30
4.2.3. Laju Pertumbuhan Spesifik.....	31
4.2.4. Pertumbuhan Panjang Mutlak	32
4.2.5. Tingkat Kelangsungan Hidup	33
4.2.6. Efisiensi Pakan	34
4.2.7. Data Kualitas Air	35

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA	37
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	14
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	14
Tabel 3. Formulasi pakan P0 (Kontrol).....	16
Tabel 4. Formulasi pakan P1 (Tepung eceng gondok 5%)	16
Tabel 5. Formulasi pakan P2 (Tepung eceng gondok 10%)	17
Tabel 6. Formulasi pakan P3 (Tepung eceng gondok 15%)	17
Tabel 7. Data hasil uji proksimat	24
Tabel 8. Parameter kualitas air	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ikan Bileh (<i>Rasbora</i> sp.)	5
Gambar 2. Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	7
Gambar 3. Kerangka Pemikiran	13
Gambar 4. Pembuatan Pakan Uji	19
Gambar 5. Penebaran Ikan Uji	20
Gambar 6. Pemeliharaan Ikan Uji	20
Gambar 7. Pengukuran Kualitas Air	22
Gambar 8. Pertumbuhan Bobot Mutlak	25
Gambar 9. Laju Pertumbuhan Spesifik	25
Gambar 10. Pertumbuhan Panjang Multak	26
Gambar 11. Tingkat Kelangsungan Hidup	27
Gambar 12. Efisiensi Pakan	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Proksimat Pakan Uji	44
Lampiran 2. Data Uji ANOVA	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan bileh (*Rasbora* sp.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar khas Aceh yang sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang enak dan gurih. Ikan bileh juga menjadi sumber ekonomi karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi dengan harga mencapai Rp 50.000-60.000/kg (Zulfadhli dan Fadhillah, 2019). Umumnya, ikan bileh sering dijadikan sebagai lauk, panganan khas Aceh dan dijadikan sebagai ikan hias (Islama *et al.*, 2020) namun masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengupayakan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan bileh selama kegiatan budidaya. Saat ini ikan bileh sudah mulai di domestikasi dari habitatnya di alam liar dan diadopsi untuk dipelihara dalam lingkungan yang terkontrol (budidaya). Hal ini bertujuan agar ikan bileh tidak punah akibat penangkapan yang dilakukan secara terus-menerus. Beberapa cara yang dilakukan agar ikan bileh dapat hidup di lingkungan budidaya antara lain seperti rekayasa wadah dalam lingkungan terkontrol dan pemberian pakan sebagai sumber nutrisi untuk ikan.

Pertumbuhan ikan bileh selama ini cenderung lambat sehingga harus diupayakan untuk mencari alternatif dalam meningkatkan pertumbuhannya. Pertumbuhan ikan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya (Masitoh *et al.* 2015). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan bileh adalah dengan pemberian pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisinya.

Perbaikan formulasi pakan dapat dilakukan dengan penambahan suplemen atau bahan alternatif ke dalam pakan ikan seperti eceng gondok terfermentasi. Eceng gondok merupakan tanaman gulma air yang hidup diperairan dan mampu berkembangbiak dengan cepat sehingga menutupi perairan tersebut. Eceng gondok ini menjadi masalah bagi masyarakat setempat karena mengganggu aktivitas menangkap ikan, transportasi nelayan sungai, dan daerah terkesan kumuh. Salah satu cara mengurangi kepadatan populasi eceng gondok pada perairan adalah dengan memanfaatkannya, biasanya digunakan pada pembuatan kerajinan dan pupuk kompos. Selain itu tepung eceng gondok dalam bentuk kering memiliki kandungan protein 6,31%, serat kasar 26,61% dan lemak kasar 2,83%, (Mahmilia, 2005).

Eceng gondok memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga dapat menjadi faktor penghambat sebagai bahan baku pakan ikan, namun bisa ditingkatkan nilai gizi atau kecernaannya dengan cara difermentasi. Muhammad *et al.* (2010), menyatakan bahwa penambahan EM4 sebanyak 10% pada proses fermentasi dapat menurunkan kadar serat dapat meningkatkan daya cerna dan kandungan protein.

Mahalnya harga pakan tersebut disebabkan mahalannya tepung kedelai yang merupakan komoditas impor dari luar. Pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan penyusun pakan ikan merupakan suatu alternatif untuk mendapatkan pendamping atau pengganti tepung kedelai dalam pakan, sebagai sumber protein nabati, sehingga biaya produksi dapat ditekan (Muchtaromah *et al.* 2006). Selain itu, eceng gondok juga mudah didapatkan di perairan Aceh secara gratis dan memiliki nilai protein yang tinggi. Formulasi pakan dari jenis daun-daunan tersebut sangat baik

dan cocok dalam upaya perbaikan gizi ikan herbivora (Khalil *et al.* 2015). Secara garis besar, kebutuhan protein untuk ikan herbivora yaitu sekitar 15-30% (Suherman, 2004).

Berdasarkan penelitian Muchtaromah *et al.* (2006), pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok 10% dalam pakan memberikan hasil laju pertumbuhan terbaik untuk ikan nila merah. Pemberian tepung eceng gondok terfermentasi sebanyak 50 % mampu mengurangi penggunaan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan, serta mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan ikan mas (Putra *et al.* 2021). Namun, penelitian menggunakan tepung eceng gondok untuk pertumbuhan ikan bileh belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan bileh (*Rasbora* sp.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.)?
2. Berapakah dosis terbaik penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.).
2. Mengetahui dosis terbaik penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.).
2. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan kajian baru dan referensi bagi peneliti, pembudidaya dan stakeholder.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Bileh (*Rasbora* sp.)

Menurut Anwar *et al.* (2015), klasifikasi ikan bileh (*Rasbora* sp.) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Famili : Cyprinidae
Genus : *Rasbora*
Spesies : *Rasbora* sp.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar 1. Ikan Bileh (*Rasbora* sp.)

Ikan bileh merupakan salah satu ikan air tawar yang hidup di sungai dan danau. Secara morfologi, ikan bileh memiliki tubuh yang kecil, memanjang, sedikit pipih pada bagian ventral dan pada bagian dorsal menggebu dengan berat tubuh 15-20 gram. Ikan bileh dapat hidup dengan ukuran tubuh mencapai 16 cm (Zulfadhli dan Zuraidah, 2020). Di habitat aslinya, ikan bileh memakan makanan jenis fitoplankton dan ikan ini tergolong kelompok ikan herbivora.

Ikan termasuk ikan yang aktif mencari makan pada siang hari atau bersifat *diurnal* (Astuti dan Fitrianiingsih, 2018). Habitat pemijahan ikan bileh ini adalah perairan sungai yang jernih dengan suhu berkisar antara 24-30 °C dengan dasar sungai yang berbatu atau berpasir. Saat ikan bileh sampai di habitat pemijahan, betina melepaskan telurnya dan jantan melepaskan sperma hingga telur-telur terbuahi yang berwarna transparan dan telur tersebut akan tenggelam serta hanyut terbawa arus ke danau. Telur-telur ikan bileh menetas di danau sekitar 19 jam setelah pembuahan dan larva berkembang di danau hingga dewasa. Ikan bileh betina yang berada pada TKG IV populasinya memiliki nilai fekunditas berkisar antara 902-7.434 butir/ekor dengan rata-rata 2.321 butir/ekor (Junaidi, 2001).

2.2. Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Klasifikasi eceng gondok menurut Krismayanti *et al.* (2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Alismatales
Family	: Butomaceae
Genus	: <i>Eichornia</i>
Spesies	: <i>Eichornia crassipes</i>



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar 2. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok merupakan tanaman air mengapung yang memiliki kecepatan tumbuh tinggi sehingga dianggap sebagai gulma yang merusak perairan lingkungan. Kecepatan pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti unsur hara, cahaya, kedalaman air, salinitas, dan pH. Proses regenerasi vegetatif yang cepat dan toleransinya terhadap lingkungan yang cukup besar, menyebabkan tumbuhan eceng gondok dapat mendatangkan masalah antara lain dapat meningkatkan evapotranspirasi, menghambat transportasi perairan dan merupakan arang vektor penyakit (Aeni *et al.* 2011). Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tanaman gulma di air yang mudah beranak-pinak. Eceng gondok tumbuh di sungai maupun rawa. Tinggi eceng gondok tidak lebih dari 50 cm. Tanaman ini mempunyai beberapa helai daun yang berwarna hijau serta memiliki tangkai daun yang lunak. tangkai daunnya lunak. Bunganya berwarna ungu. Akar eceng gondok berbentuk serabut yang akan menangkap tanah yang ada di dalam air. Seluruh bagian eceng gondok dapat digunakan sebagai bahan kompos (Soeryoko, 2011).

