

**PEMANFAATAN HASIL SAMPING OLAHAN IKAN TERI
(*Stolephorus* sp.) SEBAGAI BAHAN BAKU FORMULASI
PAKAN IKAN PERES (*Osteochilus vittatus*)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**ANGGI AUDILA
NIM. 170703075
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSALAM-BANDA ACEH
2021 M/ 1442 H**

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

PEMANFAATAN HASIL SAMPING OLAHAN IKAN TERI (*Stolephorus* sp.) SEBAGAI BAHAN BAKU FORMULASI PAKAN IKAN PERES (*Osteochilus vittatus*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Oleh:

Nama : Anggi Audila
NIM : 170703075
Program Studi : Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Ayu Nirmala Sari, M.Si.
NIDN. 2027028901

Pembimbing II,



Ilham Zulfahmi, M.Si.
NIDN. 1316078801

**PEMANFAATAN HASIL SAMPING OLAHAN IKAN TERI
(*Stolephorus* sp.) SEBAGAI BAHAN BAKU FORMULASI PAKAN
IKAN PERES (*Osteochilus vittatus*)**

Telah Diuji Oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Biologi

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 29 Desember 2021M
25 Jumadil Awal 1443H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



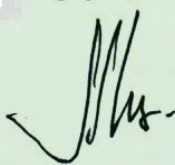
Ayu Nirmala Sari, M.Si
NIDN. 2027028901

Sekretaris,



Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN. 2025129302

Penguji I,



Ilham Zulfahmi, M.Si
NIDN. 1316078801

Penguji II,



Arif Sardi, M.Si
NIDN. 2019068601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Bamda Aceh



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggi Audila
NIM : 170703075
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri
(*Stolephorus* sp.) Sebagai Bahan Baku Formulasi
Pakan Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 7 Desember 2021
Yang Menyatakan,



Anggi Audila
Anggi Audila

ABSTRAK

Nama : Anggi Audila
NIM : 170703075
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul Skripsi : Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri
(*Stolephorus* sp.) Sebagai Bahan Baku Formulasi Pakan Ikan
Peres (*Osteochillus vittatus*)
Tanggal Sidang : 29 Desember 2021
Tebal Skripsi : 83 Halaman
Pembimbing I : Ayu Nirmala Sari, M.Si
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si

Limbah ikan teri (*Stolephorus* sp.) sangat banyak dibuang di pasar dan diabaikan begitu saja, sehingga dapat menimbulkan dampak pencemaran lingkungan. Limbah ikan teri salah satu sumber daya yang berpotensi dijadikan sebagai bahan baku formulasi pakan ikan. Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan hasil samping olahan ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai bahan baku formulasi pakan ikan peres (*Osteochillus vittatus*), terlihat limbah ikan teri jengki dapat dijadikan sebagai pakan alternatif untuk pertumbuhan ikan peres. Data disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi. Pemanfaatan hasil samping ikan teri sebagai bahan baku formulasi pakan ikan peres mampu menghasilkan nilai pertumbuhan yang setara dan lebih baik dari pakan kontrol/komersial. Nilai pertumbuhan tertinggi diperoleh pada ikan peres yang diberi pakan P1 yaitu panjang 0.69 ± 0.09 dan berat 0.47 ± 0.02 cm antar perlakuan ($p > 0.05$). Formulasi 50% ikan teri memberikan hasil terbaik dengan laju pertumbuhan $2.20 \pm 0.51\%$, dan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar $61.60 \pm 18.44\%$. Substitusi tepung dari hasil samping ikan teri tidak menimbulkan dampak negatif terhadap parameter histometrik dan histologi usus ikan peres.

Kata Kunci: limbah ikan teri, pakan alternatif, pertumbuhan ikan, histometrik, histologi usus, pakan ikan, *Stolephorus*, *Osteochillus vittatus*

ABSTRACT

Name : Anggi Audila
NIM : 170703075
Study Program : Biology Faculty of Science and Technology (FST)
Title : Utilization of Processed Anchovy Byproduct Teri
(*Stolephorus* sp.) As Raw Material for Feed Formulation
Peres Fish (*Osteochillus vittatus*)

Anchovy waste (*Stolephorus* sp.) is widely disposed of in the market and is simply ignored, so that it can have an impact on environmental pollution. Anchovy waste is a resource that has the potential to be used as raw material for fish feed formulations. Based on the results of research on the utilization of processed anchovy by-products (*Stolephorus* sp.) as a raw material for pressed fish feed formulation (*Osteochillus vittatus*), it is seen that jengki anchovy waste can be used as an alternative feed for the growth of squid fish. Data is presented in terms of mean and standard deviation. Utilization of anchovy by-products as raw material for pressed fish feed formulations is able to produce growth values that are equivalent to and better than control/commercial feeds. The highest growth value was obtained in squid fed P1 diet, which was 0.69 ± 0.09 in length and 0.47 ± 0.02 cm in weight between treatments ($p > 0.05$). The 50% anchovy formulation gave the best results with a growth rate of $2.20 \pm 0.51\%$, and feed utilization efficiency of $61.60 \pm 18.44\%$. The substitution of flour from anchovy by-products did not have a negative impact on histometric parameters and histology of the intestine of squid fish.

Keywords: *anchovy waste, alternative feed, fish growth, histometric, intestinal histology, fish feed, Stolephorus. Osteochillus vittatus*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji beserta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) Sebagai Bahan Baku Formulasi Pakan Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*)”**. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah ke alam Islamiyah.

Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan kuliah Strata I (S1) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari banyak pihak yang membantu baik bimbingan maupun dorongan. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teristimewa orang tua penulis, Ayah Nasrul Efendi dan Ibu Siti Fatimah atas ketulusan dan kasih sayangnya, sehingga memberikan bantuan dalam bentuk moril dan materil berkat doanya untuk menyukseskan anaknya dalam menyelesaikan kuliah.
2. Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Arif Sardi, M.Si selaku Ketua Prodi biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

4. Ilham Zulfahmi, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi dukungan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Ayu Nirmala Sari, M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) sekaligus Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan nasihat.
6. Dosen dan Staf Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
7. Ketua BBI Tahaharuddin S.Pi dan Seluruh Staf UPTD BBI Lukup Badak, Takengon atas partisipasi dalam pengerjaan penelitian skripsi ini.
8. Iwan Asri, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing di BBI Lukup Badak, Takengon sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Saudara kandung saya Anggun Angela dan Angga Prasetya yang sudah memberikan semangat dan mendengarkan keluh kesah selama pengerjaan skripsi ini.
10. Terimakasih kepada Fadil Aziz, Dinda Winalda Syam, Fikriana, Kak Zumara, Kak Desi dan Kak April yang memberikan semangat dan motivasi serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan doa yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT.

Banda Aceh, 7 Desember 2021
Penulis,

Anggi Audila

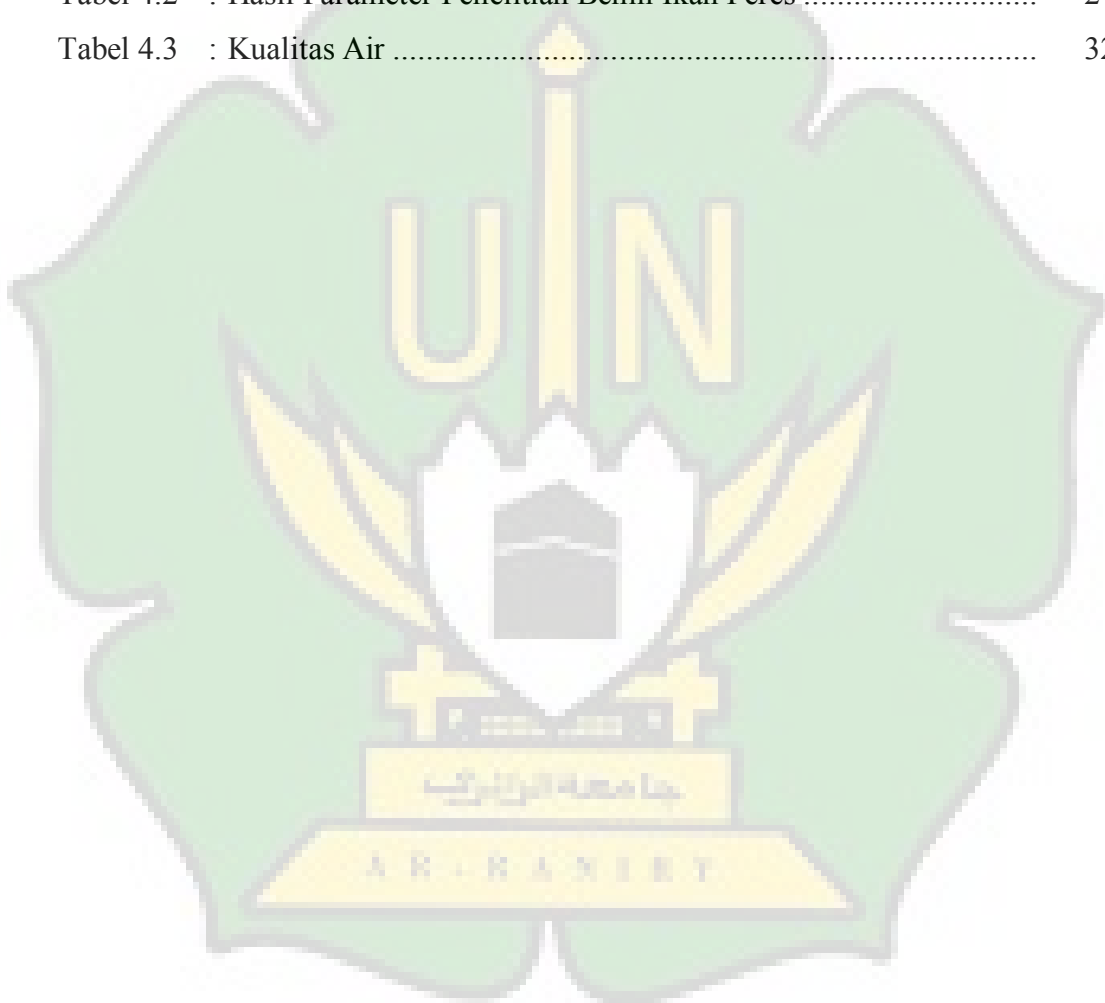
DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Biologi Ikan Peres (<i>Osteochilus vittatus</i>)	5
2.2 Habitat Ikan Peres	6
2.3 Daur Hidup Ikan Peres	6
2.4 Kebiasaan Makan Ikan Peres	7
2.5 Kelangsungan Hidup	7
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan.....	8
2.7 Kebutuhan Nutrisi dan Jumlah Pakan pada Ikan Peres	8
2.8 Nutrisi dan Pemanfaatan Ikan Teri.....	9
2.9 Formulasi Pakan Alternatif.....	10
2.10 Uji Pakan	11
 BAB III METODE KERJA	 13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Jadwal Penelitian.....	13
3.3 Objek Penelitian.....	14
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.5 Rancangan Penelitian	15
3.6 Uji Proksimat	16

3.7 Prosedur Kerja	18
3.8 Parameter Penelitian	20
3.9 Metode Preparasi Histologi	21
3.10 Analisis Data	23
3.11 Alur Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Pakan Alternatif Benih Ikan Peres	25
4.1.2 Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Peres	26
4.1.3 Panjang Usus Relatif dan Histologi Usus	29
4.1.4 Kualitas Air	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1. Pakan Alternatif Benih Ikan Peres	33
4.2.2. Sintasan dan Pertumbuhan Ikan	34
4.2.3. Panjang Usus Relatif dan Histologi Usus	38
4.2.4. Kualitas Air	40
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP PENULIS	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Kandungan Nutrien Ikan Teri.....	10
Tabel 3.1	: Jadwal Selama Penelitian	13
Tabel 3.2	: Formulasi Pakan Ikan Peres	16
Tabel 4.1	: Hasil Uji Proksimat, Formulasi dan Harga Pakan	26
Tabel 4.2	: Hasil Parameter Penelitian Benih Ikan Peres	27
Tabel 4.3	: Kualitas Air	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Ikan Peres (<i>Osteochilus vittatus</i>)	5
Gambar 2.2 : Ikan Teri Jengki (<i>Stolephorus</i> sp.)	9
Gambar 3.1 : Preparasi Histologi Usus	23
Gambar 3.2 : Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 : Pakan Selama Penelitian	25
Gambar 4.2 : Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Peres	28
Gambar 4.3 : Struktur Histologi Usus	30
Gambar 4.4 : Histogram Villi Usus	31
Gambar 4.5 : Morfologi Usus Ikan	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Balasan Izin Penelitian	52
Lampiran 2 : Surat Telah Selesai Penelitian.....	53
Lampiran 3 : Gambar Lokasi BBI Lukup Badak Takengon Aceh Tengah .	54
Lampiran 4 : Tabel Kuesioner Perminatan Ikan Peres di Pasar.....	55
Lampiran 5 : Gambar Observasi di Pasar Takengon.....	55
Lampiran 6 : Gambar Proses Pembuatan pakan Alternatif.....	56
Lampiran 7 : Gambar Selama Penelitian.....	58
Lampiran 8 : Hasil Pertumbuhan Berat Mutlak.....	59
Lampiran 9 : Hasil Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	61
Lampiran 10 : Hasil Berat Awal dan Berat Akhir.....	62
Lampiran 11 : Hasil Panjang Awal dan Panjang Akhir.....	64
Lampiran 12 : Hasil Laju Pertumbuhan Spesifik.....	65
Lampiran 13 : Hasil Kelangsungan Hidup (SR).....	66
Lampiran 14 : Hasil Efisiensi Pemanfaatan Pakan.....	67
Lampiran 15 : Hasil Panjang Usus Relatif Benih Ikan Peres	68
Lampiran 16 : Hasil Pengukuran Tinggi dan Lebar Vili Histologi.....	69
Lampiran 17 : Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	70
Lampiran 18 : Harga Pakan Alternatif dan Pakan Komersial.....	71
Lampiran 19 : Hasil Jawaban Penjual Ikan Saat Wawancara.....	71
Lampiran 20 : Hasil Uji Proksimat	72

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Upaya pemanfaatan hasil samping sebagai bahan baku formulasi pakan ikan terus berkembang (Adéyèmi *et al.*, 2020; Zulfahmi *et al.*, 2019). Hal ini disebabkan karena tepung ikan yang masih menjadi bahan baku utama pembuatan pakan ikan mulai dianggap tidak lagi ekonomis, susah diperoleh dan tidak ramah lingkungan (Arriaga-Hernández *et al.*, 2021; Amer *et al.*, 2020). Limbah ikan teri jengki (*Stolephorus* sp.) merupakan salah satu hasil samping yang berpotensi dijadikan sebagai bahan baku formulasi pakan ikan.

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki sumber daya laut termasuk teri yang melimpah (Irnawati *et al.*, 2018; Mulya *et al.*, 2021). Selain dijual dalam keadaan segar, ikan ini juga ikut diasinkan dalam rangka memperpanjang waktu simpan. Bagian utama yang dikonsumsi adalah badan ikan, sedangkan kepala ikan cenderung menjadi hasil samping yang kurang dimanfaatkan (Ali *et al.*, 2015; Ali *et al.*, 2018). Sebanyak 15% dari total sumberdaya ikan teri diperkirakan menjadi hasil samping dan limbah perikanan (Ali *et al.*, 2015). Hasil samping olahan ikan teri mengandung protein sebesar 44,43%, karbohidrat sebesar 13,68% dan kadar abu sebesar 6,62% (Ali *et al.*, 2018). Selain itu, Gormaz and Fry (2014) melaporkan bahwa ikan teri juga kaya asam amino, asam lemak, dan yodium. Sejauh ini, pemanfaatan hasil samping ikan teri sebagai bahan baku pakan telah diujicobakan pada beberapa ikan yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan lele (*Clarias batracus*) (Ali *et al.*, 2015; Ali *et*

al., 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan teri dalam formulasi pakan mampu menghasilkan pertumbuhan ikan yang setara dengan pakan kontrol/komersial.

Menurut Perius (2011), pakan merupakan sumber energi dan materi untuk menopang kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan. Namun di sisi lain pakan merupakan komponen terbesar (50-70%) dari biaya produksi. Meningkatnya harga pakan ikan tanpa disertai kenaikan harga jual ikan hasil budidaya adalah permasalahan yang harus dihadapi setiap pembudidaya ikan. Kurangnya pemberian pakan akan menyebabkan kematian dan laju pertumbuhan ikan yang lambat. Salah satu jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang lambat yaitu ikan peres (*Osteochillus vittatus*).

Ikan peres (*Osteochilus vittatus*) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia yang sedang digalakkan untuk didomestikasikan (Rostika *et al.*, 2017; Eriani *et al.*, 2017). Selain memiliki harga ekonomis yang tinggi (mencapai Rp 35,000/Kg), ikan ini juga memiliki rasa yang enak dan nilai gizi tinggi (kandungan protein mencapai 38.83%). Saat ini, pemenuhan kebutuhan akan konsumsi ikan peres khususnya di Provinsi Aceh masih berasal dari hasil tangkapan alam. Namun demikian, secara berkala, hasil tangkapan alam ikan peres terus menurun akibat kerusakan habitat, dan tangkap lebih (Mahendra & Supriadi, 2020; Maulidyasari & Djumanto, 2020; Zulfahmi *et al.*, 2021). Sejauh ini, penelitian terkait upaya domestikasi ikan peres yang pernah dilaporkan meliputi formulasi pakan alternatif (Yudhistira *et al.*, 2015; Firdaus *et al.*, 2017; Said *et al.*, 2021;), penambahan suplemen dan enzim dalam pakan (Yusnita *et al.*,

2019; Rijal *et al.*, 2020; Zakiah *et al.*, 2020), performa reproduksi dan pemijahan (Muchlisin *et al.*, 2014; Tarigan *et al.*, 2020; Madihah *et al.*, 2021), dan optimalisasi padat tebar dan waktu pemberian pakan (Aryani *et al.*, 2017; Syandri, 2015).

Bahan baku alternatif yang telah diuji sebagai formulasi pakan ikan peres yaitu *Pistia stratiotes*, *Aspergillus niger* dan *Lemna* sp. (Yudhistira *et al.*, 2015; Firdaus *et al.*, 2017; Said *et al.*, 2021). Substitusi fermentasi tepung *Aspergillus niger* dalam pakan buatan ikan peres sebesar 30% mampu menghasilkan laju pertumbuhan harian dan rasio konversi pakan yang tidak berbeda nyata dengan pakan kontrol (Firdaus *et al.*, 2017). Sementara itu, substitusi tepung lemna *Lemna* sp. sebanyak 50 % dalam pakan buatan ikan peres mampu menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan pakan kontrol/pakan komersial (Said *et al.*, 2021). Sejauh ini, kajian terkait pemanfaatan hasil samping ikan teri sebagai bahan baku formulasi pakan ikan peres masih belum dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektifitas sampingan olahan ikan teri yang dirumuskan sebagai bahan baku pakan ikan peres (*Osteochilus vittatus*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Apa pengaruh dari pemberian pakan hasil olahan ikan teri terhadap pertumbuhan ikan peres (*Osteochilus vittatus*)?

2. Apa pengaruh pemberian pakan hasil olahan ikan teri dengan formulasi yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan peres (*Osteochilus vittatus*)?
3. Apa pengaruh dari pemberian pakan hasil olahan ikan teri terhadap efisiensi pemanfaatan pakan yang diberikan pada ikan peres (*Osteochilus vittatus*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk memahami bagaimana efek dari pakan hasil olahan ikan teri terhadap laju pertumbuhan ikan peres (*Osteochilus vittatus*).
2. Untuk mengetahui pertumbuhan ikan peres (*Osteochilus vittatus*) setelah diberi pakan dari hasil olahan ikan teri dengan komposisi yang berbeda.
3. Untuk memahami efisiensi pemberian pakan hasil olahan ikan teri terhadap pertumbuhan ikan peres (*Osteochilus vittatus*).

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka diperoleh manfaat yaitu :

1. Peneliti dapat mengetahui bagaimana cara untuk mengelolah limbah ikan teri menjadi pakan ikan, sehingga peneliti dapat pengalaman baru tentang pemeliharaan dan pertumbuhan ikan.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi jika ingin dikembangkan kembali tentang pakan ikan di kemudian hari.
3. Sebagai bahan literasi dan informasi mengenai pengolahan limbah sebagai pakan, dan pemeliharaan serta pertumbuhan ikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*)

Ikan peres (*Osteochillus vittatus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar asli perairan Indonesia, yang hidup di sungai, waduk dan danau. Ikan peres salah satu ikan yang dominan di Danau Lut Tawar, Aceh Tengah. Ikan peres banyak disukai oleh kalangan masyarakat, karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan rasa daging yang sangat gurih (Mulyasari *et al.*, 2010). Berdasarkan Froese and Pauly (2017), ikan peres (*Osteochilus vittatus*) diklarifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Super Kelas : Pisces
Kelas : Ostei
Ordo : Ostariophysi
Famili : Cyprinidae
Genus : *Osteochilus*
Spesies : *Osteochilus vittatus*
Nama Umum : Nilem dan Seurukan
Nama Daerah : Peres (Asal Gayo)



Gambar 2.1. Morfologi Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Ikan peres (*Osteochilus vittatus*) memiliki bentuk morfologi yang hampir mirip dengan ikan mas. Bedanya, kepala ikan peres relatif lebih kecil dari pada ikan mas. Ikan peres memiliki warna tubuh hijau, abu-abu, sirip dada yang terdiri dari 1 jari-jari keras, sedangkan sirip punggungnya terdiri dari 3 jari-jari keras dan 12-18 jari-jari lunak. Pada sudut-sudut mulutnya, terdapat dua pasang sungut peraba. Ikan peres mencapai panjang tubuh 32 cm (Faqih, 2013).

2.2. Habitat Ikan Peres

Habitat ikan peres yaitu daerah yang memiliki ketinggian 150-1000 m dari permukaan laut, daerah yang paling bagus adalah setinggi 800 m dengan temperatur air 18°C-28°C. Ikan peres ini dipelihara dalam kolam mencapai 25 cm dengan berat rata-rata 150 gram (Wira, 2007; Faqih, 2013). Proses pemijahan ikan peres dilakukan pada habitat yang berbeda, seperti di dalam kolam yang mempunyai aliran air yang deras. Oleh karena itu, di depan pengeluaran air kolam pemijahan perlu diberikan aliran air yang deras. Hal tersebut dilakukan untuk perangsang agar ikan peres melakukan pemijahan (Murtidjo, 2001; Faqih, 2013).

2.3. Daur Hidup Ikan Peres

Daur hidup ikan peres (*Osteochillus vittatus*) secara keseluruhan hampir sama dengan ikan mas. Perbedaan hanya terletak pada kecepatan proses dan ukurannya. Perkembangan embrio ikan peres lebih cepat dari pada perkembangan embrio ikan mas. Pemijahan ikan peres berlangsung pada malam hari dengan suhu air berkisar antara 18-24° C, telur-telur yang sudah terbuahi akan menetas dalam waktu 15-17 jam. Setelah pembuahan (pada fase gastrulasi, pembentukan mata dan otak) sehingga menjadi larva pada umur 60-96 jam (Rachman *et al.*, 2015).

Pertumbuhan selanjutnya mengalami modifikasi sehingga menjadi benih pada umur 2-3 bulan dengan ukuran 3-5 cm. Selanjutnya pada fase juvenil pada umur 9 bulan dengan ukuran 10-15 cm, dan fase terakhir ikan dewasa atau ikan siap untuk dijadikan induk dengan umur 10-12 bulan dengan panjang total betina 18-21 cm, sedangkan jantan dengan panjang total 17-20 cm (Jubaeda dan Aan, 2010).

2.4. Kebiasaan Makan Ikan Peres

Ikan peres (*Osteochillus vittatus*) termasuk golongan ikan pemakan segalanya (omnivora). Tetapi ikan ini cenderung pemakan tumbuh-tumbuhan (herbivora). Ikan herbivora memiliki ciri-ciri dengan panjang usus melebihi panjang total tubuh ikan. Pakan alami ikan peres seperti gastropoda, zooplanton, cacing dan fitoplankton. Ikan peres hidup biasanya sering di dasar perairan. Selain itu, ikan peres juga pemakan tumbuhan air dan lumut (Pratiwi *et al.*, 2011). Menurut Utami (2010), tumbuhan air tersebut seperti Chlorophyceae, Ceratophyllaceae, Characeae, dan Polygonaceae.

2.5. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau biasa disebut SR (*survival rate*) merupakan peluang hidup suatu individu dalam kurun waktu tertentu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh kondisi perairan tersebut seperti kualitas air. Perubahan kondisi air seperti suhu yang berubah secara tiba-tiba dapat menyebabkan ikan stress dan nafsu makan yang berukuran, sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan terhambat dan mengalami kematian (Asma *et al.*, 2016).

Tingginya tingkat kematian diduga karena proses aklimatisasi tidak berjalan dengan baik. Menurut Noga (2010), aklimatisasi adalah bentuk penyesuaian fisiologi suatu organisme pada lingkungan baru. Proses aklimatisasi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Sedangkan proses transportasi dan penanganan serta perbedaan kondisi lingkungan baru dapat menyebabkan gagalnya aklimatisasi yang dapat mengakibatkan ikan stres.

2.6. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap aktifitas pertumbuhan ikan. Pakan memberikan energi untuk tubuh ikan dan memacu pertumbuhan serta mempertahankan kelangsungan hidupnya. Pertumbuhan terjadi apabila energi digunakan untuk metabolisme, pencernaan, dan aktivitas. Pertumbuhan juga akan mengalami peningkatan dengan cara meningkatkan jumlah pemberian pakan pada ikan, sehingga dapat memberikan hasil pertumbuhan yang optimum. Pemberian pakan tepat waktu dengan jumlah yang cukup akan mempercepat pertumbuhan ikan. Apabila pemberian pakan terlalu berlebihan juga dapat menurunkan efisiensi penggunaan pakan. Begitu juga sebaliknya, apabila pakan yang diberikan kurang maka pertumbuhan ikan juga kurang optimum (Pratiwi *et al.*, 2011).

2.7. Kebutuhan Nutrisi dan Jumlah Pakan pada Ikan Peres

Kebutuhan nutrisi dan jumlah pakan untuk kebutuhan ikan harus sesuai agar pertumbuhan dan pemeliharaan ikan memberikan hasil yang optimum. Nutrisi yang paling utama dibutuhkan oleh ikan adalah protein. Protein sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Menurut Samsudin *et al.* (2010) kadar

protein untuk pakan yang memberikan hasil pertumbuhan yang sangat baik untuk benih ikan peres sekitar 20%. Pakan yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan gonad, induk ikan peres mampu memanfaatkan kadar protein sebesar 27-42%. Ikan peres juga dapat memanfaatkan plankton dan perifiton yang ada di dalam wadah sebagai pakan.

2.8. Nutrisi dan Pemanfaatan Ikan Teri

Salah satu jenis ikan yang banyak digemari oleh masyarakat adalah ikan teri, jenis ikan teri tersebut salah satunya adalah ikan teri jengki (*Stolephorus* sp.) yang memiliki sumberdaya perikanan yang sangat berpotensi untuk perekonomian masyarakat Indonesia (Sehabudin *et al.*, 2017). Menurut Lestari *et al.* (2013), protein pakan ikan sangat bertumpu pada tepung ikan. Tingginya jumlah impor dapat menyebabkan harga tepung semakin mahal, sehingga menjadi salah satu kendala bagi para pembudidaya. Oleh karena itu diperlukan alternatif lain untuk mengganti sumber protein hewani yang tersedia setiap waktu, dengan harga yang murah dan kualitas yang baik. Sumber bahan baku lainnya seperti ikan teri dan ikan rucah (Utomo *et al.*, 2013).



Gambar 2.2. Ikan Teri Jengki (*Stolephorus* sp.)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tepung limbah ikan teri salah satu bahan baku pengganti tepung ikan yang belum tergantikan, dengan kandungan protein yang tinggi dan diperoleh dengan harga yang terjangkau. Berikut adalah kandungan nutrisi ikan teri kering:

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Limbah Ikan Teri

Komponen	Limbah Ikan Teri (%)
Protein	42,00
Lemak	1,50
Fosfor	0,30
Besi	0,002
Vitamin B	0,01 mg

Sumber: Margono, 1993

Berdasarkan uji proksimat, bahan baku yang diolah menjadi tepung limbah teri yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung, memiliki kandungan protein sebesar 54,4%, lemak 6,9%, kadar air 6,9%, kadar abu 11,2%, serat kasar 13,9% dan karbohidrat 6,4% (Stefanny, 2010).

2.9. Formulasi Pakan Alternatif

Selain limbah ikan teri, bahan lainnya dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan pakan ikan peres adalah dedak padi, tepung kedelai, tepung terigu, dan minyak jagung. Dedak padi yang memiliki kualitas tinggi biasanya memiliki tekstur halus, tidak bau tengik, dan kadar sekamnya rendah (Bakri, 2017). Kandungan karbohidrat pada dedak sebanyak 58-72%, lemak sebanyak, 2,52-5,05%, protein sebanyak 11-17% dan serat kasar mencapai 11% (Pernata, 2012). Menurut Rasyaf (2011), dedak padi memiliki peranan yang cukup baik untuk digunakan sebagai bahan baku campuran pakan unggas, yaitu sekitar 25-30% dari seluruh komponen pakan. Karena dedak padi memiliki kandungan serat kasar yang dapat menurunkan produksi serta kandungan asam fitrat yang terdapat pada

dedak padi dapat mengikat beberapa mineral yang ada dalam pakan (Lina *et al.*, 2012).

Kedelai memiliki komposisi kandungan protein 35 % lebih tinggi dibanding dengan jagung dan beras. Kedelai digunakan untuk keperluan lainnya seperti, bahan industri, makanan ternak dan juga dikonsumsi oleh manusia sebagai bahan pangan. Selain itu kedelai dapat dijadikan sebagai tepung dengan cara direbus, dikeringkan dan dihaluskan hingga memberi tekstur yang halus (Trisnawati, 2015).

Komponen formulasi dalam pakan sebagai perekat sangat penting. Karena dapat berfungsi sebagai penguat ikatan penyusun dari suatu pakan, sehingga pakan yang terbentuk akan kuat dan tidak mudah hancur. Salah satu bahan perekat yang sering digunakan untuk pembuatan pakan adalah tepung terigu. Selain harganya murah dan mudah didapat, tepung terigu juga memiliki kualitas yang tinggi dari segi kandungan nutrisinya, dengan kandungan amilopektin mencapai 38%, amilosa sebanyak 17% serta mengandung karbohidrat yang cukup tinggi (Sari, 2016).

2.10. Uji Pakan

Pengujian pakan dilakukan dengan uji analisis proksimat, analisis proksimat merupakan uji analisis nutrisi yang terkandung dalam pakan terdiri dari uji komposisi protein, lemak, karbohidrat, kadar abu, dan kadar air. Analisis kadar protein dapat dilakukan dengan menggunakan metode makro Kjeldahl, uji kadar lemak menggunakan metode Soxhlet, uji kadar air dan kadar abu menggunakan

metode Thermogravimetri, uji kadar serat dilakukan dengan menggunakan metode *Soxhlet-Gravimetri* (Ofori *et al.*, 2019).

Protein merupakan makromolekul yang tersusun terbentuk seperti rantai panjang asam amino dan dihubungkan dengan ikatan peptida. Menurut Probosari (2019) unsur-unsur asam amino terdiri dari oksigen, karbon, hidrogen, dan nitrogen. Menurut SNI-8509-2018 kandungan protein yang baik untuk kebutuhan pakan hewan peliharaan adalah $>16.00\%$. Lemak adalah senyawa organik yang tidak dapat larut dalam air, lemak yang baik menurut SNI-8509-2018 yaitu sebesar $>2\%$. Analisis terhadap kadar lemak memiliki tujuan untuk mengetahui daya simpan produk, karena lemak berpengaruh terhadap perubahan mutu selama penyimpanan (Setyaji *et al.*, 2012).