Tinggi tanaman ini sekitar 0,4-0,8 meter, tidak mempunyai batang, berdaun tunggal, dan pangkal daunnya menggelembung. Memiliki bunga majemuk, berbentuk bulir, kelopaknya berbentuk tabung. Bijinya berbentuk bulat dan berwarna hitam. Buahnya kotak beruang tiga dan berwarna hijau, akarnya merupakan akar serabut. Perkembangbiakan eceng gondok terjadi secara vegetatif maupun generatif. Perkembangan secara vegetatif terjadi bila tunas baru tumbuh dari ketiak daun, lalu membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru, kemudian dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7-10 hari (Gunawan, 2007).

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dikenal sebagai salah satu gulma yang dapat merusak lingkungan perairan antara lain meningkatkan evapotranspirasi (penguapan dan hilangnya air melalui daun tanaman), menurunkan jumlah cahaya yang masuk ke perairan, mempercepat terjadinya proses pendangkalan, meningkatkan habitat bagi vektor penyakit pada manusia serta menurunkan nilai estetika lingkungan perairan (Kusrinah *et al.* 2016). Eceng gondok tidak hanya dapat merusak lingkungan perairan namun juga mampu menyerap berbagai zat yang terkandung di dalam air, baik terlarut maupun tersuspensi. Kecepatan penyerapan zat pencemar dari dalam air limbah oleh eceng gondok dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya komposisi dan kadar yang terkandung dalam air limbah, kerapatan eceng gondok, dan waktu tinggal eceng gondok dalam air limbah (Rukmi *et al.* 2013).

Eceng gondok mempunyai kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif ternak karena adanya kandungan pigmen karotenoid terutama pigmen β karoten dan xantofil (Setiawan *et al.* 2013).

Bahan organik berupa ampas tahu dan eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif untuk ikan lele, sehingga tidak membutuhkan modal yang terlalu banyak untuk pembelian pakan pelet, karena ampas tahu dan eceng gondok bisa dengan mudah ditemukan. Jika dijual bahan tersebut relatif lebih murah dibandingkan dengan harga pelet (Efawani, 2014).

2.3. Pakan

Pakan merupakan unsur yang sangat penting dalam suatu kegiatan usaha budidaya perikanan, sehingga pakan yang tersedia harus memadai dan memenuhi kebutuhan ikan (Hidayat *et al.* 2013). Pakan merupakan salah satu pokok penunjang yang berperan meningkatkan pertumbuhan ikan selama kegiatan budidaya (Zulkhasyni *et al.* 2017).

Pakan yang dikonsumsi oleh ikan akan memberikan nutrisi untuk kebutuhan energi, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme tubuh dan sisanya digunakan untuk beraktifitas lainnya yaitu pertumbuhan (Fujaya, 2004).

Pakan buatan merupakan pakan yang diransum dari bahan nabati dan bahan hewani kemudian dibuat dalam bentuk tertentu agar terciptanya daya tarikan untuk mengkonsumsinya (Arief *et al.* 2009).

Pakan buatan disusun menurut kebutuhan ikan, oleh karena itu formulasi dan bentuk pakan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing jenis dan tingkat pertumbuhan serta perkembangan ikan. Dalam penyusunan formulasi pakan ikan, perlu memperhatikan nilai kandungan nutrisinya. Kandungan nutrisi yang diperlukan ikan pada terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin (Devani dan Basriati, 2015). Pakan menjadi masalah utama terhadap tingkat

produksi ikan disebabkan oleh tingginya harga bahan baku utama penyusun ransum pakan seperti tepung ikan dan tepung kedelai (Nurhayati *et al.* 2018).

Pakan merupakan komponen terbesar yang menghabiskan 50- 70% dari biaya produksi. Alternatif yang digunakan pada pemeliharaan benih ikan gurami hingga saat ini masih mengandalkan pakan komersil. Daun gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pakan (Babo *et al.* 2013).

2.4. Fermentasi

Arti kata fermentasi selama ini berubah-ubah. Kata fermentasi berasal dari Bahasa Latin “*fervere*” yang berarti merebus (*to boil*). Arti kata dari Bahasa Latin tersebut dapat dikaitkan dengan kondisi cairan bergelembung atau mendidih. Keadaan ini disebabkan adanya aktivitas ragi pada ekstraksi. Buah-buahan atau biji-bijian. Gelembung-gelembung karbondioksida dihasilkan dari katabolisme anaerobik terhadap kandungan gula (Suprihatin, 2010).

Fermentasi atau biokonversi merupakan proses yang memanfaatkan mikroba untuk memperbaiki kekurangan nutrisi pada bahan makanan sehingga bahan pakan yang telah difermentasi akan lebih baik kualitasnya dibandingkan dengan bahan bakunya, selain itu fermentasi juga dapat mengubah makromolekul kompleks menjadi mikromolekul yang lebih sederhana yang menyebabkan meningkatnya nilai gizi pada bahan yang sudah difermentasi, hal ini akibat aktifitas yang dilakukan oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Fermentasi juga merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh negatif dari bahan pakan tertentu dengan menggunakan mikroorganisme melalui proses fermentasi maka pakan yang sudah difermentasi akan lebih awet dibandingkan pakan yang tidak difermentasi. Dalam

fermentasi biasanya melibatkan *Lactobacillus* Sp, EM4 dan mikroba lainnya (Santosa *et al.* 2013).

Secara umum semua produk akhir fermentasi biasanya mengandung senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna daripada bahan asalnya, fermentasi juga berfungsi sebagai salah satu cara pengolahan dalam rangka pengawetan bahan dan cara untuk mengurangi bahkan menghilangkan zat racun yang dikandung suatu bahan serta adanya berbagai jenis mikroorganisme yang mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan pati menjadi protein dengan penambahan nitrogen anorganik melalui fermentasi (Laelasari dan Purwadaria, 2004).

EM4 merupakan cairan yang mengandung mikroorganisme fermentasi yang terdiri dari 80 genus mikroba dan dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Kultur campuran EM4 terdiri dari 5 golongan yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces* sp, *Actinomycetes* sp dan jamur fermentasi (Indriani, 2007). *Effective microorganism 4* atau EM-4 merupakan suatu kultur campuran dari berbagai mikroba yang dapat digunakan sebagai inokulan dalam meningkatkan keragaman mikroba dalam proses fermentasi eceng gondok (Nainggolan *et al.* 2018).

Karena mikroba pada kultur campuran pada EM4 telah dimodifikasi secara genetika maka EM4 tidak berbahaya bagi lingkungan apabila digunakan, maka EM4 ini dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dalam proses fermentasi bahan pakan organik ataupun untuk pengomposan. Penambahan EM4 sebanyak 10% (v/b) Pada substrat mampu menurunkan kadar serat dan dapat menyebabkan peningkatan daya cerna dan kandungan protein bahan makanan.

Menurut Yuwono (2005), EM4 perlu diaktifkan terlebih dahulu sebelum digunakan karena mikroba dalam larutan EM4 masih pada kondisi dorman. Pengaktifan EM4 dapat dilakukan dengan cara memberikan air dan nutrisi. Proses penambahan air dan gula merah dimaksudkan untuk mengaktifkan EM4 yang digunakan dalam proses fermentasi (Nainggolan *et al.* 2018).

2.5. Kualitas Air

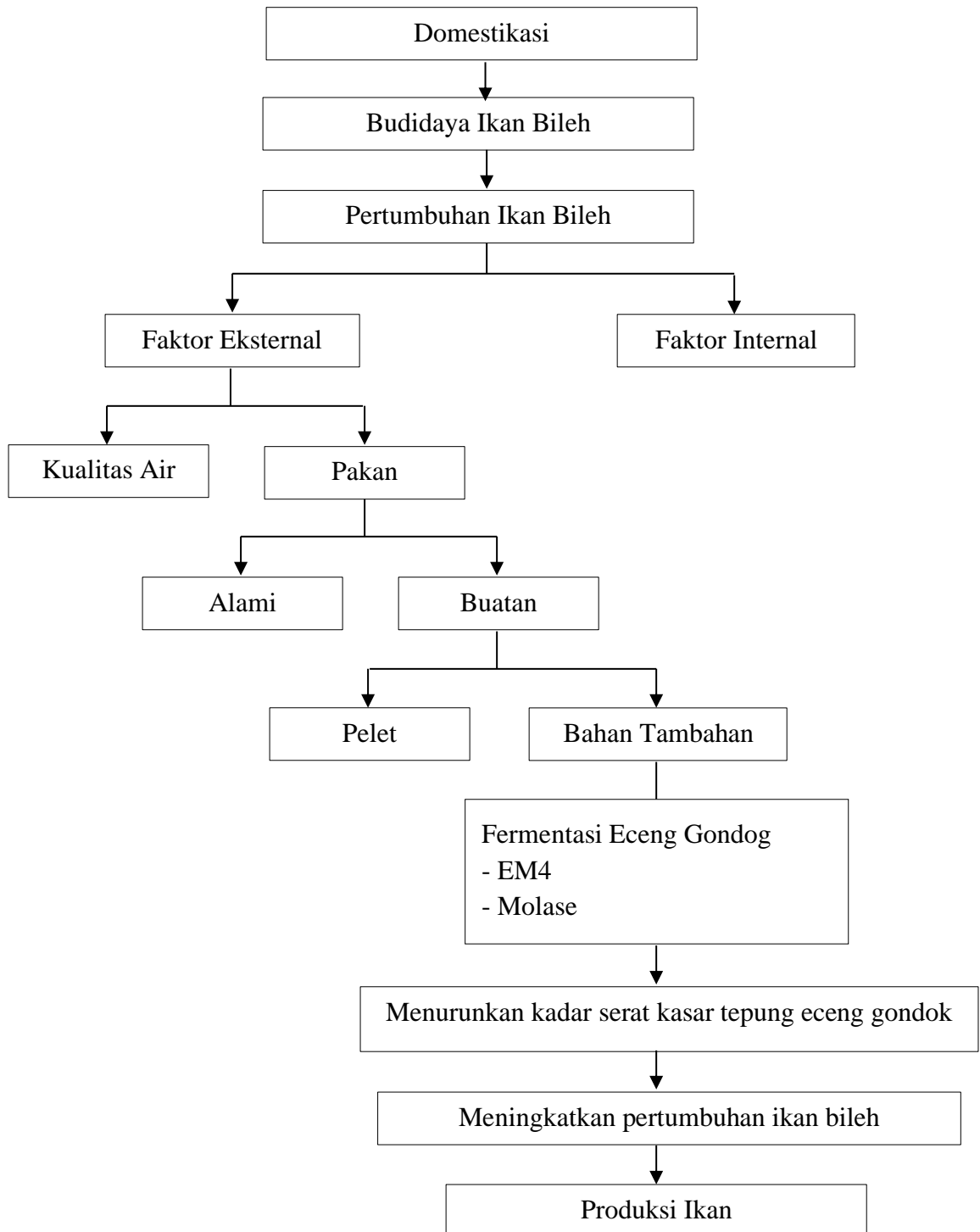
Effendi (1997) menyebutkan bahwa kisaran suhu optimal untuk jenis ikan *Cyprinidae* berkisar antara 18-30 °C. Kisaran suhu optimal untuk ikan seluang (*Rasbora argyrotaenia*) biasanya berkisar antara 20-30 °C (Effendi, 2003). Dan dilanjutkan kembali Effendi *et al.* (2015) yang menyatakan kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan ikan antara 25-32°C.

Menurut Irawan *et al.* (2019), pH berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Seluang (*Rasbora einthovenii*). Pemeliharaan ikan Seluang pada pH 6-7,5 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup dan yang lebih optimal.

2.6. Kerangka Pemikiran

Ikan bileh merupakan spesies ikan air tawar khas Aceh yang paling banyak diminati, permintaan ikan bileh untuk kebutuhan konsumsi masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam yang ditangkap oleh nelayan, bahkan dengan cara tidak ramah lingkungan dan merusak. Hal tersebut menyebabkan populasi ikan bileh di alam semakin berkurang baik dari segi jumlah maupun ukurannya. Saat ini budidaya ikan bileh sebagian besar masih dilakukan secara tradisional baik pembenihan maupun pembesaran namun pertumbuhan yang relatif lambat sehingga hasil produksinya rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah pemberian pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisinya. Perbaikan formulasi pakan dapat

dilakukan dengan penambahan suplemen atau bahan alternatif ke dalam pakan ikan seperti eceng gondok terfermentasi.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada Bulan Mei sampai Juni 2022. Penelitian ini dilakukan di UPR Mina Mandiri Gampong Lhok Seumot Kecamatan Beutong, Kabupaten Nagan Raya. Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Jenis Alat	Kegunaan
1	Hapa	Wadah pemeliharaan ikan
2	Termometer	Mengukur suhu air
3	Blower	Menyuplai oksigen
4	pH meter	Mengukur pH air
5	Timbangan digital	Untuk menimbang bobot ikan
6	Serok	Alat pemindahan ikan
7	Millimeter blok	Mengukur panjang tubuh ikan
8	Toples	Wadah fermentasi tepung eceng gondok
9	Mesin pakan	Mencetak pakan
10	Blender	Penepungan eceng gondok
11	Saringan	Menyaring bahan baku kasar
12	Ember	Wadah mengaduk bahan baku pakan

Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Jenis Bahan	Kegunaan
1	Ikan bileh	Ikan uji
2	Eceng gondok	Bahan uji
3	EM4	Bahan Fermentasi
4	Gula merah (molase)	Starter bakteri EM4
5	Air	Bahan pelarut

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing 3 kali ulangan. Adapun tiap perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari:

P0 = Tepung eceng gondok terfermentasi 0% (Kontrol)

P1 = Tepung eceng gondok terfermentasi sebanyak 5%

P2 = Tepung eceng gondok terfermentasi sebanyak 10%

P3 = Tepung eceng gondok terfermentasi sebanyak 15%

Penentuan dosis sebagai perlakuan uji pada penelitian ini mengacu pada penelitian Muchtaromah *et al.* (2006) yang menggunakan tepung eceng gondok terfermentasi sebagai campuran pakan ikan untuk meningkatkan berat badan dan daya cerna protein ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) yang memperoleh hasil pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok 10%.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah

Penelitian ini dilakukan di dalam kolam yang diberikan hapa sebanyak 12 petak dengan ukuran masing-masing petak sebesar 0,5 x 0,5 x 1 m³. Sebelum digunakan, masing-masing hapa dibersihkan terlebih dahulu, selanjutnya dipasang dengan baik dan diberikan aerasi sebagai penyuplai oksigen. Pada tiap-tiap petak hapa tersebut diberi label perlakuan dan ulangan secara acak.

3.4.2 Formulasi Pakan

Pembuatan formulasi pakan menggunakan metode *Trial and Error* pada Microsoft excel. Pakan yang dibuat disesuaikan berdasarkan kebutuhan ikan bileh

atau family *cyprinidae* tahap *grower* (pertumbuhan) yang mengandung kadar protein >30% sebanyak 5 kg pakan/perlakuan. Eceng gondok memiliki kandungan protein 6,31% (Mahmilia, 2005). Formulasi pakan/perlakuan dapat dilihat pada tabel 3, tabel 4, tabel 5 dan tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 3. Formulasi pakan P0 (kontrol)

Bahan baku	Protein (%)	Komposisi (%)	Bahan baku (gram)
Tepung Ikan	53,44	25,00	1.250
Bungkil Kedelai	44,11	40,00	2.000
Tepung Eceng Godok	6,31	-	-
Tepung Jagung	9,11	20,00	1.000
Terigu	12,70	7,00	350
Minyak Sawit	-	4,00	200
L-Lisin	100	1,00	50
L-Metionin	100	1,00	50
Premix	-	1,50	75
Binder	-	0,50	25
Jumlah	35,72	100,00	5.000

Tabel 4. Formulasi pakan P1 (tepung eceng gondok 5%)

Bahan baku	Protein (%)	Komposisi (%)	Bahan baku (gram)
Tepung Ikan	53,44	25,00	1.250
Bungkil Kedelai	44,11	35,00	1.750
Tepung Eceng Godok	6,31	5,00	250
Tepung Jagung	9,11	20,00	1.000
Terigu	12,70	7,00	350
Minyak Sawit	-	4,00	200
L-Lisin	100	1,00	50
L-Metionin	100	1,00	50
Premix	-	1,50	75
Binder	-	0,50	25
Jumlah	33,83	100,00	5.000

Tabel 5. Formulasi pakan P2 (tepung eceng gondok 10%)

Bahan baku	Protein (%)	Komposisi (%)	Bahan baku (gram)
Tepung Ikan	53,44	25,00	1.250
Bungkil Kedelai	44,11	30,00	1.500
Tepung Eceng Godok	6,31	10,00	500
Tepung Jagung	9,11	20,00	1.000
Terigu	12,70	7,00	350
Minyak Sawit	-	4,00	200
L-Lisin	100	1,00	50
L-Metionin	100	1,00	50
Premix	-	1,50	75
Binder	-	0,50	25
Jumlah	31,94	100,00	5.100

Tabel 6. Formulasi pakan P3 (tepung eceng gondok 15%)

Bahan baku	Protein (%)	Komposisi (%)	Bahan baku (gram)
Tepung Ikan	53,44	25,00	1.250
Bungkil Kedelai	44,11	25,00	1.250
Tepung Eceng Godok	6,31	15,00	750
Tepung Jagung	9,11	20,00	1.000
Terigu	12,70	7,00	350
Minyak Sawit	-	4,00	200
L-Lisin	100	1,00	50
L-Metionin	100	1,00	50
Premix	-	1,50	75
Binder	-	0,50	25
Jumlah	30,5	100,00	5.000

3.4.3 Pembuatan Bahan Uji

Proses pembuatan tepung eceng gondok adalah sebagai berikut:

1. Eceng gondok dipisahkan antara daun, batang dan akarnya, kemudian diambil daunnya lalu dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan menggunakan air bersih, lalu eceng gondok dikeringkan atau diangin-anginkan selama 1 hari.
2. Daun eceng gondok yang sudah kering dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan menggunakan blender.