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh makhluk hidup, biasanya karbohidrat banyak terdapat pada bahan pangan nabati seperti biji-bijian sereal dan umbi-umbian (Thaha *et al.*, 2018). Uji karbohidrat bertujuan untuk memecahkan ikatan lignin. Kadar abu didefinisikan sebagai proses pembakaran organik berupa senyawa anorganik dalam bentuk oksida, garam dan juga mineral. Uji kadar abu dilakukan agar sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang mengandung banyak mineral tidak terbakar sehingga menjadi zat yang dapat menguap (Herman *et al.*, 2011). Kadar air sangat penting untuk pembuatan bahan pakan, karena air dapat mempengaruhi wujud, citra rasa dan tekstur. Menurut Aventi (2015) kadar air dalam bahan pakan menentukan daya tahan pakan dan kesegaran pakan tersebut. Berdasarkan SNI-8509-2018 untuk kebutuhan kadar abu $<14\%$, sedangkan kadar air $<12\%$.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga September 2021. Tahap pembuatan dan pengujian pakan dilakukan di Balai Benih Ikan Lukup Badak Takengon, Aceh Tengah. Tahap uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Banda Aceh. Sementara itu, untuk preparasi histologi dilakukan di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

3.2 Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian pemanfaatan hasil samping olahan ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai bahan baku formulasi pakan ikan peres (*Osteochillus vittatus*) dilaksanakan dengan jadwal seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Juni		Juli				Agustus				September		
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Persiapan alat dan bahan													
2	Pembuatan pakan													
3	Pengujian pakan													
4	Aklisasi ikan peres													
5	Pemberian pakan													
6	Pembedahan ikan													
7	Pembuatan preparat histologi													
8	Pengambilan data histologi													
9	Analisis data													

3.3 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan 240 ekor benih ikan peres (*Osteochilus vittatus*) jantan dengan kisaran ukuran panjang total rata-rata 3.75 cm diperoleh dari BBI Lukup Badak Takengon, Aceh Tengah.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat-alat pendukung formulasi dan pencetakan pakan, alat uji proximat, alat pengukur kualitas air dan pemeliharaan ikan serta alat-alat pendukung preparasi dan pengamatan histologi. Alat untuk pendukung formulasi yaitu, pencetak pelet, oven, timbangan analitik dan gelas ukur. Alat yang digunakan untuk uji proksimat yaitu, pemanas, gelas piala 300 ml, labu ukur, kertas saring, *soxtec*, tanur listrik, buret, destilator, *aluminium cup* lengkap dengan *erlenmayer*. Alat yang digunakan untuk uji kualitas air yaitu, thermometer, pH meter, dan DO meter. Alat yang digunakan untuk pemeliharaan ikan yaitu akuarium ukuran 70x30x40 cm, penggaris, aerasi, timbangan digital, baskom, kamera, dan alat tulis. Sedangkan alat yang digunakan untuk preparasi dan pengamatan histologi yaitu, gelas ukur, botol sampel, *surgery minor set*, *tissue casset*, cetakan blok, wadah untuk pewarnaan (*staining jar*), *oven*, *embedding processor*, mikrotom, pisau mikrotom, *object glass*, *cover glass*, kertas label, *slide warmer 37°C*, *waterbath*, dan mikroskop Olympus CX31 yang dipadukan dengan kamera.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian meliputi bahan-bahan pendukung formulasi, bahan uji proksimat, bahan pemeliharaan ikan, dan bahan untuk pengamatan histologi. Bahan formulasi yaitu, limbah kepala ikan teri jengki tepung kedelai, dedak padi, tepung terigu, minyak ikan, dan vitamin mineral premix. Bahan yang digunakan untuk uji proksimat yaitu aquades, asam klorida (HCL), kalsium sulfat (K_2SO_4), magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium hidroksida (NaOH), asam benzoat (H_3BO_4), eter, benzena, *metilen red*, *brom kresol green* dan *aceton*. Bahan yang digunakan untuk pemeliharaan ikan yaitu, pakan komersial CPP 888-2, pakan alternatif, 240 benih ikan peres panjang rata-rata 3.75 cm diperoleh dari Balai Benih Ikan Lukup Badak Takengon, air tawar, masker dan sarung tangan. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pengamatan histologi yaitu, *Neutral Buffer Formalin* (NBF) 10%, aquadest, silol, alkohol 80%, 90%, 95%, parafin, Hematoksin Eosin (HE), dan bahan perekat.

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan pakan yang berbeda. Setiap perlakuan diikuti oleh tiga kali ulangan. Perlakuan kontrol menggunakan pakan komersial CPP888-2 (protein 28%, lemak 6%, dan kadar air 12%). Sementara itu perlakuan P1, P2 dan P3 menggunakan tepung ikan teri dengan konsentrasi yang berbeda masing masing yaitu 50 %, 35 % dan 20 % tepung ikan teri. Rincian formulasi untuk masing masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Formulasi Pakan Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Bahan Pakan	Kontrol	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Tepung ikan teri	Pakan Komersial	50%	35%	20%
Tepung kedelai		20%	35%	50%
Tepung tapioka		9%	9%	9%
Dedak padi		20%	20%	20%
Minyak ikan		0,5%	0,5%	0,5%
Premix		0,5%	0,5%	0,5%
Jumlah		100%	100%	100%

3.6 Uji Proksimat

Komposisi proksimat yang diuji dalam penelitian ini adalah protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, dan karbohidrat. Protein diuji dengan menggunakan metode makro Kjedahl. Metode makro Kjedahl terdiri dari proses destruksi, destilasi, dan titrasi dengan menganalisis kandungan nitrogen yang terdapat dalam pakan, kemudian hasil tersebut dikalikan dengan faktor koreksi 6,25 karena pada protein terdapat sekitar 16% nitrogen (Ofori *et al.*, 2019).

$$\% N = \frac{\text{ml NaOH (Blanko - Sampel)}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\% \quad \% P = \% N \times 6,25$$

Keterangan: N = Nitrogen
P = Protein.

Menurut Ofori *et al.* (2019), untuk uji kadar lemak dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut N-heksana sebanyak 250 ml. Uji kadar lemak menggunakan metode *Soxhlet* dengan perhitungan:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{W_f + U - (W_{ef} \times 100)}{W}$$

Keterangan: W_f = Berat cawan
 U = Ekstrak lemak
 W_{ef} = Berat cawan kosong
 W = Berat sampel yang diambil.

Uji kadar air menggunakan metode Thermogravimetri dimana sampel pakan dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven $\pm$ selama 4 jam pada suhu 105°C , didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Selanjutnya ditimbang hingga didapatkan total dengan rumus:

$$\% \text{ Air} = \frac{M_0 - M_1 \times 100}{M_0}$$

Keterangan: M_0 = Berat sampel sebelum dikeringkan
 M_1 = Berat sampel setelah dikeringkan (Ofori *et al.*, 2019).

Uji kadar abu, wadah dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100°C selama 1 jam lalu ditimbang dan hasilnya dicatat. Selanjutnya timbang sampel sebanyak 2 gram, lalu dipijarkan dalam tanur dengan suhu 550°C selama delapan jam sampai mendapatkan hasil abu berwarna keputih-putihan, dinginkan wadah untuk diambil sampel abu yang akan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar} = \frac{\{(Berat \text{ Cawan} + \text{abu}) - \text{Berat cawan}\}}{\text{Berat Sampel mula-mula}} \times 100\%$$

Penentuan uji kadar karbohidrat dilakukan dengan cara *carbohydrate by different* yaitu angka 100 dikurangi kadar air, abu, kadar lemak, dan kadar protein.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\% b/b)} = 100\% - (\text{KA} + \text{A} + \text{P} + \text{L})$$

Keterangan: KA = Kadar Air (%)
A = Kadar abu (%)
P = Kadar protein (%)
L = Kadar Lemak (%) (Sudarmadjii *et al.* 2010).

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Persiapan Wadah

Persiapan wadah untuk penelitian pemeliharaan ikan peres meliputi:

- 1) Akuarium dengan ukuran 70x30x40 cm dibersihkan terlebih dahulu menggunakan sabun dan air agar terhindar dari berbagai kotoran yang menempel.
- 2) Selanjutnya dimasukkan air ke dalam akuarium sebanyak 40 Liter dengan volume 40.000 cm^3 .
- 3) Selanjutnya dilakukan pengisian air berasal dari sumber mata air, dan dilakukan pengecekan kualitas air tersebut seperti suhu, pH, dan juga DO selama penelitian sebanyak dua kali, pada saat awal penelitian dan akhir penelitian.
- 4) Setiap akuarium ditebarkan ikan sebanyak 20 ekor benih ikan peres.

3.7.2 Pembuatan Pakan

Hasil samping olahan ikan teri jengki diperoleh dari Pasar Paya Ilang dan Pasar Kelaping Aceh Tengah, Takengon. Bahan tersebut kemudian dihaluskan hingga menjadi tepung dan dicampurkan dengan berbagai komponen formulasi pakan lainnya. Jenis dan persentase komponen pakan lain yang digunakan disajikan pada Tabel 3.1. Adonan pakan yang terbentuk kemudian dicetak menyerupai pelet berukuran 1–2 mm menggunakan suntikkan sebagai alat pencetak. Pelet dicetak dengan ukuran 1-2 mm karena sesuai dengan ukuran mulut benih ikan peres. Selanjutnya pakan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 1 hari.

3.7.3 Penebaran Benih Ikan

Penebaran ikan dilakukan setelah wadah disiapkan, langkah selanjutnya lakukan penebaran benih ikan peres ke dalam wadah sebanyak 20 ekor. Benih ikan peres diperoleh dari BBI Lukup Badak Takengon, Aceh Tengah yang merupakan hasil pembenihan dari induk yang sama. Sebelum ikan dilakukan untuk percobaan, ikan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu sebanyak 250 benih ekor ikan peres menggunakan wadah fiber berukuran 200x100x40 cm dengan volume air 500 liter dan diberi aerasi. Selama aklimatisasi ikan diberi pakan kontrol/komersial CPP888-2 (protein 28%, lemak 4-6%, dan kadar air 12%) sebanyak dua kali sehari (08.00 dan 17.00 WIB) secara *ad libitum*. Ikan dipuasakan selama 24 jam sebelum diberi perlakuan. Sumber air yang digunakan untuk aklimatisasi berasal dari mata air yang telah diaerasi terlebih dahulu selama 24 jam sebelum digunakan. Parameter fisik dan kimiawi yang diukur selama aklimatisasi meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut. Hal tersebut untuk mengontrol kualitas air, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan (Azhari dan Aprelia, 2018).

3.7.4 Pemeliharaan Benih Ikan

Pemeliharaan benih ikan peres dilakukan selama 28 hari dengan pemberian pakan CPP88-2 dan pakan alternatif limbah ikan teri setiap hari secara adsosiasi sebanyak tiga kali sehari pada pukul 08:00, 12:00, dan 17:00 WIB. Saat pemeliharaan dilakukan penyiponan (membersihkan kotoran yang ada di akuarium) dan dilakukan penggantian air akuarium setiap 15 hari.

3.8 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada percobaan ini meliputi parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan DO. Parameter Pertumbuhan berat mutlak, panjang mutlak, yang dilakukan pengamatan setiap 7 hari sekali pada setiap *sample*. Parameter lainnya yaitu kelangsungan hidup, *Survival Growth Rate* (SGR), dan efesiensi pakan, panjang usus relatif, dan histologi usus. Menurut Muchlisin *et al.*, 2016) tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung menggunakan rumus berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan: SR = Kelulusan hidup benih (%)
 No = Jumlah benih di awal percobaan
 Nt = Jumlah benih di akhir percobaan.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan dihitung dengan menggunakan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016a) yaitu:

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan: ΔW = Pertumbuhan bobot (g)
 Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)
 Wo = Bobot rata-rata ikan di awal penelitian (g).

Pertumbuhan panjang mutlak pada benih ikan diukur dari kepala hingga sirip ekor dengan formula:

$$\Delta L = L_t - L_o$$

Keterangan: ΔL = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
 Lo = Panjang rata-rata awal (cm)
 Lt = Panjang rata-rata akhir (cm) (Muchlisin *et al.*, 2016a).

Laju pertumbuhan spesifik/SGR merupakan dapat dihitung menggunakan rumus (Faziel *et al.*, 2017):

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan: SGR = Pertumbuhan bobot (g)
 Ln Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)
 Ln W0 = Bobot rata-rata ikan diawal penelitian (g).
 T = Waktu penelitian (lama penelitian).

Efisiensi pemanfaatan pakan dapat dihitung menggunakan rumus menurut Faziol *et al.*, (2017):

$$EP = \frac{Wt + D - Wo}{F} \times 100$$

Keterangan: EP = Efisien pemanfaatan pakan
 Wt = Bobot ikan di akhir penelitian (g)
 Wo = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)
 D = Berat ikan yang mati
 F = Jumlah pakan yang dikonsumsi.

Panjang usus relatif (*relative length of the gut/ RGL*), dihitung dengan menggunakan rumus Berumen *et al.*, (2011):

$$RGL = \frac{\text{Panjang Usus (cm)}}{\text{Panjang tubuh total (cm)}}$$

Pengukuran kualitas air pada penelitian ini diamati di awal dan di akhir penelitian, yang meliputi pengukuran suhu, pH, dan oksigen terlarut. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan menggunakan alat yaitu DO meter yang dikalibrasi terlebih dahulu, pengukuran suhu menggunakan alat *thermometer* dan untuk pengukuran pH menggunakan pH meter.

3.9 Metode Preparasi Histologi

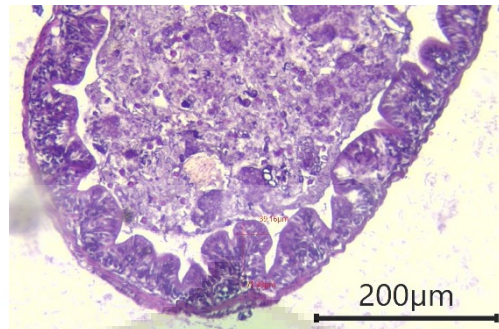
Preparasi histologi usus merujuk pada metode histoteknik meliputi pengambilan sampel, fiksasi, dehidrasi, infiltrasi parafin, pemotongan preparat dan pewarnaan. Pada hari terakhir pemeliharaan, sebanyak tiga ekor ikan dari masing masing perlakuan dipilih secara acak untuk kemudian dibedah. Usus ikan

kemudian ditempatkan dalam ke dalam wadah yang telah ditambahkan pengawet *Buffered Neutral Formalin* (BNF). Proses penghilangan air dilakukan dengan merendam tisu dalam larutan alkohol bergradasi 80, 90 dan 95% hingga alkohol absolut. Infiltrasi parafin dalam jaringan dilakukan dengan menggunakan alat *embedding*. Preparat yang dihasilkan kemudian dipotong dengan ketebalan lima mikron menggunakan mikrotom. Proses pewarnaan dilakukan dengan merendam preparat dengan *hematoxylin* selama tujuh menit dilanjutkan dengan *eosin* selama tiga menit. Struktur jaringan usus selanjutnya diamati dengan mikroskop yang dilengkapi kamera digital. Rata-rata tinggi vili dan lebar vili antar perlakuan diukur dengan menggunakan persamaan German and Horn (2006) sebagai berikut:

$$TRV = \frac{TV_{lg} + TV_{rg} + TV_{ug} + TV_{bg}}{4}$$

$$LRV = \frac{LV_{lg} + LV_{rg} + LV_{ug} + LV_{bg}}{4}$$

Dimana TRV dan LRV adalah rata-rata tinggi vili usus dan rata-rata lebar vili usus, TV_{lg} adalah tinggi villi usus bagian kiri, TV_{rg} adalah tinggi villi usus bagian kanan, TV_{ug} adalah tinggi villi usus bagian atas, dan TV_{bg} adalah tinggi vili usus bagian bawah. LV_{lg} adalah lebar villi usus bagian kiri, LV_{rg} adalah lebar villi usus bagian kanan, TV_{ug} adalah lebar villi usus bagian atas, dan TV_{bg} adalah lebar vili usus bagian bawah.

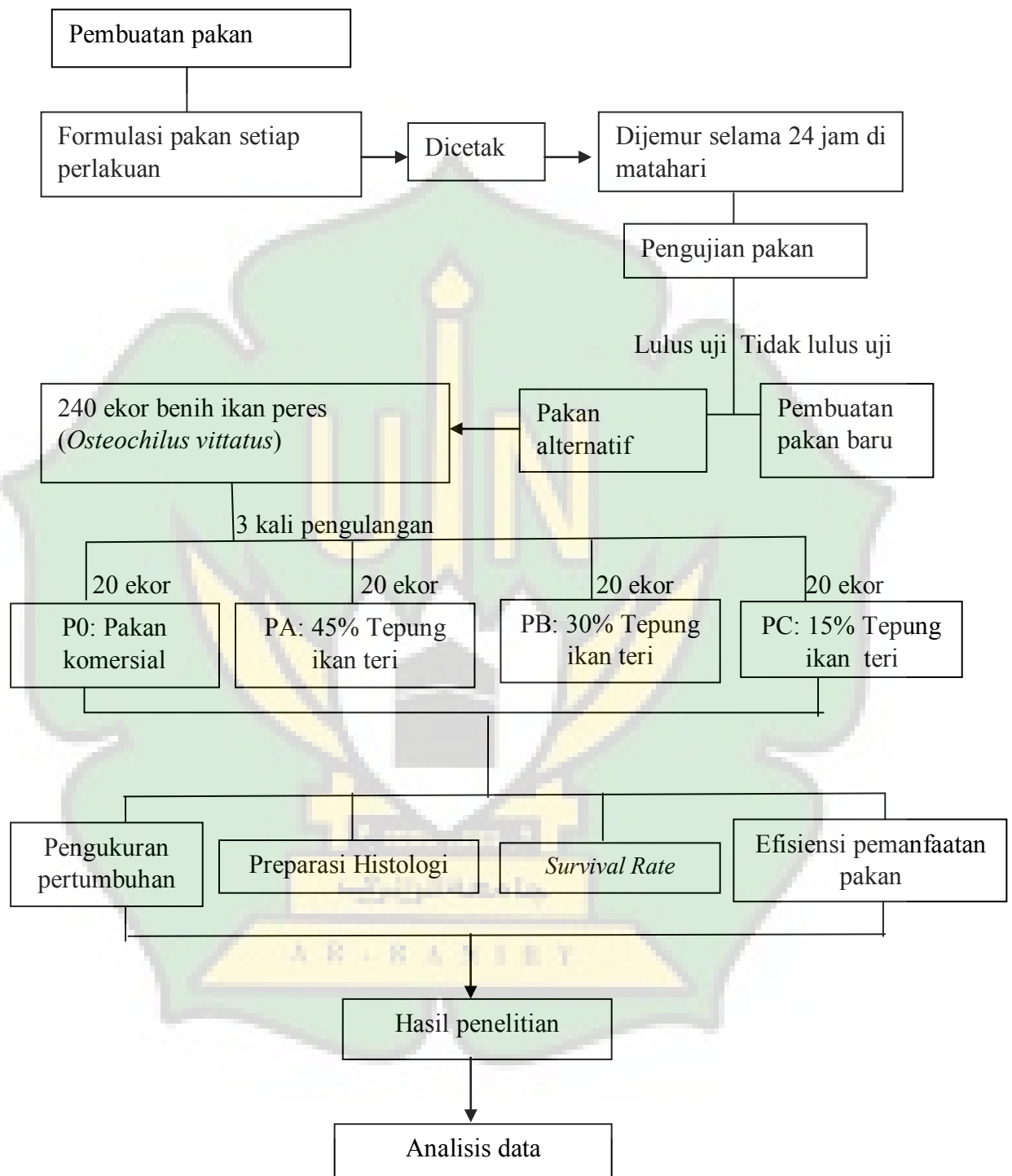


Gambar 3.1 Histologi Usus Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)
Dokumentasi: Laboratorium Histologi FKH Syiah Kuala

3.10 Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi. Perbedaan nilai pada parameter pertumbuhan dan morfometrik usus antar perlakuan yang meliputi, berat awal, berat akhir, berat mutlak, panjang awal, panjang akhir, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, efisiensi pemanfaatan pakan, rasio panjang usus, tinggi vili dan lebar vili dianalisis menggunakan uji sidik ragam ANOVA satu arah dengan selang kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Struktur jaringan usus antar perlakuan dianalisis secara deskriptif.

3.11 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

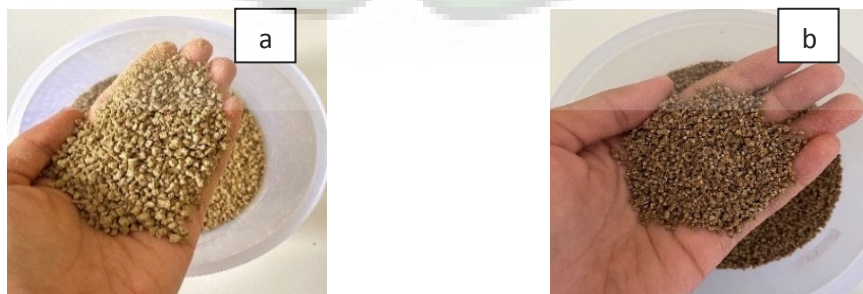
4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Pakan Alternatif Benih Ikan Peres (*Osteochillis vittatus*)

a. Pembuatan Pakan Alternatif

Bahan pembuatan pakan alternatif benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) pada penelitian ini terdiri dari limbah kepala ikan teri (*Stolephorus* sp.), tepung kedelai, dedak, tepung tapioka, minyak ikan dan premix. Komposisi yang digunakan untuk pembuatan pakan dengan formulasi yang berbeda-beda. Formulasi perlakuan P1 adalah 50% tepung ikan teri dan 20% tepung kedelai. Formulasi P2 adalah 35% tepung ikan teri dan 35% tepung kedelai. Formulasi P3 adalah 20% tepung ikan teri dan 50% tepung kedelai.

Komposisi lainnya dengan formulasi yang sama setiap perlakuan, seperti 20% dedak, 9% tepung tapioka, minyak ikan 0.5%, dan 0.5% premix. Pakan yang diperoleh berupa pelet berbentuk panjang dengan ukuran 0.5 cm dan memiliki tekstur yang keras seperti pakan kontrol (pakan komersial). Pakan kontrol pada penelitian ini menggunakan pakan tenggelam yaitu CPP888-2 dengan tekstur persegi panjang dan keras.



Gambar 4.1. Pakan Selama Penelitian (a) Pakan Komersial (b) Pakan 2 Alternatif

b. Hasil Proksimat dan Formulasi Pakan Alternatif

Pengujian kandungan pakan alternatif (uji proksimat) pada penelitian pertumbuhan benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) dilakukan di Laboratorium Penguji Baristand Industri Banda Aceh (LABBA). Jumlah sampel yang diuji adalah 3 sampel, terdiri dari P1, P2, dan P3 dengan berat masing-masing sampel 20 gram. Pengujian sampel pakan dilakukan dengan mengikuti SOP Laboratorium Penguji Baristand Industri Banda Aceh.

Tabel 4.1. Hasil Uji Proksimat, Formulasi, dan Harga Pakan

Komposisi (%)	Kontrol	Pakan P1	Pakan P2	Pakan P3
Formulasi				
Tepung ikan teri		50	35	20
Tepung kedelai	Pakan	20	35	50
Tepung tapioka	Tenggelam	9	9	9
Dedak	CPP888-2	20	20	20
Minyak ikan		0.5	0.5	0.5
Vitamin dan Mineral Premix		0.5	0.5	0.5
Komposisi Proksimat				
Kadar Air (%)	12.00	10.12	13.11	13.48
Kadar Abu	13.00	17.66	12.57	8.34
Protein	28.00	23.86	28.86	29.07
Lemak	6.00	2.35	2.34	2.32
Karbohidrat	20.00	18.36	22.52	18.90
Harga (1 kg)	20.000	11.000	13.000	17.000

*Kandungan proksimat untuk pakan kontrol atau pakan komersial diperoleh dari kemasan pakan

4.1.2. Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama 28 hari, pakan alternatif yang diberikan kepada benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) berpengaruh terhadap sintasan dan pertumbuhan benih ikan peres. Adapun data

hasil rata-rata setiap parameter yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.2.

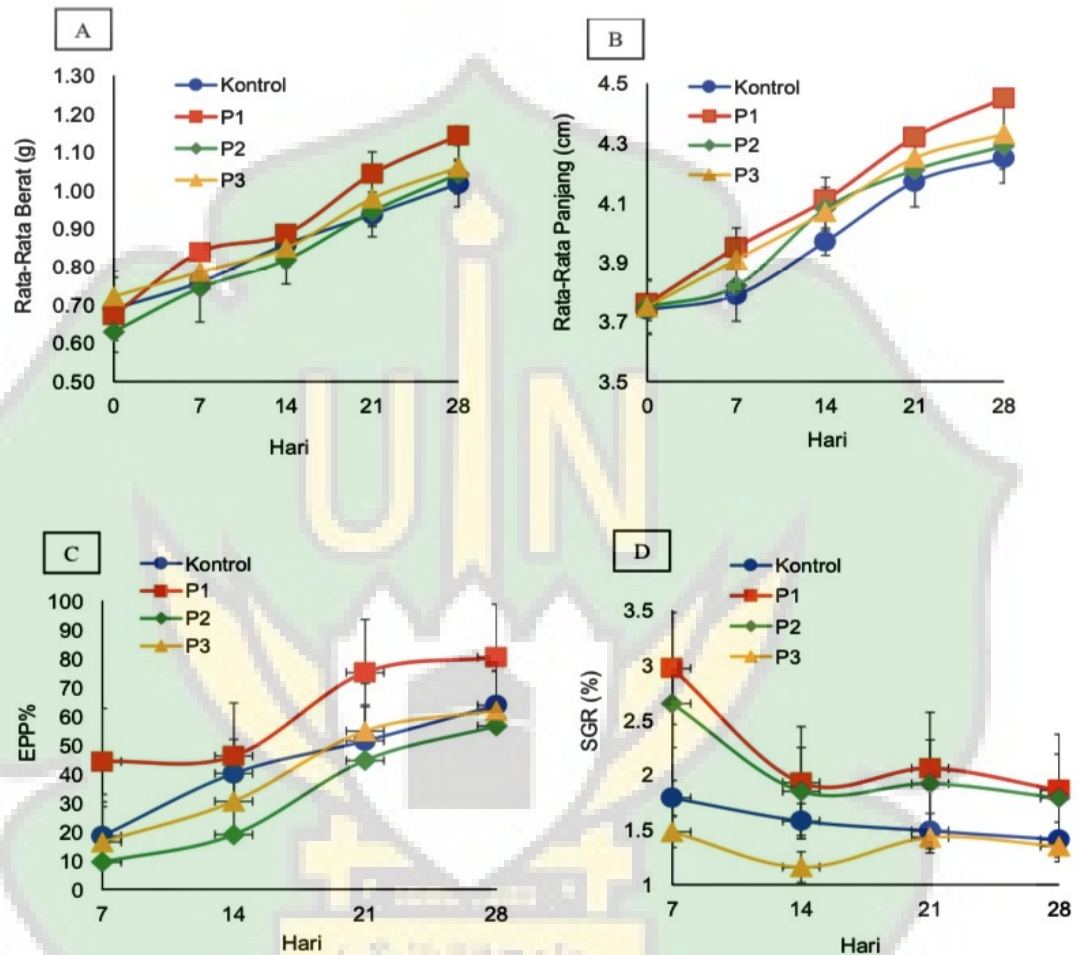
Tabel 4.2. Parameter Penelitian Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Parameter	Kontrol	P1	P2	P3
Sintasan (%)	98.33±2.89	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
Berat Awal (g)	0.69±0.08	0.67±0.01	0.63±0.05	0.72±0.07
Panjang Awal (cm)	3.74±0.06	3.76±0.04	3.75±0.09	3.75±0.09
Berat Akhir (g)	1.02±0.06	1.14±0.03	1.04±0.04	1.06±0.07
Panjang Akhir (cm)	4.25±0.14	4.45±0.08	4.29±0.02	4.33±0.12
Pertambahan Berat Mutlak (g)	0.33±0.04 ^a	0.47±0.02 ^c	0.41±0.04 ^{bc}	0.34±0.01 ^{ab}
Pertambahan Panjang Mutlak (cm)	0.51±0.09 ^a	0.69±0.09 ^b	0.54±0.08 ^{ab}	0.58±0.06 ^{ab}
Laju Pertumbuhan Spesifik (%)	1.57±0.16	2.20±0.51	1.81±0.25	1.36±0.14
Efisien Pakan (%)	43.52±11.88	61.60±18.44	32.46±19.27	41.00±16.53

Indeks kompetisi yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa indeks kompetisi benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) adalah bernilai positif pada setiap perlakuan. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian pakan kontrol dengan pakan alternatif terhadap benih ikan peres berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan peres, terutama kompetisi dalam mendapatkan makanan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan pakan alternatif limbah ikan teri dan pakan komersial menunjukkan pertambahan berat dan panjang benih ikan peres bertambah seiring dengan waktu yang disajikan pada Gambar 4.2 grafik hasil setiap minggunya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pertumbuhan berat dan panjang benih ikan peres yang tertinggi pada perlakuan P1 dan pertumbuhan berat yang terendah pada perlakuan kontrol.



Gambar 4.2. Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Peres (a) Rata-rata Berat; (b) Rata-rata Panjang; (c) Efisiensi Pemanfaatan Pakan; (d) Laju Pertumbuhan Spesifik.

Data pada grafik di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata pertambahan berat badan dan panjang benih ikan peres selama 28 hari yang diberi pakan komersial dan pakan alternatif limbah ikan teri. Pertumbuhan berat badan tertinggi pada perlakuan 1 (P1) dengan nilai rata-rata 1.14 ± 0.03 gram dan berat badan yang paling kecil pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata 1.02 ± 0.06

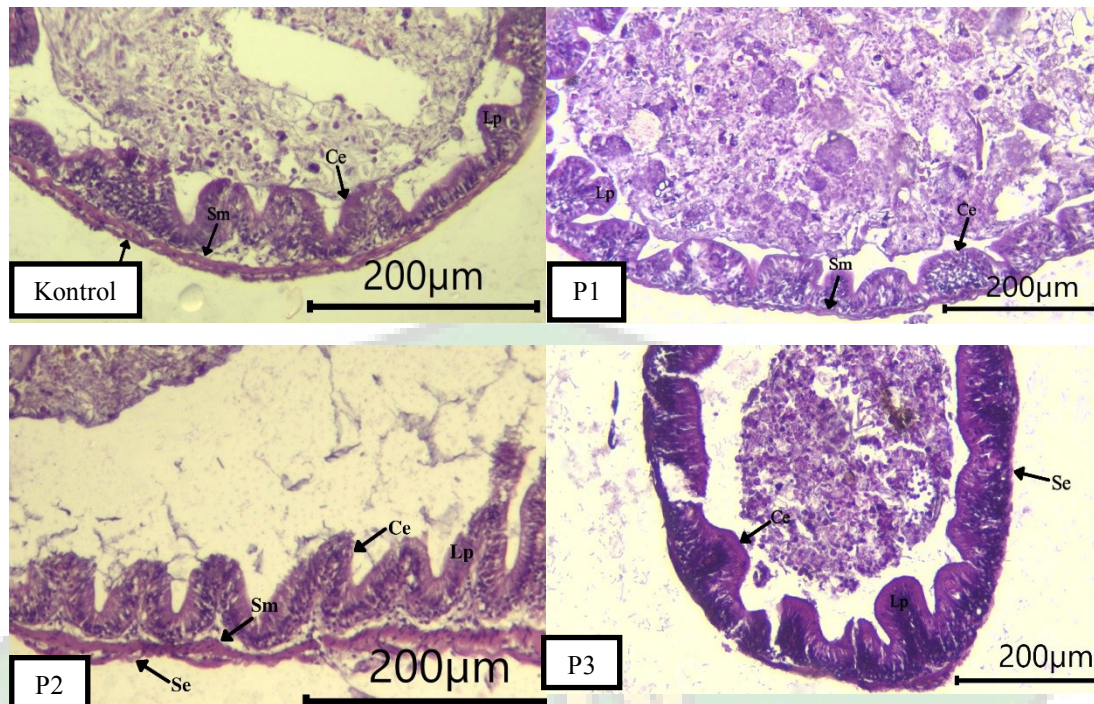
gram. Pertumbuhan panjang benih ikan peres juga tertinggi pada perlakuan (P1) dengan nilai rata-rata 4.45 ± 0.08 cm, selanjutnya nilai terendah panjang benih ikan peres pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata 4.25 ± 0.14 cm. Pertumbuhan berat dan panjang akhir benih ikan peres setelah diuji ANOVA tidak berpengaruh nyata.

Efisiensi pemanfaatan pakan pada benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) selama 28 hari nilai terbaik pada perlakuan 1 (P1) memiliki nilai efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi sebesar 61.60 ± 18 , sedangkan nilai terendah pada perlakuan 2 (P2) yaitu 32.46 ± 19.27 . Berdasarkan hasil yang didapatkan efisiensi pemanfaatan pakan berbeda nyata setelah diuji ANOVA.

Pertumbuhan spesifik (SGR), nilai tertinggi pada perlakuan 1 (P1) dengan nilai rata-rata $2.20 \pm 0.51\%$, dan pertumbuhan terendah pada perlakuan 3 (P3) dengan nilai $1.36 \pm 0.14\%$. Berdasarkan data pada grafik di atas menunjukkan hasil laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan peres yang telah dipelihara selama 28 hari tidak berpengaruh nyata setelah diuji ANOVA.

4.1.3. Panjang Usus Relatif dan Histologi Usus

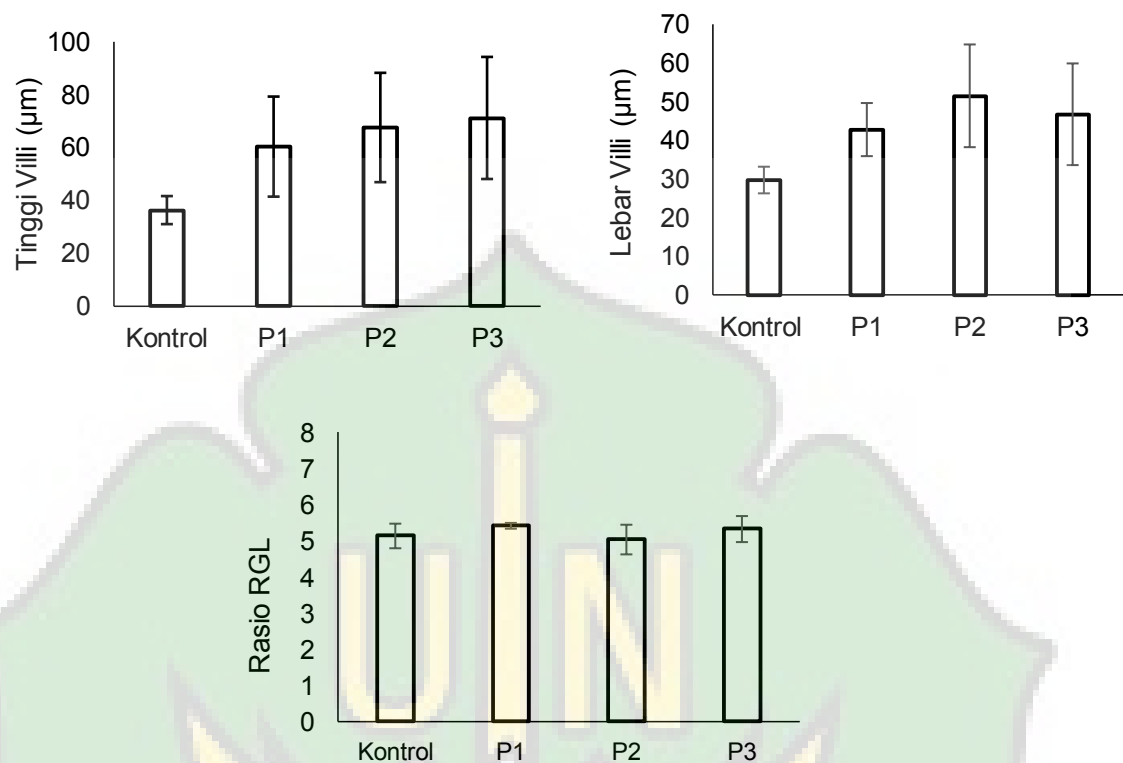
Histologi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode paraffin. Sampel yang digunakan yaitu usus benih ikan peres yang telah diberi perlakuan yang berbeda selama 28 hari. Hasil histologi tersebut disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Struktur Histologi Jaringan Usus Benih Ikan Peres pada Setiap Perlakuan.