3. Daun eceng gondok disaring menggunakan saringan tepung untuk mendapatkan hasil yang lebih bagus.
4. Fermentasi daun eceng gondok menggunakan EM4 25% yang dicampurkan dengan gula merah (molase) 2% dan Air 10% dan dibiarkan selama 10 hari (Nainggolan *et al.* 2018).

Proses pembuatan pakan uji adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku yang kasar (tepung jagung) disaring menggunakan saringan agar hasilnya lebih halus.
2. Penimbangan bahan baku makro (tepung ikan, tepung jagung, tepung kedelai, tepung terigu, dan tepung eceng gondok) sesuai dengan formulasi pakan dan ditampung dalam ember.
3. Penimbangan bahan baku mikro (L-lisin, L-metionin, binder dan premix) sesuai dengan formulasi pakan dan ditampung dalam ember yang berbeda.
4. Bahan baku makro yang didalam ember diaduk menggunakan tangan hingga tercampur rata
5. Bahan baku mikro diaduk didalam ember yang berbeda dan ditambahkan air secukupnya agar semua bahan baku tercampur secara merata.
6. Bahan baku mikro yang telah diaduk dicampurkan dengan bahan baku makro kemudian diaduk hingga semua bahan baku tercampur merata.
7. Selanjutnya ditambahkan air secukupnya dan diaduk hingga merata.
8. Ditambahkan minyak sawit sesuai dengan takaran pada formulasi pakan kemudian diaduk.
9. Untuk mengetahui bahan baku yang sudah siap dicetak adalah dengan cara meremas bahan baku hingga tekstur melekat.

10. Tahap pencetakan: bahan baku dimasukkan kedalam mesin pencetak pakan apung.
11. Pakan yang sudah dicetak kemudian dijemur dibawah sinar matahari hingga kering, selanjutnya pakan yang sudah kering dimasukkan kedalam plastik yang berbeda sesuai dengan perlakuan.



Sumber : Doukumentasi Pribadi, 2022
Gambar 4. Pembuatan Pakan Uji

3.4.4 Penebaran Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan bileh stadia benih dengan ukuran 2-3 cm yang diperoleh dari Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Mina Mandiri Gampong Lhok Seumot. Padat tebar benih yang digunakan sebanyak 20 ekor per wadah (Asma *et al.* 2016). Benih ikan bileh ditimbang bobot dan diukur

panjang tubuh digunakan untuk data awal penelitian. Pada saat awal penebaran, benih dilakukan aklimatisasi untuk mengurangi tingkat stres ikan bileh tersebut.



Sumber : Doukumentasi Pribadi, 2022

Gambar 5. Penebaran Ikan Uji

3.4.5 Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan bileh dilakukan selama 40 hari. Selama pemeliharaan, ikan bileh diberikan pakan buatan yang disubstitusikan tepung eceng gondok terfermentasi sebagai pengganti tepung kedelai dengan dosis sesuai perlakuan. Frekuensi pemberian pakan yaitu sebanyak 3 kali sehari (pagi, siang dan sore hari) dengan metode *Ad Satiation* atau Satiasi dimana ikan diberi pakan hingga kenyang dan setelah kenyang maka pemberian pakan segera di hentikan.



Sumber : Doukumentasi Pribadi, 2022

Gambar 6. Pemeliharaan Ikan Uji

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan terhadap pakan perlakuan. Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, kadar serat, kadar air, dan kadar abu. Keseluruhan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot dapat dihitung dengan rumus Effendie (2002) sebagai berikut :

$$Bm = Bt - Bo$$

Keterangan:

Bm = Pertumbuhan bobot mutlak (gram)

Bt = Bobot akhir pemeliharaan (gram)

Bo = Bobot awal pemeliharaan (gram)

3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik ikan menggunakan rumus Mochtar *et al.* (2018) sebagai berikut:

$$LPS = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Wt = Berat akhir ikan (gram)

Wo = Berat awal ikan (gram)

t = Waktu (hari)

3.5.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan dapat dihitung menggunakan rumus Jaya *et al.* (2013) sebagai berikut :

$$Pm = Pt - Po$$

Keterangan:

Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm)

Pt = Panjang rata-rata akhir (cm)

Po = Panjang rata-rata awal (cm)

3.5.5 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan dapat dihitung menggunakan rumus Mochtar *et al.*

(2018) yaitu :

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

TKH = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

Nt = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (individu)

No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.6 Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dapat dihitung menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$EP = \frac{(Bt + D) - Bo}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP = Efisiensi Pakan (%)

Bt = Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian(g)

Bo = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian(g)

F = Total pakan yang diberikan (g)

D = Berat ikan yang mati selama penelitian (g)

3.5.7 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu dan pH.

Data kualitas air diambil setiap 10 hari sekali dengan lama penelitian yaitu 40 hari.



Sumber : Doukumentasi Pribadi, 2022
Gambar 7. Pengukuran Kualitas Air

3.6 Metode Pengumpulan Data

Data pertumbuhan ikan bileh diambil setiap 10 hari sekali dengan lama pemeliharaan yaitu 40 hari. Kegiatan sampling dilakukan dengan cara mengambil 25% ikan dari jumlah populasi di tiap-tiap perlakuan. Penimbangan bobot tubuh dan panjang tubuh ikan dilakukan untuk memperoleh data dari parameter uji untuk melihat pertumbuhan ikan bileh selama penelitian.

3.7 Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan gambar menggunakan Microsoft Excel 2010. Data yang didapatkan diuji secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS 25.0. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Analisis Proksimat

Data hasil uji proksimat dari penelitian ini terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat dan karbohidrat. Hasil analisis proksimat dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Uji Proksimat

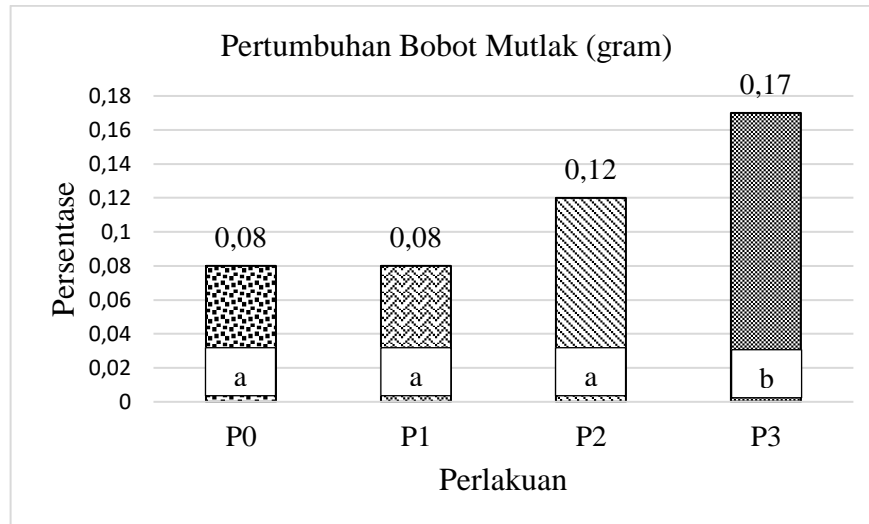
Sampel	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar serat (%)	Karbohidrat (%)
P0	10,96	4,91	3,09	35,38	1,53	42,37
P1	8,55	4,08	4,79	37,13	1,82	44,25
P2	9,85	5,75	5,92	37,52	1,56	40,54
P3	8,66	4,29	6,20	37,92	2,19	41,53

Sumber: Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian, Unsyiah (2022)

4.1.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil penelitian pertumbuhan bobot mutlak berkisar antara 0,08-0,17 gram, pertumbuhan bobot mutlak ikan bileh tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 0,17 gram, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 dan P1 sebesar 0,08 gram, Pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada gambar 8.