Ket: Se: Serosa, Sm: Submucosa, Ce: Epithelium kolumnar, Lp: Lamina propia.

Hasil pengamatan histologi pada usus benih ikan peres hasil rata-rata lebar vili pada perlakuan kontrol $29.72 \pm 3.45 \mu\text{m}$, perlakuan P1 $42.77 \pm 6.87 \mu\text{m}$, perlakuan P2 $51.51 \pm 13.29 \mu\text{m}$, dan perlakuan P3 $46.74 \pm 13.16 \mu\text{m}$. Hasil rata-rata tinggi vili pada perlakuan kontrol 36.25 ± 5.31 , perlakuan P1 $60.26 \pm 18.92 \mu\text{m}$, perlakuan P2 $67.46 \pm 20.66 \mu\text{m}$, dan perlakuan P3 $71.09 \pm 23.08 \mu\text{m}$. Hasil histologi usus benih ikan peres disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.4. Histogram Vili (a) Lebar Villi; (b) Tinggi Villi; (c) Rasio RGL

Berdasarkan pengamatan panjang usus relatif usus ikan peres memiliki ukuran usus yang lebih panjang dari ukuran tubuhnya, hal ini disebabkan karena keterbiasaan dari makan ikan. Menurut Affandi dan Tang (2017), rasio panjang usus ikan herbivora lebih panjang beberapa kali lipat dari panjang tubuhnya, sehingga posisi usus ikan herbivora di dalam rongga perut melingkar-lingkar. Data panjang usus relatif benih ikan peres pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.5. Morfologi Usus Benih Ikan Peres

Panjang usus relatif benih ikan peres tertinggi selama penelitian terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 5.42 ± 0.08 cm. Panjang usus relatif yang paling rendah terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata 5.04 ± 0.41 cm. Perbandingan panjang usus ikan dengan panjang tubuh ikan terlihat bahwa ikan peres tergolong ikan omnivora, tetapi cenderung ikan herbivora. Hal ini sesuai dengan Puspasari *et al.* (2020), dilihat dari karakteristik saluran pencernaannya, ikan peres memiliki rasio panjang usus dengan tubuh ikan 16.7:1.0 sehingga digolongkan ikan yang cenderung herbivora.

4.1.4. Kualitas Air

Pengukuran kualitas air selama penelitian dilakukan di awal dan di akhir penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan pengukuran kualitas air seperti suhu, pH dan DO memiliki nilai rata-rata yang optimum dan sangat baik untuk pertumbuhan benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*). Nilai rata-rata parameter kualitas air disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pengukuran Kualitas Air

Perlakuan	Keterangan	Parameter		
		Suhu (°C)	pH	Oksigen terlarut (mg/L)
Kontrol	Kisaran	22.3-23.7	7.0-8.3	7.9-8.6
	Rata-rata $\pm$ STD	23.1 $\pm$ 0.80	7.7 $\pm$ 0.61	8.2 $\pm$ 0.31
P1	Kisaran	22.3-24.2	7.0-8.3	7.8-8.3
	Rata-rata $\pm$ STD	23.1 $\pm$ 0.92	7.6 $\pm$ 0.80	8.1 $\pm$ 0.16
P2	Kisaran	22.1-23.6	7.1-8.2	7.8-8.4
	Rata-rata $\pm$ STD	22.9 $\pm$ 0.73	7.7 $\pm$ 0.57	8.0 $\pm$ 0.12
P3	Kisaran	22.2-23.9	7.0-8.1	7.6-8.3
	Rata-rata $\pm$ STD	23.1 $\pm$ 0.92	7.6 $\pm$ 0.52	7.9 $\pm$ 0.21

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pakan Alternatif Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Penelitian ini merupakan bagian dari upaya untuk menemukan formulasi pakan yang sesuai dan ekonomis dalam menunjang usaha budidaya ikan peres. Menurut Perius (2011) pakan merupakan salah satu komponen utama usaha budidaya ikan dengan biaya produksi paling tinggi (mencapai 70% dari total biaya produksi). Oleh karenanya, pemanfaatan bahan dasar formulasi dari sumber berbiaya murah terus mendapat perhatian. Sejauh ini beberapa bahan dasar yang telah digunakan untuk formulasi ikan peres yaitu, tepung kayu apu (*Pistia stratiotes* L), dan tepung daun lamtoro (*Leucaena leiucocephala*).

Pakan alternatif dibuat dalam bentuk berupa pelet dengan tekstur yang hampir sama dengan pakan komersial. Menurut Anam (2019) kandungan gizi pelet sangat penting untuk perkembangan ikan. Kandungan nutrisi yang dibutuhkan ikan antara lain seperti, protein, lemak, karbohidrat, mineral/vitamin (Yunaidi *et al.*, 2019). Hasil uji proksimat kandungan nutrisi yang telah dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan SNI-8509-2018. Upaya dilakukan pembuatan pakan alternatif limbah ikan teri, agar mendukung para pembudidaya untuk produksi pakan dengan harga yang lebih murah.

Semua pakan perlakuan menghasilkan pertumbuhan ikan peres yang tidak lebih rendah dari dengan pakan kontrol ($p > 0.05$). Bahkan substitusi tepung ikan teri dalam pakan sebanyak 50% (perlakuan 1) mampu menghasilkan nilai pertambahan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi dibandingkan pakan kontrol ($p < 0.05$) (Tabel 4.2).

Meningkatnya pertumbuhan ikan peres yang diberi pakan perlakuan tidak terlepas dari nutrisi yang terkandung dalam pakan. Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa pakan P1 memiliki kandungan protein, kadar air dan karbohidrat yang lebih rendah dibanding pakan kontrol dan perlakuan lainnya yaitu masing masing sebesar 23.86%, 10.12% dan 18.36%.

Berdasarkan beberapa acuan kualitas terbaik pakan ikan dari tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) dapat dilihat dari tekstur, dan aroma pada pakan. Tekstur dan aroma pakan P1 lebih halus dan menyengat dibandingkan pakan perlakuan kontrol, P2, dan P3. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang telah dihaluskan menjadi tepung, sehingga menghasilkan tekstur halus. Menurut Alamsyah *et al.* (2012), bahwa tekstur pakan dapat dilihat dari permukaan pakan yang mulus, berserat, dan berlobang. Tekstur pakan dipengaruhi kehalusan bahan baku, jenis bahan pengikat yang digunakan, dan jumlah serat (Ismi *et al.*, 2017). Begitu juga aroma berkaitan erat dengan penerima atau daya pikat ikan pada pakan sehingga memicu indra penciuman pada ikan, yang mengakibatkan ikan akan mengonsumsi pakan. Pakan buatan yang berkualitas baik mempunyai aroma khas yang disukai oleh ikan. Selain itu, ikan akan cenderung menyukai pakan yang berbau amis, aroma amis pada pakan penelitian ini dipengaruhi oleh hasil samping ikan teri (*Stolephorus* sp.).

Harga pakan alternatif limbah ikan teri dalam penelitian sangat memiliki nilai yang sangat ekonomis dengan harga Rp. 11.000 hingga Rp. 17.000/ kg. Harga tersebut lebih murah dari pakan komersial yang biasanya digunakan oleh para pembudidaya. Saat ini para pembudidaya masih mengandalkan pakan

komersial, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan pendapatan dengan produksi yang dikeluarkan (Sari *et al.*, 2017).

4.2.2. Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama 28 hari dengan perlakuan yang berbeda menggunakan pakan komersial CPP888-2 dan pakan alternatif dengan menggunakan limbah kepala ikan teri (*Stolephorus* sp.) menunjukkan bahwa benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) mengalami pertumbuhan yang setara dengan pakan komersial. Hal tersebut dikarenakan kandungan protein pakan yang digunakan dalam penelitian ini hampir rata-rata memiliki nilai yang berdekatan. Protein merupakan komponen penting dalam tubuh untuk pertumbuhan, karena protein juga salah satu faktor yang mempengaruhi kenaikan berat badan (Suryandari, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan hasil samping ikan teri sebagai bahan dasar formulasi pakan ikan peres tidak menimbulkan efek toksik yang dapat menyebabkan kematian ikan. Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap sintasan ikan peres yang diberi pakan kontrol dan pakan perlakuan ($p>0.05$). Hasil serupa juga ikut ditunjukkan pada ikan peres yang diberi pakan berbahan dasar fermentasi tepung kayu apu (*Pistia stratiotes* L) dan tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) (Yudhistira *et al.*, 2015; Rahkma, 2020). Penggunaan bahan dasar alternatif sebagai pengganti tepung ikan biasanya menggunakan sumber yang tidak berpotensi toksik bagi ikan. Disamping itu, wadah pemeliharaan yang terkontrol dan bebas dari kontaminan ikut memengaruhi tingginya sintasan ikan pada setiap perlakuan.

Menurut Handajani dan Widodo (2010), ikan peres (*Osteochillus vittatus*) termasuk jenis ikan herbivora, yang pada umumnya membutuhkan pakan dengan kandungan protein yang rendah, sekisar 20-25%. Usman *et al.* (2014) menyatakan bahwa ikan herbivora berpeluang memanfaatkan protein yang lebih rendah untuk tetap tumbuh dengan optimal. Kandungan nutrisi pada perlakuan satu juga diduga ikut mempengaruhi cita rasa, daya tahan dan tekstur pakan yang disukai oleh ikan peres. Cita rasa, daya tahan dan tekstur pakan yang sesuai dapat meningkatkan nafsu makan ikan yang berdampak pada tingginya nilai pemanfaatan pakan laju pertumbuhan (Witoko dan Juli, 2014). Disamping itu, tingginya kadar karbohidrat pada perlakuan kontrol, perlakuan 2 dan perlakuan 3 dapat memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan mengurangi nafsu makan. Hal ini kemudian dapat berdampak pada menurunnya konsumsi pakan dan rendahnya pertumbuhan ikan. Yanti *et al.*, (2013) menyatakan bahwa karbohidat yang terdapat dalam pakan berkaitan erat dengan kandungan selulosa yang sulit dicerna oleh ikan. Menurut Handajani (2011) kemampuan ikan untuk mencerna protein ikut dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada pakan khususnya bahan yang berasal dari nabati/tumbuhan.

Hasil laju pertumbuhan spesifik pada minggu awal lebih tinggi dibandingkan minggu berikutnya. Hal ini disebabkan karena ketidakstabilan laju pertumbuhan spesifik terhadap lingkungan, seperti suhu yang kurang stabil menyebabkan kinerja enzim pencernaan benih ikan peres menjadi tidak maksimal. Menurut Nugraha (2012), perubahan suhu di bawah 20 °C atau di atas 30 °C menyebabkan ikan mengalami stress dan menurunnya daya cerna sehingga

konsumsi pakan relatif rendah. Sesuai dengan hasil penelitian Nanda *et al.* (2017) menunjukkan laju pertumbuhan spesifik ikan peres yang diberi perlakuan menggunakan (*Pistia stratiotes* L.) tepung daun apu-apu yang difermentasi diperoleh hasil yang tidak stabil setiap minggunya dan tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$). Hal ini diduga karena pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan peres sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan, sehingga mampu dimanfaatkan untuk pertumbuhan yang baik.

Efisiensi pemanfaatan pakan P1 lebih tinggi dan meningkat setiap minggunya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal itu disebabkan karena uji proksimat pakan P1 hampir sesuai dengan SNI-8509-2018. Formulasi pakan yang berbeda menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan peres memiliki hasil yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi benih ikan peres berdasarkan SNI-8509-2018. Sehingga pakan alternatif perlakuan 1 dicerna dengan baik oleh benih ikan peres. Menurut Spikhadara *et al.*, (2012) kesesuaian jenis pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan dimanfaatkan dengan baik. Hasil pengamatan mengenai efisiensi pemanfaatan pakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi ikan dapat dimanfaatkan dengan baik pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata $61.60 \pm 18.44\%$ yang dikonsumsi oleh benih ikan peres. Nilai terendah efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan P2 sebesar $32.46 \pm 19.27\%$. Efisiensi pemanfaatan pakan yang telah dilakukan oleh Nanda *et al.* (2017) terhadap benih ikan peres yang diberi pakan daun apu-apu memiliki nilai efisiensi tertinggi 17.33% sedangkan nilai terendah 11.17%, rendahnya nilai efisiensi pemanfaatan pakan dikarenakan pakan yang digunakan

memiliki nilai pencernaan yang rendah, terutama bahan yang bersumber dari nabati.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai bobot, panjang dan efisiensi pakan ikan peres terus meningkat seiring meningkatnya waktu pemeliharaan. Sebaliknya, nilai SGR cenderung menunjukkan tren penurunan pada hari ke-14 dibandingkan hari ke-7 masa pemeliharaan, sebelum naik kembali pada hari ke-21 dan turun kembali pada hari ke-28 (Gambar 4.2D). Tingginya nilai SGR pada periode awal masa pemeliharaan ikan peres diduga berkaitan dengan besarnya alokasi energi untuk pertumbuhan somatik ikan peres. Poletto *et al.* (2018) dan Esin *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa masa-masa awal pemeliharaan merupakan waktu yang krusial bagi pertumbuhan somatik ikan terutama pada fase larva dan benih. Pada periode ini, tulang-tulang rangka ikan akan berkembang secara cepat sehingga bobot dan panjang ikan akan bertambah secara signifikan. Dalam penelitian ini, pertumbuhan somatik ikan peres secara signifikan terjadi pada dua minggu (14 hari) pertama masa pemeliharaan. Tingginya nilai SGR ikan peres yang diberi pakan perlakuan 1 dan pakan perlakuan 2 mengindikasikan adanya kesesuaian pakan yang lebih baik dibanding pakan kontrol dan pakan perlakuan 3.

4.2.3. Panjang Usus Relatif dan Histologi Usus

Kinerja usus memiliki hubungan yang erat dengan keberhasilan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi yang berasal dari pakan yang dikonsumsi. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap parameter rasio panjang usus, tinggi rata-rata vili dan lebar rata-rata vili ikan peres antar perlakuannya ($p > 0.05$) (Gambar 4.4). Rata-rata tinggi vili usus

antar perlakuan berkisar antara $36.25 \pm 5.31 \mu\text{m}$ sampai $71.09 \pm 23.08 \mu\text{m}$. Rata-rata lebar villi antar perlakuan berkisar antara 29.72 ± 3.45 sampai 51.51 ± 13.29 . Sementara itu, nilai rata-rata rasio panjang usus berkisar antara 5.14 ± 0.34 sampai 5.42 ± 0.08 . Hasil ini mengindikasikan bahwa substitusi tepung kepala ikan teri dalam pakan ikan peres tidak menimbulkan dampak negatif. Vili-vili usus pada ikan peres yang diberi pakan perlakuan mampu berkembang dengan baik sebagaimana juga yang terjadi pada vili usus ikan peres pada perlakuan kontrol. Nilai histometrik (termasuk tinggi dan lebar vili usus) telah menjadi salah satu indikator untuk melihat daya serap nutrisi pada ikan.

Beberapa hasil penelitian yang sama dimana tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap panjang usus akibat penambahan cengkeh dalam pakan pada ikan patin (Pratiwi *et al.*, 2016) dan ikan mas (Silvianti *et al.*, 2016). Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Risna (2020) bahwa penambahan suplemen arang aktif tulang ikan terhadap histologi usus ikan nila, menunjukkan hasil terbaik pemberian arang aktif 2% ($344.44 \mu\text{m}$) semakin besar penambahan suplemen tersebut maka villi usus semakin panjang, karena pemberian arang aktif yang tinggi dapat menyebabkan terserapnya nutrisi yang bermanfaat bagi ikan juga pertumbuhan vili ususnya. Rendahnya panjang villi usus dikarenakan penambahan arang aktif yang terlalu kecil sehingga tidak berefek pada pertumbuhan panjang villi usus.

Secara histologis, usus ikan peres terdiri dari beberapa bagian makro diantaranya lapisan submucosa, serosa, lamina propia, dan epitelium kolumnar (Gambar 4.3). Struktur usus ikan peres baik yang diberi pakan kontrol dan pakan

perlakuan terlihat memiliki susunan lamina propia yang beraturan. Serosa memiliki bentuk halus yang terdiri dari lapisan tipis, submucosa memiliki bentuk relatif padat dan terletak berdekatan dengan lamina propia, sedangkan epitelium kolumnar memiliki lapisan yang tipis berbentuk kolom yang melindungi lamina propia.

Pertumbuhan dan perkembangan usus ikan dipengaruhi oleh umur ikan, filogeni, dan jenis pakan yang dikonsumsi. Menurut Budi *et al.* (2015) perbedaan kandungan nutrisi pada pakan dapat mempengaruhi struktur histologis usus. Hasil penelitian Zulfahmi *et al.* (2019), menunjukkan bahwa ikan bandeng yang diberi pakan dengan kandungan serat kasar yang tinggi telah mengakibatkan kerusakan pada struktur usus meliputi lamina propia yang tidak beraturan dan adanya penebalan pada lapisan tunica muscularis. Menurut Haloi (2013), kerusakan pada struktur histologi usus ikan dapat mempengaruhi proses penyerapan nutrisi pakan yang dikonsumsi oleh ikan.

4.2.4. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air selama penelitian, bahwa suhu berkisar antara 22 °C-24 °C, pH berkisar antara 7.0-8.0, dan DO berkisar antara 7.9-8.4 mg/l. Hasil nilai-nilai tersebut masih berada pada kisaran normal sehingga baik untuk pertumbuhan benih ikan peres. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akhyar *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa kisaran suhu optimum untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan peres 21.1-24.2 °C, dan nilai pH yang baik dengan kisaran 6.7-8.3. Menurut Noviana *et al.* (2014), kualitas lingkungan, pakan, kualitas air terutama suhu dan oksigen juga dapat mempengaruhi pertumbuhan

dan tingkat kelangsungan hidup pada ikan. Kualitas air pada penelitian ini juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik, seperti suhu yang tidak stabil menyebabkan kinerja enzim pencernaan benih ikan peres menjadi tidak maksimal. Menurut Nugraha (2012), perubahan suhu di bawah 20 °C atau di atas 30 °C menyebabkan ikan mengalami stress dan menurunnya daya cerna sehingga konsumsi pakan relatif rendah. Perubahan pH secara drastis di bawah rata-rata dan melebihi standar acuan pH normal terhadap air tawar dapat menyebabkan terganggunya metabolisme, pertumbuhan menurun dan membuat ikan mudah terserang penyakit (Pramleonita *et al.*, 2018).

Konsentrasi oksigen terlarut pada penelitian ini masih dalam kisaran optimum, hal ini diduga karena adanya pengadaan oksigen yang mencukupi dengan penerapan sistem aerasi pada media pemeliharaan. Oksigen terlarut sangat penting untuk pertumbuhan ikan untuk produksi yang baik (Sarker *et al.*, 2016). Kurangnya oksigen dapat menyebabkan ikan mati secara mendadak dengan jumlah yang banyak, dan akan mempengaruhi proses fisiologi yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan fisik bahkan kematian. Oksigen sangat memiliki peranan penting dalam pemeliharaan untuk mengubah glukosa menjadi energi yang dibutuhkan untuk berbagai aktivitas, seperti aktivitas fisik, membangun kekebalan tubuh, penyerapan makanan, pemulihan kondisi juga penghancur beberapa racun sisa metabolisme. Setiap kenaikan konsumsi oksigen akan menaikkan energi untuk proses metabolisme pada ikan (Putra, 2015).

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pakan alternatif limbah ikan teri menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan peres (*Osteochillus vittatus*) dengan nilai tertinggi perlakuan (P1) yaitu panjang 0.69 ± 0.09 dan berat 0.47 ± 0.02 cm antar perlakuan ($p < 0.05$).
2. Perbedaan formulasi pakan yang berbeda terhadap benih ikan peres tidak menimbulkan efek toksik terhadap pertumbuhan ikan yang dapat menyebabkan tingkat kematian.
3. Penggunaan tepung limbah ikan teri sebagai bahan pakan pengganti ikan pada formulasi 50% memberikan hasil terbaik laju pertumbuhan $2.20 \pm 0.51\%$, dan efisiensi pemanfaatan pakan $61.60 \pm 18.44\%$.

5.2. Saran

1. Sebaiknya pakan kontrol diuji proksimat bersamaan dengan uji pakan alternatif.
2. Pakan alternatif limbah ikan teri sebaiknya dilakukan analisa keterbiasaan makan ikan terlebih dahulu.
3. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya dilakukan pakan alternatif limbah ikan teri terhadap ikan karnivora agar diperoleh hasil yang lebih baik dan uji citra rasa pakan yang dipengaruhi oleh asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

- Adéyèmi, A. D., Kayodé, A. P. P., Chabi, I. B., Odouaro, O. B. O., Nout, M. J., & Linnemann, A. R., (2020). Screening Local Feed Ingredients of Benin, West Africa, For Fish Feed Formulation. *Aquaculture Reports*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100386>.
- Affandi, R., & U. M. Tang. (2017). *Fisiologi Hewan Air*. Intimedia, Malang. ISBN: 978-602-1507-54-4.
- Akhyar, S., Muhammadar., & Hasri, I., (2016). Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Peres (*Osteochilus* sp.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), pp.425-433. ISSN. 2527-6395.
- Ali, M., Efendi, E., Noor, N. M., No, J. P. S. B., Gedongmeneng, B. L., & No, J. S. H., (2018). Products Processing of Anchovies (*Stolephorus* sp.) and its Waste Potential as Raw Material for Feed in Implementing Zero Waste Concept. *Jurnal Perikanan*, 8(1) <https://doi.org/10.29303/jp.v8i1.78>.
- Ali, M., L. Santoso & D. Fransisca, (2015). The Substitution of Fish Meal by Using Anchovies Head Waste to Increase the Growth of Tilapia. *Maspari*, 7(1), pp.63-70. <https://core.ac.uk/download/pdf/267821958.pdf> diakses tanggal 4 Februari 2021.
- Amer, S. A., Ahmed, S. A., Ibrahim, R. E., Al-Gabri, N. A., Osman, A., & Sitohy, M., (2020). Impact of Partial Substitution of Fish Meal by Methylated Soy Protein Isolates on The Nutritional, Immunological, And Health Aspects of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* fingerlings. *Aquaculture*, 518. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734871>.
- Anam, C., Huda, M., & Amiroh, (2019). Pembuatan Pelet Ikan Apung Berbahan Lokal Dengan Teknologi Steamer di Desa Dahan Rejo, Kecamatan Kebomas, Gresik. *Jurnal Pengabdi*, 2(1). <https://doi.org/10.26418/jplp2km.v2i1.29652>. diakses 9 November 2021.
- Arriaga-Hernández, D., Hernández, C., Martínez-Montaña, E., Ibarra-Castro, L., Lizárraga-Velázquez, E., Leyva-López, N. & Chávez-Sánchez, M.C., (2021). Fish Meal Replacement by Soybean Products in Aquaculture Feeds for White Snook, *Centropomus viridis*: Effect on Growth, Diet Digestibility, and Digestive Capacity. *Aquaculture*, 530, pp.735823. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735823>.
- Aryani, N., Mardiah, A., & Syandri, H., (2017). Influence of Different Stocking Densities on Growth, Feed Efficiency and Carcass Composition of Bonylip Barb (*Osteochilus vittatus* Cyprinidae) Fingerlings. *Pakistan Jurnal biol. Sci*, 20, pp.489-49. <http://doi.org.10.3923/pjbs.2017.489.497>.

- Aslamsyah, Siti, dan Karim, Y., (2012). Uji Organoleptik, Fisik, dan Kimia Pakan Buatan untuk Ikan Bandeng yang Disubstitusi dengan Tepung Cacing Tanah (*Lumricus* sp.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 1(2), pp. 124-131.
- Asma, N., Muchlisin, Z.A., & Hasri, I., (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*) pada Ransum Harian yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 1(1). <http://jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/view/1> diakses tanggal 10 November 2021.
- Aventi, (2015). Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah. *Jurnal Seminar Nasional Cendekiawan*, ISSN: 2460-8696. diakses tanggal 8 November 2021.
- Azhari dan Aprelia, (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan Dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), pp.84-90, ISSN: 2528-052X. <http://journal.unpad.ac.id/akuatika-indonesia/article/download/23392/11676>
- Bakri M., (2017). Pengaruh Dedak Padi Fermentasi dengan Mikroorganisme Lokal dalam Ransum Terhadap Konsumsi Protein Kasar dan Serat Kasar Puyuh. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin, Makassar. <http://core.ac.uk/download/pdf/141541597.pdf> diakses tanggal 16 Maret 2021.
- Berumen, M.L., Pratchett, M.S., & Goodman, B.A., (2011). Relative Gut Lengths of Coral Reef *Butterflyfishes* (Pisces: Chaetodontidae). *Coral Reefs*, 30(10). <https://doi.org/10.1007/s00338-011-0791-x>.
- Budi DS, Alimuddin, dan Suprayudi M.A., (2015). Growth Response and Feed Utilization of Giant Gourami (*Osphronemus goramy*) Juve-Nile Feeding Different Protein Levels of the Diets Supplemented with Recombinant Growth Hormone. *Hayati Journal of Bio-science*, 22(1), pp.12-19. ISSN: 2086-4094 <https://doi.org/10.4308/hjb.22.1.12>.
- Eriani, K., Syahrin, A., & Muchlisin, Z.A., (2017). Effect of Temperature Shock on The Triploidization Success of Seurukan Fish (*Osteochilus vittatus*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(2), pp.298-303. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i2.8680>.
- Esin, E. V., Markevich, G. N., & Pichugin, M. Y., (2018). Juvenile Divergence in Adaptive Traits Among Seven Sympatric Fish Ecomorphs Arises Before Moving to Different Lacustrine Habitats. *Journal of Evolutionary Biology*, 31(7), pp.1018-1034. <https://doi.org/10.1111/jeb.13283>.
- Faziel M., Yulvizar C., dan Iwan, (2017). Pengaruh Suplemen dan Probiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup larva Ikan Peres. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), pp.158-168. ISSN: 2527-6395.

- Faqih, A., (2013). *Ikan Nilem Transgenik*. Universitas Brawijaya Press, Malang. ISBN: 978-602-203-437-7.
- Firdaus, Iskandar, dan Herman, (2017). Pengaruh Pemberian *Lemna* sp. Sebagai Pakan dalam Budidaya Ikan Nilem Organik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, VIII(1), pp.9-13. ISSN: 2088-3137.
<http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/viewFile/13879/6639>.
- Froese dan Pauly, (2017). Estimating Fisheries Reference Points from Catch and Resilience. *Fish and Fisheries*, 18(3), pp.506-526.
<https://doi.org/10.1111/faf.12190>. diakses tanggal 8 November 2021.
- German, D.P. dan Horn, M.H., (2006). Gut Length and Mass in Herbivorous and Carnivorous Prickleback Fishes (Teleostei: Stichaeidae): Ontogenetic, Dietary, And Phylogenetic Effects. *Marine Biology*, 148(5), pp.1123-1134.
<http://doi.10.1007/s00227-005-0149-4>.
- Gormaz, J.G. & Fry, J.P., (2014). Public Health Perspectives on Aquaculture. *Current Environmental Health Reports*. 1(3), pp.227-238.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40572-014-0018-8.pdf>
Diakses tanggal 23 Oktober 2021.
- Haloi, K., Kalita M., & Nath R., (2013). The Study on the Histopathological Changes of Stomach of *Channa punctatus* (Bloch). By used Pesticide Endosulfan. *Global Journal of Science Frontier Research Biological Sciences*, 13(2), pp.1-6. ISSN: 0975-5896. diakses tanggal 1 November 2021.
- Handajani, H dan Widodo W., (2010). *Nutrisi Ikan*. UMM Press, Malang. ISBN: 978-979-796-183-1.
- Handajani, H., (2011). Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi pada Pakan Ikan untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila Gift. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), pp.178-184.
<https://ejournal.umm.ac.id/index.php/industri/article/download/552/564>
diakses tanggal 23 Oktober 2021.
- Herman, H., Rusli, R., Ilimu, E., dan Hamid, R., (2011). Analisis Kadar Mineral Dalam Abu Buah Nipa (*Nypa Fructican*). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 1(2), ISSN: 104-110.
- Irnawati, R., Surilayani, D., Susanto, A., Munandar, A., & Rahmawati, A., (2018). Potential Yield and Fishing Season of Anchovy (*Stolephorus* sp.) in Banten, Indonesia. *AACL Bioflux*, 11(3), pp.804-809.
<http://www.bioflux.com.ro/docs/2018.804-809.pdf>. diakses tanggal 23 September 2021.
- Ismi, S., Risti, P., Pujaningsi, dan Iswarin, R., (2017). Pengaruh Penambahan Level Molases Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Pelet Pakan Kambing Priode Penggemukan. *Jurnal Ilmiah Perternakan Terpadu*. 5(3),

pp.58-63.

<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/viewFile/2537/2218>.

Jubaeda dan Aan, (2010). Kajian Budidaya Ikan Nilem Dalam Upaya Konservasi Sumberdaya Ikan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.33378/jppik.v4i1.11>. diakses tanggal 24 Oktober 2021.

Lestari, Salnida, dan Zaenal, (2013). Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Kelautan*, 6(1), ISSN: 1907-9931.

Lina S, Gurki F, dan Namkin N., (2012). Pengaruh Penambahan Enzim Fitase pada Ransum terhadap Berat Relatif Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Agripet*, 12(2), ISSN: 1411 4623.

Madiah, M., Andriani, S., Nisa, S.A.R., Wibowo, I., & Sumarsono, S.H., (2021). Reproductive Performance and Vitellogenin Gene Expression on Female Bonylip Barb (*Osteochilus vittatus*) During its Reproductive Cycle Under Culture Conditions. *Agriculture and Natural Resources*, 55(4), pp.557-568. <http://anres.kasetsart.org> diakses tanggal 23 September 2021.

Mahendra, M., & Supriadi, S., (2020). Laju Pertumbuhan Larva Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) dengan Pemberian Kuning Telur Unggas. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 3(1), pp.13-20. <https://doi.org/10.35308/ja.v3i1.1613>.

Margono, T., Detty, S., dan Hartinah S., (1993). *Panduan Teknologi Pangan*. Swiss Development Cooperation, Jakarta. ISBN: 979-8012-00-3.

Maulidyasari, S., & Djumanto, D., (2020). Biological parameters of Bonylip Barb (*Osteochilus vittatus* Valenciennes, 1842) in Lake Rawa Pening Semarang Regency. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(3), pp.251-261. <https://doi.org/10.32491/jii.v20i3.531>.

Muchlisin Z. A., Arfandi G., Adlim M., Fadli N., & Sugianto S., (2014). Induced Spawning of Seurukan Fish, *Osteochillus vittatus*. (Pisces: Cryprinidae) Using Ovaprim, Oxytocin and Chicken Pituitary Gland Extracts. *AACL Bioflux*, 7(5), pp.412-814. <http://bioflux.com.ro/docs/2014.412-418.pdf> diakses 20 September 2021.

Muchlisin, Z.A., Arisa A.A., Muhammadar, Fadli N., Arisa I.I., & Azizah S., (2016). Growth Performance and Feed Utilization of Keureling (*Tor tambra*) Fingerlings Fed a Formulated Diet with Different Doses of Vitamin E (*alpha-tocopherol*). *Archives of Polish Fisheries*, 2(4), pp.47-52. <https://www.researchgate.net/publication/301225180>. diakses tanggal 25 Oktober 2021.