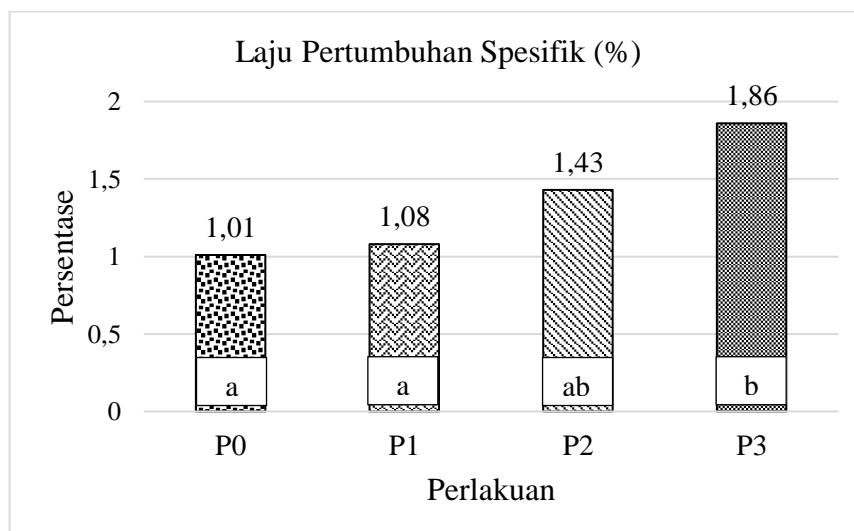
Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan bileh ($P < 0,05$)



Gambar 8. Pertumbuhan Bobot Mutlak (Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf 5% uji Duncan)

4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik berkisar antara 1,01-1,86 %. Laju pertumbuhan spesifik ikan bileh tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 1,86 %, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 sebesar 1,01 %, laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada gambar 9.

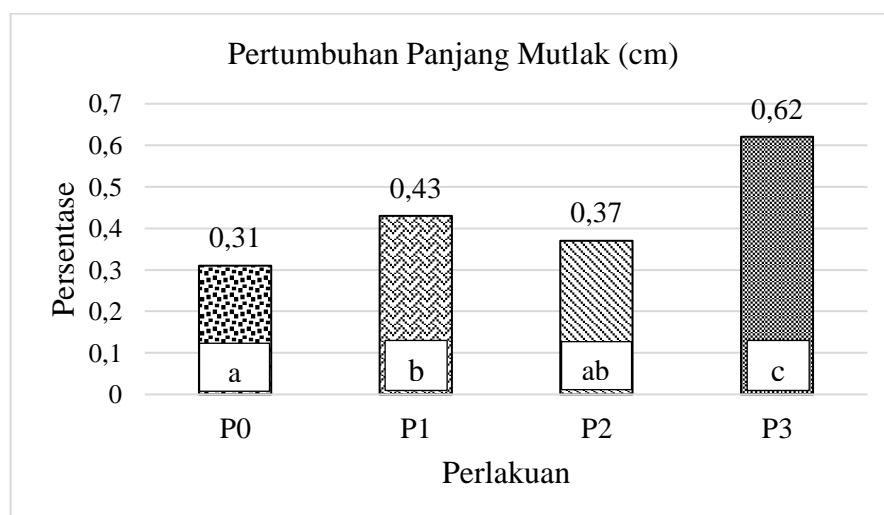


Gambar 9. Laju Pertumbuhan Spesifik (Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf 5% uji Duncan)

Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan bileh ($P < 0,05$).

4.1.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian pertumbuhan panjang mutlak berkisar antara 0,31-0,62 cm, pertumbuhan panjang mutlak ikan bileh tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 0,62 cm, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 sebesar 0,31 cm, Pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada gambar 10.



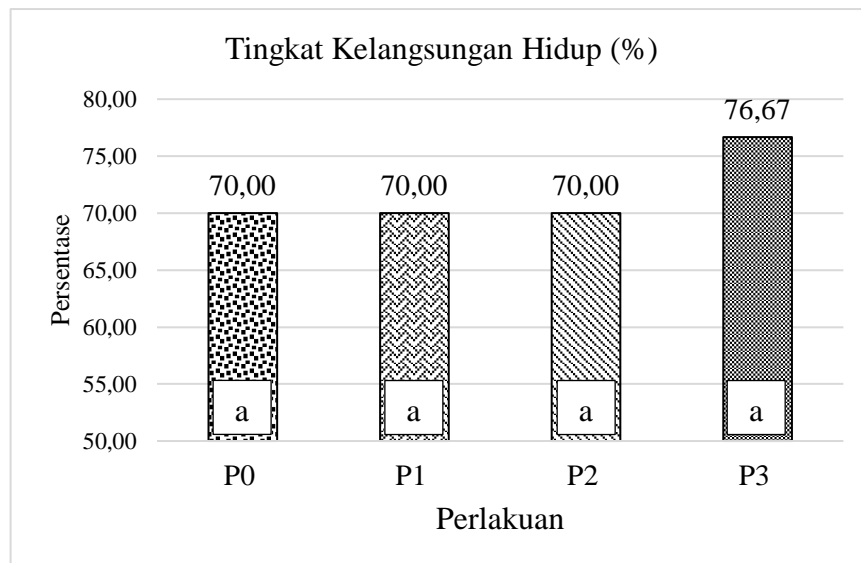
Gambar 10. Pertumbuhan Panjang Mutlak (Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf 5% uji Duncan)

Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan bileh ($P < 0,05$).

4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 70,00-81,67 %, tingkat kelangsungan hidup ikan bileh tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar

81,67 %, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0,P1 dan P2 sebesar 70,00 %, tingkat kelangsungan hidup dapat dilihat pada gambar 11.



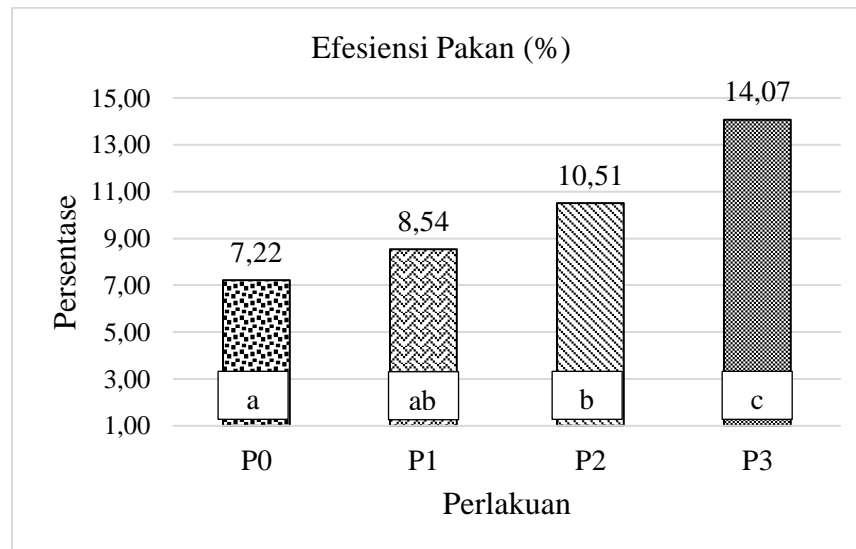
Gambar 11. Tingkat Kelangsungan hidup (Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf 5% uji Duncan)

Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai substitusi tepung kedelai tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan bileh ($P > 0,05$).

4.1.6 Efisiensi Pakan

Hasil penelitian efisiensi pakan berkisar antara 7,22%-14,07%, efisiensi pakan ikan bileh tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 14,07%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 sebesar 7,22%, efisiensi pakan dapat dilihat pada gambar 12.

Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ikan bileh ($P < 0,05$).



Gambar 12. Efisiensi Pakan (Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf 5% uji Duncan)

4.1.7 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian ini meliputi suhu dan pH air. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Parameter kualitas air

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Suhu (°C)	28 – 30	28 – 30	28 – 30	28 – 30
pH	6 - 7,3	6 - 7,3	6 - 7,3	6 - 7,3

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Proksimat

Berdasarkan hasil uji proksimat, kisaran kadar air pada pakan uji yaitu 8,55%-10,96% dan tergolong baik karena <12%. Zaenuri *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kisaran kadar air yang optimal dalam pakan berada pada rentang nilai 8-12%.

Kadar abu dihasilkan dari proses pembakaran organik dalam bentuk residu yang terdiri dari senyawa anorganik dalam bentuk oksida, garam dan mineral (Herman *et al.* 2011). Hasil analisis kadar abu yang diperoleh pada pakan uji berkisar 4,08%-5,72%. Kisaran kadar abu ini masih tergolong baik dalam pakan karena <12%. Sesuai hasil penelitian Setiyono (2012), menyatakan bahwa pakan yang baik pada ikan sebaiknya memiliki kadar abu <12%.

Hasil proksimat kadar lemak tertinggi terdapat pada pakan P3 dengan persentase 6,20% dan kadar lemak terendah terdapat pada P0 dengan persentase 3,09%. Pada hasil uji proksimat lemak yang telah dilakukan, pakan uji dikategorikan baik untuk ikan dengan nilai yang berkisar antara 3,09%-6,20%. Hal ini sesuai dengan penelitian Zaenuri *et al.* 2014 bahwasanya kandungan lemak pakan yang baik untuk pertumbuhan berkisar antara 2-10%.

Pakan yang memiliki kandungan tepung eceng gondok sebanyak 15% memiliki kandungan protein yang lebih tinggi daripada pakan yang tidak terdapat eceng gondok. Hal ini didukung oleh hasil uji proksimat yang menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan persentase 37,92% dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan persentase 35,38% (Tabel 7). Kadar protein optimum untuk pertumbuhan ikan sebesar 25-50% (Iskandar, 2017). Dari hasil proksimat pakan uji yang telah dilakukan masih tergolong kategori optimal untuk pertumbuhan ikan.

Tingginya protein pada pakan diduga karena adanya proses fermentasi. Fementasi berfungsi sebagai salah satu cara pengolahan untuk mengurangi bahkan menghilangkan zat racun yang dikandung suatu bahan serta adanya berbagai jenis mikroorganisme yang mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan pati

menjadi protein dengan penambahan nitrogen anorganik melalui fermentasi (Laelasari dan Purwadaria, 2004). Proses fermentasi dapat membuat bahan makanan yang sulit dicerna akan menjadi lebih mudah dicerna dan dapat meningkatkan kadar protein (Pamungkas, 2011). Selaras dengan penelitian Muchtaromah *et al.* (2006) bahwa kandungan protein tepung eceng gondok terfermentasi sebesar 31,06%.

Serat kasar yang terdapat pada pakan uji berkisar antara 1,53%-2,19% dan tergolong baik karena <8%. Kordi (2010) menyatakan bahwa kadar serat pakan yang baik <8% karena pakan akan lebih mudah dicerna. Pada proses fermentasi enzim selulase mendegradasi selulosa dalam tepung eceng gondok sehingga dapat mengurangi kadar serat kasar (Putra *et al.* 2021).

Hasil uji proksimat kadar karbohidrat pakan diperoleh nilai berkisar 40,54%-44,25%, hal ini menunjukkan kategori optimal untuk ikan. Hasil ini didukung dengan adanya pernyataan dari Merantika (2007) yang menyatakan bahwa ikan memanfaatkan karbohidrat dalam pakan >45% untuk pertumbuhannya.

4.2.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan penambahan berat ikan setiap harinya selama pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak ikan selama penelitian berkisar antara 0,08-0,17 gram/hari. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 0,17 gram/hari. Tingginya pertumbuhan bobot ikan boleh pada P3 diduga karena kadar protein pakan yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan tersebut, sehingga sesuai dengan kebutuhan ikan untuk pertumbuhannya. Protein pada pakan menghasilkan energi dan digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan. Yulisman (2012), menyatakan bahwa tingkat pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar protein dalam pakan ikan.

Selain protein, tingginya kadar lemak dalam pakan ikan bileh ini diduga dapat memberikan dampak yang baik terhadap pertumbuhan bobot ikan bileh. Sesuai dengan pertanyaan Nasution (2002), menyatakan bahwa lemak didalam pakan tidak hanya berperan sebagai sumber energi akan tetapi juga berfungsi sebagai lemak esensial pada proses pertumbuhan dan pertahanan dalam tubuh ikan. Palinggi *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa kandungan lemak juga mudah dicerna oleh tubuh ikan dan juga sebagai pembawa vitamin dari dalam tubuh, komponen yang menguatkan ketahanan membran dan meningkatkan penyerapan nutrien. Selain itu menurut Akbar (2012), menyatakan bahwa pertumbuhan panjang dan berat ikan dipengaruhi oleh nutrisi pakan, genetik dan kondisi lingkungan.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan bileh paling rendah selama penelitian terdapat pada perlakuan P0 sebesar 0,08% gram/hari hal ini diduga karena tidak adanya pemberian tepung eceng gondok pada pakan dan rendahnya kandungan protein dalam pakan sehingga menyebabkan lambatnya penambahan bobot tubuh ikan bileh dibandingkan dengan penambahan bobot pada perlakuan yang diberi tepung eceng gondok. Hal ini sependapat dengan Yulianto (2021) jika kebutuhan protein tidak tercukupi dalam makanannya maka akan terjadi penurunan drastis seperti penghentian pertumbuhan atau kehilangan bobot tubuh.

4.2.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase penambahan bobot ikan setiap harinya (Satyani, 2010). Laju pertumbuhan spesifik ikan selama penelitian berkisar antara 1,01-1,86%/hari. Laju pertumbuhan spesifik tertinggi ditunjukkan pada P3 dengan persentase sebesar 1,86%/hari dan laju pertumbuhan spesifik terendah ditunjukkan pada P0 dengan persentase sebesar 1,01%/hari.

Pertumbuhan ikan bileh selama 40 hari menunjukkan bahwa pakan yang diberikan sudah mampu diserap dan dicerna ikan untuk dijadikan sebagai kegiatan yang merangsang laju pertumbuhan ikan bileh. Wahyu (1988) menyatakan bahwa tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai salah satu sumber protein nabati yang mengandung asam amino esensial yang seimbang, berkualitas tinggi dan mudah dicerna sehingga menghasilkan peningkatan berat badan yang tinggi.

Selain itu, tingginya protein dalam pakan juga mempengaruhi laju pertumbuhan ikan bileh. Rendahnya tingkat laju pertumbuhan spesifik yang ditunjukkan pada P0 disebabkan oleh kadar protein yang rendah karena tidak ada penambahan tepung eceng gondok yang diketahui bahwa bahan tersebut kaya akan nutrisi sehingga ikan mampu menyerap dan mencerna pakan dengan baik. Selaras dengan penelitian (Elyana, 2011) bahwa pakan yang rendah protein dapat menghambat laju pertumbuhan ikan. Hubungan pertumbuhan dengan protein berbanding lurus dimana semakin tinggi protein maka semakin tinggi pula tingkat pertumbuhannya.

4.2.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil pengukuran pertumbuhan panjang tubuh ikan bileh diketahui yang tertinggi yaitu pada P3 sebesar 0,62 cm, kemudian diikuti oleh P1 sebesar 0,43 cm, P2 sebesar 0,37 cm dan paling rendah pada P0 sebesar 0,31 cm. kandungan nutrient pada pakan yang ditambahkan tepung eceng gondok diduga dapat diserap dengan baik oleh ikan bileh sehingga tingginya kandungan lemak tersebut dapat diserap oleh tubuh ikan bileh. Pakan berprotein tinggi didukung juga dengan kadar lemak yang mencukupi maka pertumbuhannya menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nasution (2002) yang menyatakan bahwa lemak di dalam pakan tidak

hanya berperan sebagai sumber energi, tetapi juga dapat berfungsi sebagai sumber lemak esensial pada proses pertumbuhan dan pertahanan tubuh. Menurut Siregar dan Makmur (2020), lemak memiliki beberapa fungsi dalam tubuh, salah satunya yaitu sebagai sumber energi yang disimpan dalam jaringan tubuh disebut trigliserida.

Hasil pertumbuhan panjang ikan terendah terdapat pada P0 (0,31%), hal ini diduga karena rendahnya kandungan protein dan lemak dalam pakan pada perlakuan tersebut. Kandungan lemak yang rendah tersebut menyebabkan protein menjadi komponen nutrisi utama untuk mencukupi kebutuhan energi pada ikan bileh sehingga kandungan protein ini akan digunakan oleh tubuh ikan bileh untuk mencukupi kebutuhan energi tubuhnya saja dan hanya sebagian yang dapat digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Frikardo (2009) dalam Putranti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa ikan membutuhkan energi yang sebagian besar energi tersebut seharusnya dapat dipenuhi oleh nutrien non protein misalnya lemak. Namun, apabila energi dari nutrien non protein tersebut tidak terpenuhi maka protein akan digunakan sebagai sumber energi sehingga fungsi protein untuk proses pertumbuhan tubuh akan berkurang.

4.2.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Nilai kelangsungan hidup ikan bileh yang paling baik terdapat pada P3 yaitu sebesar 81,67%. Hal ini diduga karena pakan pada P3 ini memiliki kandungan nutrisi yang paling bagus dibandingkan perlakuan lainnya (P0, P1, dan P2) untuk ikan bileh sehingga ikan bileh dapat menggunakan sumber nutrisi tersebut untuk mempertahankan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Adewolu *et al.* (2008) bahwa kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor

diantaranya adalah pakan, kualitas air, lingkungan dan kesehatan ikan. Selain itu, menurut Islama *et al.* (2020) kandungan lemak di dalam pakan sangat diperlukan oleh tubuh ikan karena selain sebagai sumber energi, lemak juga menjadi sumber asam lemak esensial yang harus ditambahkan kedalam pakan dikarenakan asam lemak esensial tidak dapat disintesis oleh tubuh. Asam lemak esensial merupakan bagian dari lemak yang dibutuhkan oleh tubuh ikan dalam mendukung kehidupan dan pertumbuhan karena asam lemak esensial berperan sebagai *precursor* bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses metabolisme tubuh ikan (Adelina *et al.* 2012).