Mulya, M.B., Jhon, A.H., & Harahap, Z.A., (2021). Population Dynamics of Anchovy Pekto (*Stolephorus waitei*) in the Waters of Malacca Strait, North

- Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(7), pp.2693-2698. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220718>.
- Mulyasari, D.T. Soelistyowati, A.H. Kristanto, dan Kusmini I.I., (2010). Karakteristik Genetik Enam Populasi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(2), pp.175-182. Doi: <http://dx.doi.org/10.15578/jra.5.2.2010.175-182>. diakses tanggal 5 November 2021.
- Nanda, Indra, dan Adelina, (2017). Pemanfaatan Air Selada (*Pistia stratiotes* L) Tepung Daun Fermentasi Menggunakan Sapi Rumen Liquor Dalam Dieton Pertumbuhan Bibit Nilem (*Osteochillus vittatus*). *Jurnal Online Mahasiswa*, 4(2). <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERIKA/article/view/15347>. diakses tanggal 5 November 2021.
- Noga, E. J., (2010). *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*. Blackwell Publishing Inc, England. ISBN: 978-0-813-80697-6. diakses tanggal 7 November 2021.
- Noviana, P., Subandiyono., & Pinandono, (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal of Aquacultutre*, 3(4). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/viewFile/7332/7092>. diakses tanggal 21 Oktober 2021.
- Nugraha, D., Suparjo M.N, dan Subiyanto, (2012). Pengaruh Perbedaan Suhu terhadap Perkembangan Embrio, Daya Tetas Telur dan Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan Black Ghost (*Apteronotus albifrons*) pada Skala Laboratorium. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1(1). <https://doi.org/10.14710/marj.v1i1.248> diakses 3 November 2021.
- Ofori H, Amoah F, Arah I, Krampah E.K., (2019). *Proximate Analysis and Metabolizable Energy of Poultry Feeds*. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 14(5). ISSN: 1819-6608.
- Perius Y., (2011). *Nutrisi Ikan*. Rajawali Pers, Jakarta <http://yulfiperius.files.wordpress.com/> diakses tanggal 03 Maret 2021.
- Pernata H., (2012). Proses Stabilisasi Dedak Padi (*Oryza sativa* L). dengan Menggunakan Radiasi Far Infrared (FIR) Sebagai Bahan Baku Minyak dan Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), ISSN: 373-377. <file:///C:/Users/user/Download/Documents/80-217-1-PB.pdf>
- Poletto, J. B., Martin, B., Danner, E., Baird, S. E., Cocherell, D. E., Hamda, N., & Fangue, N. A., (2018). Assessment of Multiple Stressors on The Growth of Larval Green Sturgeon *Acipenser Medirostris*: Implications for Recruitment of Early Life History Stages. *Journal of fish biology*, 93(5), pp.952-960. <https://doi.org/10.1111/jfb.13805>

- Pramleonita M., Nia Y., Ridha A., dan Supriyono E.W., (2018). Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 8(1), pp.24-34.
<http://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.107>
- Pratiwi N, Jusadi D., dan Nuryati S., (2016). Pemanfaatan Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Untuk Meningkatkan Efisiensi Pakan pada Ikan Patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1876). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3). <https://jurnaliktiologi.org/index.php/jii/article/view/22/3>. diakses tanggal 27 Oktober 2021.
- Pratiwi., Rostika, R., dan Dhahiyat, Y., (2011). Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Deposisi Logam Berat Pada Ikan Nilem di Karamba Jaring Apung Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Akuatika*, 2(2). <https://media.neliti.com/media/publications/245060-pengaruh-tingkat-pemberian-pakan-terhada-58e1b81c.pdf>. diakses tanggal 15 Januari 2021.
- Puspasari, A., Nuning, S., dan Windiariani, L., (2020). Morfologi *Guild* Ikan di Waduk Penjalin. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(1), pp.105-108. E-ISSN: 2714-8564
- Putra., (2015). Metabolisme Basal Pada Ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(2), pp.57-65. <http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v5i2.1065>.
- Rachman B., Agus S., dan Dwi Hani Y., (2015). Inovasi Produksi Telur Pada Ikan Nilem Melalui Induksi Hormon dan Pengkayaan Nutrisi. *Teknikal Report*. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi. <http://repository.unair.ac.id/56690/> diakses tanggal 20 Februari 2021.
- Rakhma, Y. N., (2020). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) dengan Perbedaan Persentase Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) pada Pakan. *Skripsi*, Universitas Jenderal Soedirman. <http://repository.unsoed.ac.id/id/eprint/5963> diakses tanggal 04 November 2021.
- Rasyaf M., (2011). *Beternak Ayam Kampung*. Penebar Swadaya, Jakarta. ISBN: 989790024885. diakses tanggal 24 Januari 2021.
- Rijal, M.A., Susanto, S., Simanjuntak, S.B.I., Hernayanti, H., & Sukardi, P., (2020). Blood Hematological and Biochemical Parameters of *Osteochilus vittatus* With *Spirulina Platensis* Supplementation in Biofloc System. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 12(3). <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i3.20936>.
- Risna, F., Handayani, L., dan Nurhayati, (2020). Pengaruh Penambahan Aktif Tulang Ikan Dalam Pakan Terhadap Histologi Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal TILAPIA*, 1(2), pp.28-33, ISSN: 2721-592X.
- Rostika, R., Andriani, Y., & Junianto, J., (2017). Fecundity Performance of Nilem (*Osteochilus vittatus*) From Cianjur, Tasikmalaya and Kuningan Districts,

- West Java, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture*, 1(01), pp.17-21.
<https://doi.org/10.13057/asianjagric/g010104>.
- Said, D. S., Mayasari, N., Febrianti, D., & Chrismadha, T., (2021). Growth Performance of Bonylip Barb *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) Fed on Combination of Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) and Commercial Diet. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), pp.151-165.
<https://doi.org/10.32491/jii.v21i2.576>.
- Samsudin, R., Suhenda, N., dan Sulhi, M., (2010). Evaluasi Penggunaan Pakan dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 2(1).
<https://scholar.google.co.id/citations?user=t3pl4FsAAAAJ&hl=id> diakses tanggal 10 Januari 2021.
- Sari Y.I., (2016). Kajian Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Binder dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budaya Perairan*, 5(1), ISSN: 23023600.
- Sarker, B., Rahman, M & Amin, Md.R., (2016). Effect of Stocking Density on Growth and Production of Silver Barb (*Barbonymus gonionotus*) in Pond. *The Agriculturists*, 14(2), pp.61-66.
<https://doi.org/10.3329/agric.v14i2.31350>
- Sehabudin, Faleh, S., Dian, Joko, dan Sulistiono, (2017). Inisiasi Pengembangan Pemasaran Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) dan Pembentukan Kelembagaan dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat di Desa Saremaake, Halmaerah Timur. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), pp.60-70. ISSN: 2460-8572.
- Setyajadi, H., Suwita, V., dan Rahimsyah, (2012). Sifat Kimia dan Fisika Kerupuk Opak Dengan Penambahan Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 14(1), ISSN: 0852-8349.
- Silvianti T., Jusadi D., dan Nuryati S., (2016). Penambahan Minyak Cengkeh *Syzygium aromaticum* dalam Pakan Untuk Memperbaiki Kinerja Pertumbuhan Ikan Mas *Cyprinus Carpio Linnaeus* 1758. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(2), pp.211-225. <http://doi.org/10.32491/jii.v16i2.42>.
- Spikadhara, Sri, dan Moch, (2012). Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan (*Suplement Feed*) Dari Kombinasi Tepung Cacing Tanah dan Tepung *Spirullina plantensis* Terhadap Peertumbuhan dan Retensi Protein Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(2). <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-81-90.pdf> diakses tanggal 20 November 2021.
- Stefanny W., (2010). Pengaruh Proporsi Tepung Limbah Ikan Asin dan Tepung Kedelai Yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan

- Patin Siam (*Pangasiano don hypothalmus*). Skripsi. Bandar Lampung. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. <file:///C:/Users/USER/Downloads/Documents/35763473.pdf> diakses tanggal 10 Januari 2021.
- Sudarmadjii, S., (2010). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta. ISBN: 3978-1463.
- Suryandari, B. D., dan Widya, A., (2015). Hubungan Asupan Protein dengan Obesitas pada Remaja. *Journal of Nurition College*, 4(2), pp. 492-498. <http://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10153>.
- Syandri, H., (2015). Preliminary Study on the Feeding Schedule of Laboratory Reared of Bonylip barb Larva, *Osteochilus vittatus* Cyprinidae. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 6(10), 1. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9546.1000368>.
- Tarigan, N., Affandi, R., & Meiyasa, F., (2020). Effect of Vitamin E on The Quality of Egg Bonylip Barb Fish *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842). *Aceh Journal of Animal Science*, 5(2), pp.112-116. <https://doi.org/10.13170/ajas.5.2.15395>.
- Thaha, Abdul R., Zainal, Hamid, K. dan Ramadhan, (2018). Analisis Proksimat dan Organoleptik Penggunaan Ikan Malaja Sebagai Pembuatan Kerupuk Kamplang. *Jurnal MKMI*, 14(1). <https://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/3691/pdf> diakses 9 November 2021.
- Trisnawati, dan Ika Devi, (2015). Pengaruh Proporsi Tepung Ketan dan Tepung Kedelai Terhadap Sifat Organ Oleptik Wingko Babat. *Jurnal Boga*, 4(2). <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/index/index> diakses 2 Februari 2021.
- Utami, B., (2010). Perbedaan Kemampuan Fotosintesis Beberapa Tumbuhan Air, Suatu Kajian Ekologis Sebagai Upaya Konservasi Ekosistem Akuatik. *Efektor*, 16. UNP Kediri. <file:///C:/Users/USER/Downloads/Documents/4-budhi%20bio.pdf> diakses tanggal 3 Februari 2021
- Utomo, Nur B.P., Susan, dan Mia, (2013). Peran Tepung Ikan dari Berbagai Bahan Baku Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang *Clarias* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2). <https://core.ac.uk/reader/230396670> diakses tanggal 10 April 2021.
- Witoko, P., and Juli N., 2014. Penambahan Ramuan Tradisional dalam Pakan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Prosiding Seminar Nasional*, ISBN 978 -602-70530-0-7, pp.364-378. <https://doi.org/10.25181/prosemnas.v0i0.412>.
- Yanti, Z., Zainal A. Muchlisin, dan Sugito, (2013). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Beberapa

- Konsentrasi Tepung Daun Jaloh (*Salix tetrasperma*) Dalam Pakan. *Jurnal Depik*, 2(1). 16-19, ISSN: 2069-7790 <https://doi.org/10.13170/depik.2.1.544>
- Yudhistira, Iskandar, dan Yuli, (2015). Pengaruh Penggunaan Daun Apu-apu (*Pistia stratiotes*) Fermentasi dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Harian dan Rasio Konversi Pakan Benih Ikan Nilem. *Jurnal Akuatika*, VI(2). ISSN 0853-2532. ISSN: 0853-2532.
- Yunaidi, Rahmanta, A. P., & Wibowo, A., (2019). Aplikasi Pakan Pelet buatan Untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Air Tawar di Desa Jerukagung Srumbung Magelang. *Jurnal Pemberdayaan*, 3(1), pp.45–54. <https://doi.org/10.14710/marj.v1i1.248> diakses 9 November 2021.
- Yusnita, D., Ibrahim, Y., & Saputra, F., (2019). The Effects of Turmeric Flour *Curcuma Fonga* on Fertilization, Hatching and Survival Rates of Seurukan Fish *Osteochilus vittatus*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1), pp. 012042. IOP Publishing. <http://doi.10.1088/1755-1315/348/1/012042>.
- Zakiah, K.S., Simanjuntak, S.B.I., & Wibowo, E.S., (2020). The Effect of Supplementation *Chlorella Vulgaris* on Feed to Albumin Levels in Serum Nilem Fish (*Osteochilus vittatus*). *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(3), pp.313-320. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.3.2144>.
- Zulfahmi, I., Herjayanto, M., Batubara, A.S., & Affandi, R., (2019). Palm Kernel Meal as a Fishfeed Ingredient for Milkfish (*Chanos chanos*, Forskall 1755): Effect on Growth and Gut Health. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18, pp. 753-760.
- Zulfahmi, I., Rahmi, Y., Sardi, A., Mahyana, M., Akmal, Y., Rumondang, R. & Paujiah, E., (2021). Biometric Condition of Seurukan Fish (*Osteochillus Vittatus* Valenciennes, 1842) Exposed to Mercury in Krueng Sabee River Aceh Jaya Indonesia. *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, 7(1), pp.67-82. ISSN: 2460-8920.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Balasan Izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH TENGAH
DINAS PERIKANAN
UPTD BALAI BENIH IKAN LUKUP BADAK

Jln. Lukup Badak, Komplek BBI Lukup Badak, Blang Bebangka, Pegasing - Aceh Tengah
email : bbilukupbadak.at@gmail.com

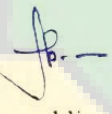
Nomor : 03/SI/BBI/2021
Lamp :-
Hal : Ijin Tempat Pelaksanaan Penelitian

Kepada YTH,
Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry.

Menindaklanjuti surat saudara Nomor : B-1702/UN.08/FST-1/PP.00.9/06/2021 tanggal 24 Juni 2021. Bahwa mahasiswa saudara yang bernama ANGGI AUDILA/NIM : 170703075 yang akan melaksanakan penelitian di UPTD BBI Lukup Badak dengan judul "Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) Sebagai Bahan Baku Formulasi Pakan Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*)". Pada perinsipnya kami memberikan ijin untuk pemakaian tempat dan lokasi serta peralatan-peralatan yang ada untuk kelancaran selama penelitian berlangsung.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Pegasing, 25 Juni 2021
Ka. UPTD BBI Lukup Badak


(Thaharuddin, S.Pi)
NIP. 19690413 200604 1 003

Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH TENGAH
DINAS PERIKANAN
UPTD BALAI BENIH IKAN LUKUP BADAK

Jln. Lukup Badak, Komplek BBI Lukup Badak, Blang Bebangka, Pegasing - Aceh Tengah
email : bbilukupbadak.at@gmail.com

SURAT KETERANGAN
No : 02 /SKT/BBI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Thaharuddin, S.Pi
 NIP : 19690413 200604 1 003
 Jabatan : Kepala UPTD Balai Benih Ikan Lukup Badak
 Alamat : Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah

Menerangkan bahwa benar Mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Anggi Audila
 NIM : 170703075
 Pekerjaan : Mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
 Alamat : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Telah melaksanakan penelitian di Balai Benih Ikan Lukup Badak Kecamatan Pegasing Kabupaten Aceh Tengah dengan judul penelitian "Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) Sebagai Bahan Baku Formulasi Pakan Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*)". Sejak tanggal 28 Juni 2021 sampai dengan 7 Agustus 2021.

Demikian surat keterangan ini disampaikan untuk dapat di pergunakan sebagaimana peruntukannya.

Pegasing, 11 Agustus 2021
 Ka. UPTD BBI Lukup Badak

(Thaharuddin, S.Pi)
 NIP. 19690413 200604 1 003

Lampiran 3. Gambar Lokasi BBI Lukup Badak Takengon, Aceh Tengah



Kantor BBI Lukup Badak



Kolam Induk BBI Lukup Badak



Kolam Juvenil BBI Lukup Badak



Hatchery 1 BBI Lukup Badak



Hatchery 2 BBI Lukup Badak



Hatchery 3 dan 4 BBI Lukup Badak

Lampiran 4. Tabel Kuesioner Permintaan Ikan Peres di Kalangan Masyarakat Melalui Penjual Ikan di Pasar

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan
1	Apakah kebutuhan ikan peres di pasar sesuai kebutuhan konsumen			
2	Apakah ikan peres sangat digemari oleh kalangan masyarakat dan banyak yang beli			
3	Apakah ikan peres setiap hari nya habis dijual			
4	Apakah ikan peres setiap hari ada di pasar			
5	Apabila ikan peres tidak dijumpai di pasar apakah konsumen setiap harinya mencari			

Lampiran 5. Gambar Observasi di Pasar Takengon, Aceh Tengah



Pasar Paya Ilang



Pasar Kelaping

Lampiran 6. Gambar Proses Pembuatan Pakan



Penghalusan Limbah Ikan Teri



Penghalusan Dedak



Penimbangan Bahan-bahan Pakan



Pencampuran Semua Bahan



Pemberian Air Ke dalam Bahan



Cetak Pakan



Penjemuran Pakan



Pakan yang Sudah Kering



Pemotongan Pakan yang Kering



Pakan Alternatif Limbah Ikan Teri

Lampiran 7. Gambar Selama Penelitian



Alat dan Bahan Pertumbuhan Ikan



Alat dan Bahan Bedah Ikan Peres



Persiapan Wadah Ikan Peres



Aklimatisasi Benih Ikan Peres



Benih Ikan Peres



Penimbangan Sampel Ikan Peres



Pengukuran Panjang Sampel Ikan peres



Penyiponan (Membersihkan Feses ikan)



Pengukuran Kualitas Air (Suhu)



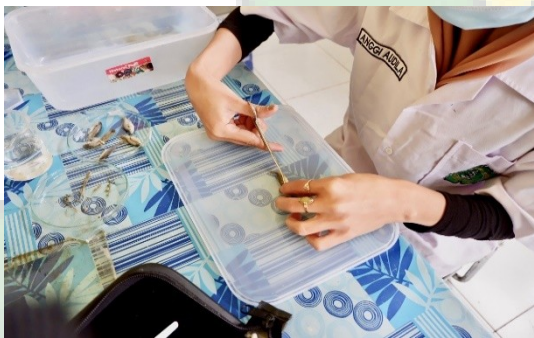
Pengukuran Kualitas Air (pH dan DO)



Penimbangan Pakan



Wadah Selama Pemeliharaan



Bedah Ikan Peres



Pengukuran Usus Ikan Peres



Sampel Histologi Usus Ikan Peres



Sampel Ikan yang dibedah

Lampiran 8. Hasil Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

BM	Perlakuan	Ulangan			Rataan	STD
		1	2	3		
	P0	0,3230	0,2950	0,3660	0,33	0,04
	P1	0,4650	0,4950	0,4490	0,47	0,02
	P2	0,3790	0,4620	0,3980	0,41	0,04
	P3	0,3430	0,3380	0,3330	0,34	0,01

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.040 ^a	3	.013	14.321	.001
Intercept	1.799	1	1.799	1.924E3	.000
Perlakuan	.040	3	.013	14.321	.001
Error	.007	8	.001		
Total	1.846	12			
Corrected Total	.048	11			

a. R Squared = ,843 (Adjusted R Squared = ,784)

kk= 7,89

BM Ikan Peres

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Tukey HSD ^a P0	3	.32800		
P3	3	.33800	.33800	
P2	3		.41300	.41300
P1	3			.46967
Sig.		.977	.066	.185

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,001.