Menurut Agustono *et al.* (2009) menambahkan bahwa makanan yang dikonsumsi oleh ikan akan dijadikan sebagai energi untuk kebutuhan pokok hidup, misalnya untuk kelangsungan metabolisme, bergerak, bernafas, pemijahan, penyesuaian tubuh terhadap lingkungan dan selanjutnya digunakan untuk mempertahankan kehidupannya.

4.2.6 Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara jumlah biomassa yang dihasilkan dengan banyaknya jumlah pakan yang dikonsumsi (Zulpikar *et al.* 2018). Semakin tinggi efisiensi pakan berarti semakin baik dalam pemanfaatan pakan oleh ikan serta mutu pakan ikan tersebut semakin baik. Efisiensi pakan selama penelitian berkisar antara 7,22– 14,07%/kg.

Tingkat efisiensi pakan tertinggi ditunjukkan pada P3 dengan nilai persentase 14,07%. Hal ini disebabkan karena kadar protein yang dihasilkan mengandung asam amino yang lebih banyak. Menurut Nuraeni *et al.* (2018) menyatakan bahwa asam amino yang cukup menyebabkan terjadinya keseimbangan komposisi asam amino dalam pakan yang dikonsumsi oleh ikan sehingga menghasilkan energi

berlebih untuk menunjang pertumbuhan ikan serta pakan yang diberikan menjadi lebih efisien. Elyana (2011) menyatakan bahwa Protein digunakan sebagai energi utama untuk pertumbuhan kemudian diikuti oleh lemak dan yang terakhir karbohidrat.

4.2.7 Kualitas air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan sehingga dapat mendukung keberhasilan suatu proses pemeliharaan ikan. Kisaran suhu yang diperoleh pada saat penelitian berkisar antara 28-30 °C dan kisaran pH berkisar antara 6-7,3. Effendi (2003) menyebutkan bahwa kisaran suhu optimal untuk ikan *Rasbora* berkisar antara 20-30 °C. Dan dilanjutkan kembali Effendi *et al.* (2015) yang menyatakan kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan ikan antara 25-32°C.

Menurut Irawan *et al.* (2019), pH berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Seluang (*Rasbora einthovenii*) Pemeliharaan ikan Seluang pada pH 6-6,5 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup dan yang lebih optimal. pH yang optimal untuk pemeliharaan ikan berkisar antara 6-8,5 (Effendi, 2003). Kualitas air selama penelitian ini diketahui masih berada pada nilai batas yang dapat ditoleransi oleh ikan bileh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan tepung eceng gondok pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bileh (*Rasbora* sp.).
2. Dosis perlakuan terbaik dalam penelitian ini yaitu penambahan tepung eceng gondok sebanyak 15% dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bileh (*Rasbora* sp.).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan sebaiknya penelitian ini dapat dilakukan uji bagi jenis ikan budidaya lainnya yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pakan ikan sehingga kegiatan pembudidayaan dapat menjadi lebih singkat dan memberikan keuntungan terutama bagi pembudidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, R.N., Setyono, P., Utami, L.B. 2011. Pengaruh Limbah Lumpur Minyak Mentah Terhadap Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart solms). *Ekosains*. 3 (2), 88-104.
- Adelina., Boer, I., Sejati, F.A. 2012. Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 40 (1), 66-79.
- Adewolu, M.A., Adenji, C.A., Adejobi, A.B. 2008. Feed utilization, growth and survival of *Clarias gariepinus* (Burchell 1882) fingerlings cultured under different photoperiods. *Aquaculture*. 283, 64-67.
- Agustono., Sari, W.P., Cahyoko, Y. 2009. Pemberian Pakan dengan Energi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerpau Tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1), 149-156.
- Akbar, S.M., Soemarno. E., Kusnendar. 2012. Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) pada Fase Pendederan di Keramba Jaring Apung (KJA). *Jurnal Teknologi Pangan*. 1 (2), 93-101.
- Anwar., Gunawan. 2007. Peran Ekologis dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. Padang: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan.
- Arief, M., Irmaya, T., Widya, P.L. 2009. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1), 51-57.
- Asma, N., Muchlisin, Z.A., Hasri, I. 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Beih Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*) pada Ransum Harian yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (1), 1-11.

- Astuti, R., Fitrianiingsih, Y.R. 2018. Karakteristik Habitat Ikan Bileh (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Ie Sayang, Woyla Barat, Aceh Barat. *Journal of Aceh Aquatic Science*. 2 (1), 18-27.
- Babo, D. J., Sampekalo, H., Pangkey. 2013. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Hijauan Terhadap Pertumbuhan Ikan Koan (*Stenopharyngodon idella*). *Budidaya Perairan*. 1 (3), 1-6.
- Cholik, F., Jagatraya, A.G., Poernomo, R.P., Jauzi, A. 2005. *Akuakultur. Masyarakat perikanan nusantara dan Taman mini indonesia indah*. Jakarta. 415.
- Devani, V., Basriati, S. 2015. Optimasi kandungan nutrisi pakan ikan buatan dengan menggunakan multi objective (Goal) programming model. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 12 (2), 255-261.
- Diana, I., Erniati, E. 2014. Penggunaan dedak yang difermentasi dengan bahan yang berbeda sebagai pakan tambahan ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 1 (1), 39-45.
- Efawani, T., Dahril, R.M., Putra., Budijono, R., Janatul. 2017. Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Pakan dan Implikasinya pada Ikan Lele. Pekanbaru: LPPM Universitas Riau.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta: Kanisius.
- Effendi, H., Amairullah., B.U., Maruto, G.D., Elfida, R.K. 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomoea aquatik*) dan pakcoy (*Barassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Ecolab*. 9 (2), 47-104.
- Ega, M. 2021. Efektivitas Ransum Pakan Ternak Dengan Penambahan Ampas Tahu Dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi Sebagai Pakan

Alternatif Ayam Broiler (*Gallus domesticus*). Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- Elyana, P. 2011. Pengaruh penambahan ampas kelapa hasil fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan, Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hidayat, D., Ade, D.S., Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa Striata*) yang diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea Sp*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1 (2), 161-172.
- Herman., Roland. R., Edi, I., Haeruddin. 2011. Analisis kadar mineral dalam abu buah nipa (*Nypa fructicans*) Kaliwanggu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Trop Pharm*.1 (2), 104-110.
- Indriani, Y.H., 2007. *Membuat Pupuk Organik Secara Singkat*. Jakarta: Penebar Swadaya,
- Irawan, D., Sari, S.P., Prasetyono, E., Syarif, A.F. 2019. Performa Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Seluang (*Rasbora einthovenii*) Pada Perlakuan pH Yang Berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*. 4 (2), 16-20.
- Iskandar., Rina., Fitriadi, S. 2017. Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Ziraah*. 42 (1), 65-68.
- Islama, D., Diana, F., Yunanda, S., Saputra, F., Zulfadhli., Febrina, C.D. 2020. Uji Efektivitas Pemberian Minyak Kemiri (*Aleurites moluccanus*) pada Pakan Komersial terhadap Tingkat Konversi Pakan dan Efisiensi Pakan Ikan Bileh (*Rasbora sp.*). *Jurnal Akuakultura*. 4 (2), 45-53.
- Jaya, B., Agustriani, F., Isnaini. 2013. Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Maspari Journal*. 5 (1), 56-63.

- Jayanti, Z.D., Herpandi, H., Lestari, S. D. 2018. Pemanfaatan limbah ikan menjadi tepung silase dengan penambahan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Fishtech*. 7(1), 86-97.
- Junaidi, E. 2001. Kajian Aspek Reproduksi Ikan Bileh (*Rasbora* sp *Bleeker*) di Danau Singkarak, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Sains*. 1 (9), 25-31.
- Kardhinata, E.H., Anwar, A., ZNA, H.M. 2015. Identifikasi jenis-jenis ikan di sungai batang gadis kecamatan muarasipongi kabupaten mandailing natal sumatera utara. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*. 2 (1), 38-45.
- Khalil, M., Zahnila., Hartami, P. 2015. Studi Penggunaan Pakan Pelet Hasil Formulasi Dari Bahan Baku Nabati Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 43 (1), 32-44.
- Kordi, M.G.H.K. 2010. *Pakan Udang Nutrisi Formula-Pembuatan-Pemberian*. Jakarta: Akademia.
- Kusrinah., Alwiyah, N., Nur, H. 2016. Training and Assistance of Water Hyacinth Utilization (*Eichhornia crassipes*) become liquid compost fertilizer to reduce water pollution and improve economy of Karangimpul village community of Kaligawe Subdistrict Gayamsari District, Semarang Municipality. *Journal Dimas*. 16 (1), 27-48.
- Laelasari., Purwadaria, T. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Mutan *Aspergillus niger* pada Subtrat Bungkil Kelapa dan Bungkil Inti Sawit. *Biodiversitas*. 5 (2), 48-51.
- Mahmilia, F. 2005. Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi Dan Pemanfaatannya Sebagai Ransum Ayam Pedaging. *Jurnal Loka Penelitian Kambing Potong*. Sumatera Utara. *JITV*. 10 (2), 91-94.
- Masitoh, D., Subandiyono., Pinandoyono. 2015. Pengaruh Kandungan Protein Pakan yang Berbeda dengan Nilai E/P 8,5 kkal/g terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (3), 46-53.

- Merantica, W. 2007. Pemanfaatan meat and bone meal (mbm) sebagai pengganti tepung ikan pada pakan ikan nila. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Mochtar, D.Y., Hamzah, M., Mustika, W.H. 2018. Pengaruh Pemberian Tepung Bungkil Biji Kapuk (*Ceiba petandra*) Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Dipelihara Selama 60 Hari. *Jurnal Media Akuatika*. 3 (3), 730-739.
- Muchlisin, Z.A., Arfandi G., Adlim, M, Fadli N., Sugianto. 2014. Induced spawning of seurukan fish, *Osteochilus* sp. (Pisces: *Cyprinidae*) using ovaprim, oxytocin and chicken pituitary gland extracts. *AACL Bioflux*. 7 (5), 412-418.
- Muchtaromah, B., Susilowati, R., Kusumastuti, A. 2006. Pemanfaatan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Sebagai Campuran Pakan Ikan Untuk Meningkatkan Berat Badan dan Daya Cerna Protein Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp)” (Refleksi surat Ali Imran 190-191).
- Nainggolan, E.A., Situmeang, R.C., Silitonga, A. 2018. *Fermentasi Eceng Gondok (Eichornia crassipes) Menggunakan Effective Microorganism 4 (Em-4)*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian pada Masyarakat. ISBN: 978-602-61545-0-7.
- Nasution, S.H. 2002. Pengaruh Variasi Lemak terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Rainbow (*Melanotaenia boesemani* Allen & Cross). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 2 (2), 35-40.
- Nuraeni, I., Rostika, R., Lili, W., Andriani, Y. 2018. Pengaruh kombinasi ekstrak enzim kasar papain dan bromelin terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada stadia pendederan. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 9 (1), 55-61.
- Nurhayati., Azwar, T., Muhammad, A. 2018. Aplikasi limbah kulit singkong tanpa fermentasi dan fermentasi sebagai penyusun ransum pakan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan.
- Pamungkas, W. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Media Akuakultur*. 6(1), 43-48.

- Putra, R.F., Suharman, I., Adelina. 2021. Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi untuk Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*. 9 (2), 126-133.
- Putranti, G.P, Subandiyono., Pinandoyo. 2015. Pengaruh Protein dan Energi yang Berbeda pada Pakan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (3), 38-45.
- Rukmi, P.D., Ellyke., Pujiati, R.S. 2013. Efektivitas Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Deterjen, BOD, dan COD pada Air Limbah Laundry (Studi di Laundry X di Kelurahan Jember Lor Kecamatan Patrang Kabupaten Jember).
- Santosa, B., Fitasari, E., Suliana, G. 2013. Senyawa Bioaktif Dari Ampas Tahu Dengan Menggunakan Mikroba *Effective Microorganism-4* Dan *Lactobacillus Plantarum*. *Jurnal Buana Sains*. 17 (1), 25-32.
- Sari, L., Purwadaria, T. 2004. Pengkajian nilai gizi hasil fermentasi mutan aspergillus niger pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Jurnal Biodiversitas*. 5 (2), 48-51.
- Setiawan, A. S., Mahfudz, L. D., Sumarsono. 2013. Efisiensi penggunaan protein itik pengging jantan yang diberi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) fermentasi dalam ransum. *Agromedia*. 31 (2), 10.
- Siregar, F.A., Makmur. Metabolisme Lipid dalam Tubuh. *Jurnal Inovasi Kesehatan Masyarakat*. 1 (2), 60-66.
- Soeryoko, H. 2011. *Kiat Pintar Memproduksi Kompos Dengan Pengurai Buatan Sendiri*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Setyono, B. 2012. *Pembuatan pakan buatan*. Malang: Unit pengelola air tawar.
- Suherman, M, R. 2004. Kebutuhan protein larva dan Studi Tingkah Laku Bertelur dan Keberhasilan Penetasan Secara Alamiah di Pulau Sangalaki Kecamatan Derawan. Kabupaten Berau. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unmul: Samarinda.

- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya: UNESA University Press.
- Wahyu, J. 1988. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Wulandari, W., Sukiya., Suhandoyo. 2013. Efek Insektisida Decis terhadap Mortalitas dan Struktur Histologis Insang Ikan Nila Merah “Lokal Cangkringan”. *Jurnal Sain Veteriner*. 31 (2), 263.
- Yuliyanto, Y., Sinuraya, R., Kusumawati, D. 2021. Pemanfaatan Limbah Padat Bungkil Kelapa Sawit sebagai Alternatif Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* sp.). *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 13 (3), 281-290.
- Yulisman, Y., Fitriani, M., Jubaedah, D. 2012. Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa sriata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*. 40 (2), 47-55.
- Yuwono, D. 2005. *Pupuk organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Zulfadhli, Z., Fadhillah, R. 2019. Domestikasi Ikan Bileh (*Rasbora* sp) Asal Perairan Aceh Barat Dalam Wadah Budidaya Berbeda. *Jurnal Perikanan Tropis*. 6 (2), 101-107.
- Zulfadhli., Zuraidah, S. 2020. Pemberian Pakan yang Berbeda untuk Memacu Pertumbuhan Ikan Bileh (*Rasbora* sp.) sebagai Upaya Domestikasi Ikan Lokal Aceh. *Jurnal Akuakultura*. 4 (1), 6-10.
- Zulpikar, Z., Putra, W.K.A. 2018. Tingkat Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Bintang dengan Pemberian Dosis *recombinant Growth Hormone* (rGH) yang berbeda. *Jurnal Intek Akuakultur*. 2 (2), 58-69.
- Zulkhasyni., Adreyeni., Utami, R. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pelet yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Agroqua*. 15 (2), 35-42.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Proksimat Pakan Uji



**UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
LABORATORIUM ANALISIS PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
DARUSSALAM – BANDA ACEH**

SURAT KETERANGAN

No: /UN11.5/THP-LAB/08/2022

Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala telah melakukan analisis **proksimat** Pelet, pada bulan Mei 2022, dengan konsumen :

Nama	: Ratna Mariana
NIM	: 1805904030008
Jurusan	: Akuakultur
Fakultas/Universitas	: Perikanan dan Ilmu Kelautan/ Universitas Teuku Umar
Judul Penelitian	: Penggunaan Tepung Eceng Gondok (<i>Eicharnia crassipes</i>) Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bileh (<i>Rasbora sp.</i>)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk keperluan penyelesaian tugas akhir. Hasil analisa terlampir pada lampiran.

Mengetahui,
Laboran

Zulhiddin Akbar, S.Si
NIK. 19880724011101

Darussalam, 20 Juni 2022
Kepala Laboratorium

Dr. Ir. Eti Indarti, M.Sc
NIP. 19690102 199903 2 006

Lampiran 2. Data Uji ANOVA

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pertumbuhan_Bobot_Mutlak	Between Groups	.015	3	.005	7.709	.010
	Within Groups	.005	8	.001		
	Total	.020	11			
Laju_Pertumbuhan_Spesifik	Between Groups	1.368	3	.456	5.982	.019
	Within Groups	.610	8	.076		
	Total	1.978	11			
Pertumbuhan_Panjang_Mutlak	Between Groups	.159	3	.053	18.011	.001
	Within Groups	.023	8	.003		
	Total	.182	11			
Tingkat_Kelangsungan_Hidup	Between Groups	306.250	3	102.083	2.227	.162
	Within Groups	366.667	8	45.833		
	Total	672.917	11			
Efisiensi_Pakan	Between Groups	79.849	3	26.616	23.360	.000
	Within Groups	9.115	8	1.139		
	Total	88.965	11			

Pertumbuhan_Bobot_Mutlak

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	3	.0767	
P1	3	.0833	
P2	3	.1167	
P3	3		.1667
Sig.		.104	1.000

Laju_Pertumbuhan_Spesifik

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	3	1.0116	
P1	3	1.0898	
P2	3	1.4356	1.4356
P3	3		1.8661
Sig.		.109	.093

Pertumbuhan_Panjang_Mutlak

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	3	.3100		
P2	3	.3700	.3700	
P1	3		.4300	
P3	3			.6167
Sig.		.212	.212	1.000

Tingkat_Kelangsungan_Hidup

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P0	3		70.0000
P1	3		70.0000
P2	3		70.0000
P3	3		76.6667
Sig.			.256

Efisiensi_Pakan

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	3	7.2233		
P1	3	8.5467	8.5467	
P2	3		10.5100	
P3	3			14.0700
Sig.		.167	.054	1.000