Lampiran 9. Hasil Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

PM	Perlakuan	Ulangan			Rataan	STD
		1	2	3		
	P0	0,60	0,43	0,50	0,51	0,09
	P1	0,65	0,62	0,79	0,69	0,09
	P2	0,62	0,55	0,46	0,54	0,08
	P3	0,61	0,52	0,62	0,58	0,06

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.053 ^a	3	.018	2.821	.107
Intercept	4.048	1	4.048	647.745	.000
Perlakuan	.053	3	.018	2.821	.107
Error	.050	8	.006		
Total	4.151	12			
Corrected Total	.103	11			

a. R Squared = .514 (Adjusted R Squared = .332)

KK = 13,61

Homogeneous Subsets

PM

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
P0	3	.5100	
P2	3	.5433	.5433
P3	3	.5833	.5833
P1	3		.6867
Sig.		.307	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .006.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 10. Hasil Berat Awal dan Berat Akhir Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Berat Awal	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	0,76	0,71	0,60	0,69	0,08
	P1	0,66	0,68	0,69	0,67	0,01
	P2	0,63	0,58	0,69	0,63	0,05
	P3	0,78	0,65	0,75	0,72	0,07

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	2,823	0,70575	0,005369583
Column 2	4	2,611	0,65275	0,00316625
Column 3	4	2,715	0,67875	0,003653583

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,005618667	2	0,002809333	0,691419469	0,525616228	4,256494729
Within Groups	0,03656825	9	0,004063139			
Total	0,042186917	11				

Berat Akhir	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	1,08	1,01	0,97	1,02	0,06
	P1	1,12	1,17	1,13	1,14	0,03
	P2	1,01	1,04	1,08	1,04	0,04
	P3	1,12	0,98	1,08	1,06	0,07

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	15,06	3,765	0,0065
Column 2	4	14,93	3,7325	0,002091667
Column 3	4	15	3,75	0,005066667

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,002116667	2	0,001058333	0,232458816	0,797196746	4,256494729
Within Groups	0,040975	9	0,004552778			
Total	0,043091667	11				

Lampiran 11. Hasil Panjang Awal dan Panjang Akhir Benih Ikan Peres
(*Osteochillus vittatus*)

Panjang Awal	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	3,81	3,70	3,71	3,74	0,06
	P1	3,73	3,80	3,75	3,76	0,04
	P2	3,67	3,72	3,85	3,75	0,09
	P3	3,85	3,71	3,69	3,75	0,09

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	15,06	3,765	0,0065
Column 2	4	14,93	3,7325	0,002091667
Column 3	4	15	3,75	0,005066667

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,002116667	2	0,001058333	0,232458816	0,797196746	4,256494729
Within Groups	0,040975	9	0,004552778			
Total	0,043091667	11				

Panjang Akhir	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	4,41	4,13	4,21	4,25	0,14
	P1	4,38	4,42	4,54	4,45	0,08
	P2	4,29	4,27	4,31	4,29	0,02
	P3	4,46	4,23	4,31	4,33	0,12

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	17,54	4,385	0,0051
Column 2	4	17,05	4,2625	0,014491667
Column 3	4	17,37	4,3425	0,019558333

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,03095	2	0,015475	1,185823755	0,349048713	4,25649473
Within Groups	0,11745	9	0,01305			
Total	0,1484	11				

Lampiran 12. Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Perlakuan	SGR				Rata-Rata	STD
	H7	H14	H21	H28		
P0	1,79	1,58	1,49	1,41	1,57	0,16
P1	2,97	1,93	2,06	1,86	2,20	0,51
P2	2,65	1,85	1,92	1,79	2,05	0,40
P3	1,48	1,16	1,43	1,35	1,36	0,14

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	8,886143	2,221536	0,492329
Column 2	4	6,516589	1,629147	0,12039
Column 3	4	6,901949	1,725487	0,097858
Column 4	4	6,416629	1,604157	0,067396

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1,002771	3	0,334257	1,718603	0,216192	3,490295
Within Groups	2,333921	12	0,194493			
Total	3,336692	15				

Lampiran 13. Hasil *Survival Rate* Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

SR	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	100	100	95	98	2,89
	P1	100	100	100	100	0,00
	P2	100	100	100	100	0,00
	P3	100	100	100	100	0,00

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	400	100	0
Column 2	4	400	100	0
Column 3	4	395	98,75	6,25

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	4,166666667	2	2,083333	1	0,405344	4,256495
Within Groups	18,75	9	2,083333			
Total	22,91666667	11				

Lampiran 14. Hasil Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Perlakuan	EPP				Rata-rata	STD
	H7	H14	H21	H28		
P0	18,50869	40,20339	51,49834	63,88457	43,52375	11,84
P1	44,35683	46,27537	75,27059	80,51783	61,60515	18,44
P2	9,428695	18,98892	44,72581	56,69809	32,46038	19,27
P3	16,42928	30,56275	54,91671	62,09913	41,00197	16,53

Anova: Single Factor

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Column 1	4	88,7235	22,18087	233,6522
Column 2	4	136,0304	34,00761	142,1045
Column 3	4	226,4114	56,60286	172,8159
Column 4	4	263,1996	65,79991	105,6081
Column 5	4	178,5912	44,64781	150,2135

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	4833,246	4	1208,311	7,510691	0,001573	3,055568
Within Groups	2413,183	15	160,8789			
Total	7246,429	19				

Waktu	Perlakuan	Sisa Pakan Timbang	Pakan Timbang	Sisa Pakan Simpon	Pakan Yang Terpakai	F	Berat Awal	Berat Akhir	D	EPP
H7	P0	7,7243	15,4485	0,1242	7,7243	7,6000	0,69	1,02	0	86,3154
	P1	7,5451	15,0901	0,1054	7,5451	7,4397	0,67	1,14	0	126,2601
	P2	7,0597	14,1195	0,1341	7,0597	6,9257	0,74	1,04	0,653	95,6779
	P3	8,0939	16,1877	0,3029	8,0939	7,7910	0,72	1,06	0	86,7672
H14	P0	8,5120	17,0240	0,0882	8,5120	8,4238	0,69	1,02	0	78,3491
	P1	9,3931	18,7861	0,0288	9,3931	9,3642	0,67	1,14	0	100,3819
	P2	8,3403	16,6805	0,0547	8,3403	8,2855	0,74	1,04	0	72,4154
	P3	8,8107	17,6213	0,2818	8,8107	8,5289	0,72	1,06	0	79,7289
H21	P0	9,6245	19,2491	0,0061	9,6245	9,6184	0,69	1,02	0	68,6182
	P1	9,9307	19,8613	0,0109	9,9307	9,9198	0,67	1,14	0	94,7603
	P2	9,1691	18,3381	0,0021	9,1691	9,1670	0,74	1,04	0	65,4524
	P3	9,5237	19,0475	0,0913	9,5237	9,4325	0,72	1,06	0	72,0914
H28	P0	10,3329	20,6659	0,0018	10,3329	10,3311	0,69	1,02	0	63,8846
	P1	11,6853	23,3707	0,0109	11,6853	11,6744	0,67	1,14	0	80,5178
	P2	10,5840	21,1680	0,0016	10,5840	10,5824	0,74	1,04	0	56,6981
	P3	10,9648	21,9296	0,0146	10,9648	10,9502	0,72	1,06	0	62,0991

Lampiran 15. Hasil *Relative Length of the Gut* Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

RLG	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STD
		1	2	3		
	P0	4,82	5,50	5,11	5,14	0,34
	P1	5,52	5,38	5,36	5,42	0,08
	P2	4,61	5,42	5,08	5,04	0,41
	P3	5,64	5,42	4,94	5,33	0,36

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Row 1	3	15,43448	5,144827	0,115036
Row 2	3	16,26107	5,420358	0,006992
Row 3	3	15,11261	5,037536	0,168409
Row 4	3	16,00005	5,33335	0,12693

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,273449	3	0,09115	0,873569	0,493943	4,066181
Within Groups	0,834732	8	0,104342			
Total	1,108181	11				

Lampiran 16. Hasil Tinggi dan Lebar Vili Benih Ikan Peres (*Osteochillus vittatus*)

Perlakuan	L1	L2	L3	Rataan	STD	T1	T2	T3	Rataan	STD
P0U	30,77	32,52	25,87	29,72	3,45	35,31	41,96	31,47	36,247	5,31
P1U	38,46	50,7	39,16	42,773	6,87	69,93	38,46	72,38	60,257	18,92
P2U	36,36	56,99	61,19	51,513	13,29	90,56	61,19	50,7	67,483	20,66
P3U	60,49	34,27	45,45	46,737	13,16	96,15	50,7	66,43	71,093	23,08

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	291,95	72,9875	758,0788
Column 2	4	192,31	48,0775	102,9118
Column 3	4	220,98	55,245	334,8734
Column 4	4	235,08	58,77	245,7658

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1315,57	3	438,5233	1,216743	0,345922	3,490295
Within Groups	4324,889	12	360,4074			
Total	5640,459	15				

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	166,08	41,52	170,4709
Column 2	4	174,48	43,62	146,5053
Column 3	4	171,67	42,9175	215,0113
Column 4	4	170,7433	42,68583	87,48483

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	9,142017	3	3,047339	0,019677	0,996041	3,490295
Within Groups	1858,417	12	154,8681			
Total	1867,559	15				

Lampiran 17. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Perlakuan	Ulangan	H0			H28		
		Suhu	pH	DO	Suhu	pH	DO
P0	1	22,5	7,6	7,9	23,3	8,1	8,4
	2	22,3	7,2	7,9	24,1	8,3	8,1
	3	22,8	7,0	8,0	23,6	8,0	8,6
Rata-Rata		22,5	7,3	7,9	23,7	8,1	8,4
P1	1	22,3	7,2	8,2	24,2	8,3	8,3
	2	22,6	7,0	7,8	23,3	8,3	8,0
	3	22,4	7,0	7,9	23,7	8,0	8,2
Rata-Rata		22,4	7,1	7,9	23,7	8,2	8,2
P2	1	22,4	7,1	8,2	23,6	8,0	8,4
	2	22,1	7,6	7,8	23,2	8,2	7,9
	3	22,5	7,2	7,9	23,3	8,1	8,1
Rata-Rata		22,3	7,3	8,0	23,4	8,1	8,1
P3	1	22,7	7,7	8,0	24,4	7,9	8,3
	2	22,5	7,0	7,6	23,0	8,1	7,8
	3	22,2	7,1	7,8	23,9	8,0	8,1
Rata-Rata		22,5	7,3	7,8	23,8	8,0	8,1

Perlakuan	Suhu		Rataan	Perlakuan	pH		Rataan
	H0	H28			H0	H28	
Kontrol	22,5	23,7	23,1	Kontrol	7,3	8,1	7,7
P1	22,4	23,7	23,1	P1	7,1	8,2	7,6
P2	22,3	23,4	22,9	P2	7,3	8,1	7,7
P3	22,5	23,8	23,1	P3	7,3	8,0	7,6

Perlakuan	DO		Rataan
	H0	H28	
Kontrol	7,9	8,4	8,2
P1	7,9	8,2	8,1
P2	8,0	8,1	8,0
P3	7,8	8,1	7,9

Lampiran 18. Harga Pakan Asli dan Pakan Alternatif Benih Ikan Peres

Harga pakan ikan peres 1 kg adalah Rp. 20.000

Harga pakan alternatif 1 kg adalah Rp. 11.000-18.000

Harga Pakan Alternatif			
Komposisi	P1	P2	P3
Hasil Samping <i>Stolephorus</i> sp.	Gratis	Gratis	Gratis
Tepung Kedelai	2000	3000	5000
Tepung Tapioka	1000	1000	1000
Dedak	1500	1500	1.500
Minyak Ikan	500	500	500
Premix	500	500	500

Jadi total modal pakan alternatif untuk pakan alternatif $\frac{1}{2}$ kg (P1) Rp. 5.500; (P2) Rp. 6.500; (P3) Rp. 8.500

Lampiran 19. Jawaban Penjual Ikan Saat Wawancara di Pasar Paya Ilang dan Pasar Kelaping

1. Apakah kebutuhan ikan peres di pasar sesuai kebutuhan konsumen?
Jawab: 100% jawab Tidak
2. Apakah ikan peres digemari oleh kalangan masyarakat dan banyak yang beli?
Jawab: 85% jawab Ya
3. Apakah ikan peres setiap hari nya habis dijual?
Jawab: 80% jawab Ya
4. Apakah ikan peres setiap hari ada di pasar?
Jawab: 95% jawab Tidak
5. Apabila ikan peres tidak dijumpai di pasar apakah konsumen setiap harinya mencari?
Jawab: 60% jawab Ya

Lampiran 20. Hasil Uji Proksimat dari BARISTAND

 Kementerian Perindustrian REPUBLIK INDONESIA		BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA) Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamsun Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0615) 48714 Fax. (0651) 49556 - 6302642 E-mail: brs_bna@yahoo.com Website: http://baristandaceh.kempen.go.id		 KAN Laboratorium Pengujian LP-8000-ICM																																														
LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>																																																		
Halaman : 1 dari 1 Page																																																		
Tanggal Penerbitan : 23 Juli 2021 <i>Date of issue</i>		Nomor Laporan : 1896/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/VII/2021 <i>Report Number</i>																																																
Kepada : Anggi Audila <i>To</i> UIN Ar Raniry di - Banda Aceh		Nomor Analisis : Kim - 21 477 s/d 21 479 <i>Analysis Number</i>																																																
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa : <i>the undersigned certifies that examination</i>																																																		
Dari Contoh : Pakan Ikan <i>Of the Sample (s)</i>		Nomor BAPC : 175/Insd/Kim/06/2021 <i>BAPC Number</i>																																																
Keterangan contoh : Diantar <i>Identity</i>		Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji <i>For Analysis</i>																																																
Kode Contoh : " P ₁ , P ₂ , P ₃ " <i>Code Sample</i>		Diambil dari : - <i>Taken from</i>																																																
Tanggal Sampling : - <i>Date Of Sampling</i>		Tanggal Penerimaan : 18 Juni 2021 <i>Received On</i>																																																
Tanggal Analisis : 18 Juni 2021 <i>Date of Analysis</i>		Hasil : <i>Results</i>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Parameter Uji</th> <th rowspan="2">Satuan</th> <th rowspan="2">Metode Uji</th> <th colspan="3">Hasil Uji</th> </tr> <tr> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kadar Air</td> <td>%</td> <td>Gravimetri</td> <td>10,12</td> <td>13,11</td> <td>13,48</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kadar Abu</td> <td>%</td> <td>Gravimetri</td> <td>17,66</td> <td>12,57</td> <td>8,34</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Protein</td> <td>%</td> <td>Kjeldahl</td> <td>23,86</td> <td>28,86</td> <td>29,07</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Lemak</td> <td>%</td> <td>Soxhletasi</td> <td>2,35</td> <td>2,34</td> <td>2,32</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Karbohidrat</td> <td>%</td> <td>Luff Schoorl</td> <td>18,36</td> <td>22,52</td> <td>18,90</td> </tr> </tbody> </table>						No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji			P1	P2	P3	1	Kadar Air	%	Gravimetri	10,12	13,11	13,48	2	Kadar Abu	%	Gravimetri	17,66	12,57	8,34	3	Protein	%	Kjeldahl	23,86	28,86	29,07	4	Lemak	%	Soxhletasi	2,35	2,34	2,32	5	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	18,36	22,52	18,90
No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji																																														
				P1	P2	P3																																												
1	Kadar Air	%	Gravimetri	10,12	13,11	13,48																																												
2	Kadar Abu	%	Gravimetri	17,66	12,57	8,34																																												
3	Protein	%	Kjeldahl	23,86	28,86	29,07																																												
4	Lemak	%	Soxhletasi	2,35	2,34	2,32																																												
5	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	18,36	22,52	18,90																																												
BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH Manajer Teknik II LABBA  Nurlaila ST, MT NIP. 19621108 198303 2 002																																																		
F.5.10.01.02		Terbit/Revisi : 3/1																																																

* Data Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
 * Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh