

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN AMPAS TAHU
TERFERMENTASI RAGI ROTI TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH
IKAN NILA GESIT *Oreochromis niloticus***

SKRIPSI

OLEH :

**BENYAMIN JOI RANA
45 14 034 002**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR
2019**

HALAMAN JUDUL

Judul : Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Ampas Tahu
Terfermentasi Ragi Roti Terhadap Pertumbuhan Benih
Ikan Nila Gesit *Oreochromis niloticus*

Nama : Benyamin Joi Rana

Stambuk : 45 14 034 002

Fakultas : Pertanian

Jurusan : Perikanan

Skripsi ini Disusun Sebagai Syarat untuk Memproleh Gelar

Sarjana Strata Satu (S-1)

Pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA**

MAKASSAR

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Ampas Tahu Terfermentasi
Ragi Roti Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gesit
*Oreochromis niloticus***

**BENYAMIN JOI RANA
45 14 034 002**

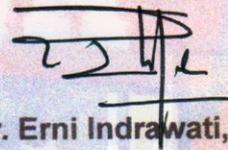
Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Sutia Budi, S.Pi., M.Si

Pembimbing II



Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P

Mengetahui :

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Bosowa**



Dr. Ir. Syarifuddin, S.Pt., M.P.

**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**



Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P.

Tanggal Lulus : 06 Maret 2019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Ampas Tahu Terfermentasi Ragi Roti Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gesit *Oreochromis niloticus* “**.

Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk mencapai jenjang pendidikan strata satu (S-1) Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar. Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Sutia Budi, S.Pi, M.Si. dan Dr.Ir. Erni Indrawati, M.P. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proses penyusunan skripsi ini mendapatkan bantuan serta bimbingan dari semua pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Syarifuddin. S.Pt., M.P, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa, Makassar.
2. Para Dosen Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar

3. Bapak dan Ibu serta keluarga besar yang begitu tulus memberikan doa dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Sahabat seperjuangan Andreas S. Agur dan Agus Suprianto yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran untuk membantu selama penelitian dan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga ketulusan dan kebaikan yang telah diberikan memberi semangat bagi generasi intelektual untuk meningkatkan karya tulis ilmiah yang lebih bermanfaat. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna dan terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini, dan semoga dapat memberi manfaat bagi pembaca.

Makassar, Februari 2019

Penulis

RINGKASAN

Benyamin Joi Rana (45 14 034 002). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Ampas Tahu Terfermentasi Ragi Roti Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gesit *Oreochromis niloticus*, di bawah bimbingan **Sutia Budi** selaku Pembimbing Utama dan **Erni Indrawati** selaku Pembimbing Anggota.

Ikan nila Gesit memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan nila biasa, sehingga menjadi alternatif untuk dibudidayakan. Kendala dalam pembudidayaan adalah mahalnnya harga pakan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menekan biaya produksi adalah dengan menggunakan sumber protein alternatif yaitu penggunaan ampas tahu terfermentasi dalam pakan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian pakan tepung ampas tahu dengan frekuensi yang berbeda terhadap Specific Growth Rate (SGR), Rasio Efisiensi Protein (REP) dan Efisiensi Retensi Protein (ERP) pada ikan Nila. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2018. Wadah penelitian yang digunakan berupa sterofom bervolume 20 liter sebanyak 9 unit. Hewan uji berupa benih ikan nila gesit dengan berat rata-rata $0,84 \pm 0,04$ g/ekor dengan padat penebaran 30 ekor/wadah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan masing-masing tiga ulangan, perlakuan tersebut yaitu frekuensi pemberian pakan 2 kali, 3 kali dan 4 kali dengan dosis pemberian 7% dari biomassa. Dengan lama penelitian selama 42 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan berbahan baku tepung ampas tahu terfermentasi tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap SGR, REP dan ERP ikan nila gesit. Frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari menunjukkan nilai SGR, REP dan ERP tertinggi pada tiap perlakuan.

Kata kunci : Ampas Tahu, Fermentasi, Frekuensi, Ikan Nila, Pertumbuhan.

SUMMARY

Benjamin Joi Rana (45 14 034 002). The Frequency Effect of Feeding the Bread Yeast Fermented Tofu Dregs Against the Growth of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Seeds, under the guidance of **Sutia Budi** as the Main Advisor and **Erni Indrawati** as the Advisor Member.

Supermale Tilapia has faster growth compared to ordinary tilapia, so it becomes an alternative to be cultivated. The obstacle in cultivation is the high price of feed. One effort that can be done in an effort to replace production costs is to use alternative protein sources, namely the use of fermented tofu dregs in fish feed. This study aims to support the feeding of different flour on Specific Growth Rate (SGR), Ratio Efficiency Protein (REP) and Efficiency of Retention Protein (ERP) in Tilapia. The research was conducted from October to November 2018. The research container used was sterofoam with 20 volume for 9 units. Test animals containing agile tilapia seeds with an average weight of 0.84 ± 0.04 g / head with a density of 30 tails / container. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with each of three replications, each tripling, 3 times and 4 times with a dose of 7% from biomass. With a research period of 42 days. The results showed that feeding was not approved for fermented tofu flour ($P > 0.05$) for SGR, REP, ERP supermale tilapia. The frequency of feeding 4 times a day shows the highest SGR, REP and ERP values in each treatment.

Keywords : Tofu Dregs, Fermentation, Frequency, Tilapia, Growth.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| RINGKASAN | v |
| SUMMARY | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan..... | 3 |
| 1.3 Kegunaan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila Gesit..... | 5 |
| 2.2 Habitat ikan Nila dan Kebiasaan Hidup Ikan Nila Gesit | 7 |
| 2.3 Kebiasaan Makan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 8 |
| 2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila Gesit (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 9 |
| 2.5 Pakan Ikan | 11 |
| 2.5.1 Tepung Ampas Tahu | 12 |
| 2.5.2 Tepung Ikan | 13 |
| 2.5.3 Tepung Tapioka..... | 14 |
| 2.5.4 Premix | 15 |
| 2.5.5 Minyak Kelapa | 16 |
| 2.6 Frekuensi Pemberian Pakan | 16 |
| 2.7 Pertumbuhan Ikan Nila..... | 18 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 2.7.1 | Specific Growth Rate (SGR)..... | 18 |
| 2.7.2 | Efisiensi Retensi Protein..... | 20 |
| 2.7.3 | Rasio Efisiensi Protein..... | 21 |
| 2.8 | Fermentasi Ampas Tahu..... | 22 |
| 2.9 | Kualitas Air | 24 |
| a. | Suhu..... | 25 |
| b. | Derajat Keasaman (pH)..... | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | |
| 3.1 | Tempat Dan Waktu Penelitian..... | 27 |
| 3.2 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 27 |
| 3.1.1 | Alat Penelitian | 27 |
| 3.1.2 | Bahan Penelitian | 28 |
| 3.3 | Prosedur Penelitian..... | 28 |
| 3.3.1 | Tahapan Persiapan | 28 |
| a. | Persiapan Alat dan Bahan | 28 |
| b. | Pembuatan Tepung Ampas Tahu Terfermentasi | 29 |
| c. | Formulasi pakan | 30 |
| d. | Pembuatan Pakan Uji..... | 30 |
| e. | Desain Media | 31 |
| 3.3.2 | Tahapan Pelaksanaan..... | 31 |
| a. | Penebaran..... | 31 |
| b. | Pemberian Pakan..... | 32 |
| c. | Kontrol Pertumbuhan..... | 32 |
| d. | Kontrol kualitas Air..... | 32 |
| 3.3.3 | Rancangan Percobaan..... | 33 |
| 3.4 | Parameter Uji..... | 33 |
| a. | Specific Growth Rate (SGR)..... | 33 |
| b. | Rasio Efisiensi Protein (REP) | 34 |
| c. | Efisiensi Retensi Protein (ERP) | 34 |

| | |
|-------------------------|----|
| 3.5 Analisis Data | 35 |
|-------------------------|----|

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Hasil..... | 36 |
| 4.1.1 Specific Growth Rate (SGR) | 36 |
| 4.1.2 Rasio Efisiensi Protein (REP) | 37 |
| 4.1.3 Efisiensi Retensi Protein (ERP) | 38 |
| 4.2 Pembahasan..... | 39 |
| 4.2.1 Efisiensi Retensi Protein (ERP) | 39 |
| 4.2.2 Rasio Efisiensi Protein (REP) | 40 |
| 4.2.3 Specific Growth Rate (SGR) | 41 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 44 |
| 5.2 Saran | 44 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Teks | Halaman |
|--------|--|---------|
| 1 | Ikan Nila Gesit (<i>Oreochromis niloticus</i>) | 6 |
| 2 | Desain Media | 31 |
| 3 | Tata Letak Media | 33 |
| 4 | Grafik Peningkatan Rata-Rata Bobot Populasi Ikan Nila Gesit Setiap Minggu selama Penelitian..... | 36 |

UNIVERSITAS

BOSOWA

DAFTAR TABEL

| Tabel | Teks | Halaman |
|--------------|---|----------------|
| 1 | Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)..... | 10 |
| 2 | Kandungan Gizi Tepung Ampas Tahu..... | 12 |
| 3 | Kandungan Nutrisi pada Tepung Tapioka | 14 |
| 4 | Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian | 27 |
| 5 | Bahan-bahan dalam Penelitian | 28 |
| 6 | Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Tahu..... | 29 |
| 7 | Komposisi dan Analisis Proksimat Pakan Uji yang Digunakan dalam Penelitian | 30 |
| 8 | Spesific Growth Rate (SGR) Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Selama Penelitian | 37 |
| 9 | Rasio Efisiensi Protein (REP) Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) selama penelitian..... | 38 |
| 10 | Efisiensi Retensi Protein (ERP) Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) selama penelitian..... | 39 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila merupakan jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai konsumsi cukup tinggi. Salah satu jenis ikan nila yang sekarang banyak dibudidayakan adalah ikan nila gesit (*Genetically Supermale Indonesian of Tilapia*). Carman dan Sucipto (2009), menyatakan pertumbuhan ikan nila gesit lebih cepat dibanding nila biasa, sehingga dapat dibudidayakan guna memenuhi permintaan pasar lokal dan ekspor.

Pengembangan usaha budidaya ikan nila terus mengalami kemajuan terutama inovasi teknologi budidaya, namun memiliki kendala terutama semakin meningkatkan harga pakan. Afrianto dan Evi (2005), menyatakan bahwa kebutuhan pakan mencapai 40-89% dari keseluruhan komponen biaya produksi. Salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pakan komersil berupa penggunaan sumber-sumber protein alternatif. Salah satu sumber protein alternatif yakni penggunaan ampas tahu dimana ketersediaannya cukup banyak serta memiliki kandungan protein yakni sekitar 23,55% (Boer *et al.*, 2004).

Fermentasi ampas tahu dapat meningkatkan prosentase protein (Zakaria *et al.*, 2013). Selanjutnya Elfia Rahmi *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemberian pakan berbahan baku ampas tahu mampu

meningkatkan pertumbuhan dan konversi pakan pada ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Selain itu penelitian Lestari (2001) menunjukkan bahwa ampas tahu yang telah dilakukan fermentasi mampu meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Selain komposisi pakan, pengaruh frekuensi memberikan pengaruh pada pertumbuhan ikan nila. Frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya kemunduran mutu air. Penelitian yang telah dilakukan Tahapari dan Ningrum (2009) menyatakan frekuensi pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik dan penambahan bobot benih ikan patin pasupati.

Berdasarkan hal tersebut diatas, pengaruh pemberian ampas tahu sebagai pakan dan frekuensi pemberian pakan memberikan dampak terhadap pertumbuhan ikan nila, sehingga penelitian mengenai pengaruh frekuensi pemberian pakan dengan menggunakan ampas tahu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian pakan tepung ampas tahu dengan frekuensi yang berbeda terhadap *Specific Growth Rate* (SGR), Rasio Efisiensi Protein (REP) dan Efisiensi Retensi Protein (ERP) pada ikan nila.

1.3 Kegunaan

Penelitian ini berguna sebagai bahan informasi bagi pembudidaya mengenai pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan baku pakan alternatif dan frekuensi pemberian pakan yang sesuai yang mampu memberikan pertumbuhan benih ikan nila yang optimal.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila Gesit

Klasifikasi dan tatanama ikan nila gesit menurut Ciptanto (2010) adalah sebagai berikut :

- Filum : Chordata
- Kelas : Osteichthyes
- Subkelas : Acanthopterygii
- Ordo : Percomorpha
- Subordo : Percoidea
- Famili : Cichlidae
- Genus : *Oreochromis*
- Spesies : *Oreochromis niloticus*

Salah satu jenis ikan nila yang sekarang banyak dibudidayakan adalah ikan nila gesit (*Genetically Supermale Indonesian of Tilapia*). Ikan nila gesit dihasilkan melalui serangkaian riset panjang yang diinisiasi oleh Pusat Teknologi Produksi Pertanian BPPT yang bekerja sama dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dibawah Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), melalui kegiatan penelitian yang dilakukan secara konsisten dan terus menerus, akhirnya dapat dihasilkan ikan nila jantan super-YY yang telah dilepas oleh Departemen Kelautan dan Perikanan pada tanggal 15

Desember 2006 di Wanayasa, Kabupaten Purwakarta, dengan nama nila gesit (Carman dan Sucipto, 2009).

Ikan nila gesit yang berkromosom YY apabila dikawinkan dengan betina normalnya (XX), akan menghasilkan keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan (XY) (*Genetically Male Tilapia*). Pertumbuhan ikan nila jantan lebih cepat dari pada ikan nila betina maka hal ini menjadi jawaban untuk efisiensi usaha budidaya ikan nila, guna memenuhi permintaan pasar lokal dan ekspor. Pertumbuhan ikan nila gesit dapat mencapai 1,6 kali lebih cepat dibanding ikan nila biasa (Ciptanto, 2010).



Gambar 1. Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*).

Ikan nila gesit memiliki bentuk tubuh memanjang dan ramping dengan sisik-sisik berukuran besar. Perbandingan panjang terhadap tinggi tubuh adalah 3:1. Pada sirip punggung, sirip perut, dan sirip ekor terdapat jari-jari lemah tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip dada dan sirip ekor tidak memiliki jari-jari seperti duri. Matanya berukuran besar dan menonjol dengan tepi berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus di bagian

tengah tubuh, kemudian berlanjut lagi tetapi letaknya lebih kebawah dibanding garis memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik dan gurat sisi ada 34 buah. Terdapat pola garis vertikal, 6 buah pada sirip ekor, 8 buah pada sirip punggung, dan 8 buah pada tubuh (Ciptanto, 2010).

2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Nila

Habitat artinya lingkungan hidup tertentu sebagai tempat tumbuhan atau hewan hidup dan berkembang biak (Suyanto, 2009). Ikan nila bersifat eurihaline yang menyebabkan ikan nila dapat hidup di dataran rendah yang berair tawar hingga perairan bersalinitas, sehingga pembudidayaannya sangat mudah. Ikan nila dapat hidup di lingkungan air tawar, air payau dan air asin. Kadar garam air yang disukai antara 0 – 35 permil. Ikan nila air tawar dapat dipindahkan ke air asin dengan poses adaptasi yang bertahap. Kadar garam air dinaikkan sedikit demi sedikit. Pemindahan ikan nila secara mendadak ke dalam air yang kadar garamnya sangat berbeda dapat mengakibatkan kematian pada ikan (Suyanto, 2009).

Ikan nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan alkalinitas rendah atau netral. Nilai ph 7 – 8. Batas pH yang mematikan adalah 11 (Ciptanto, 2010), serta oksigen terlarut > 4 mg/l dan kadar amoniak (NH₃) < 0.01 mg/l.

Suhu atau temperatur air sangat berpengaruh terhadap metabolisme dan pertumbuhan organisme serta mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi organisme perairan. Suhu kolam atau perairan

yang masih bisa ditolerir ikan nila adalah 15–37°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan ikan nila adalah 25-30°C, Sedangkan untuk pemijahan, suhu ideal untuk bisa menghasilkan telur dan larva adalah 22–37°C (Wiryanta, 2010).

Ikan nila umumnya matang kelamin mulai umur 5-6 bulan. Ukuran matang kelamin berkisar 300-350 g. Rasio betina: jantan berkisar antara (2-5):1, keberhasilan pemijahan berkisar 20-30% per minggu dengan jumlah telur antara 1-4 butir/gram induk dan rata-rata pertumbuhan harian dapat mencapai 4,1 gram/hari (Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah, 2010).

2.3 Kebiasaan Makan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Setiap organisme hidup membutuhkan makanan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Makanan bagi ikan dapat diperoleh dari alam (pakan alami) dan manusia (pakan Buatan), pakan yang dimakan oleh ikan energinya untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Armen, 2015). Berdasarkan jenis makanan yang ditemukan dalam lambung ikan nila dikelompokkan atas tujuh kelas yaitu Chlorophyceae, Myxophyceae, Desmid, Protozoa, Rotifera, Crustacea dan yang tidak dapat teridentifikasi berupa serasah dan pasir yang diduga ikut termakan (Sutia, 2014).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), termasuk kedalam golongan ikan pemakan segala (omnivora), sehingga ikan dapat mengkonsumsi makanan berupa hewan atau tumbuhan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa ikan nila

yang masih berukuran benih menyukai makanan alami berupa zooplankton dan fitoplankton, selain itu ikan nila jika telah mencapai ukuran dewasa ikan nila bisa diberi makanan tambahan berupa pelet (Agusanto, 2012).

Jenis organisme makanan ikan nila hampir seragam untuk setiap ukuran. Faktor-faktor yang menentukan suatu jenis ikan akan memakan organisme makanan adalah ukuran makanan, ketersediaan makanan, warna, rasa, tekstur makanan, dan selera ikan terhadap makanan. Faktor yang mempengaruhi jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi oleh spesies ikan adalah umur, tempat, dan waktu (Sutia, 2014)

2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*).

Ikan sebagaimana organisme hidup lainnya, dibatasi oleh hukum termodinamika, yaitu energi dan bahan yang dapat diubah tetapi tidak dapat dihilangkan. Energi dibutuhkan oleh ikan untuk diubah menjadi beberapa hasil. Sedangkan ikan mendapatkan energi ini dari makanan. Kandungan protein pada pakan sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan, pembentukan jaringan, penggantian jaringan-jaringan tubuh yang rusak dan penambahan protein tubuh dalam proses pertumbuhan. Oleh karena itu, hewan harus dapat memperoleh protein dari makanannya, baik yang berasal dari bahan nabati, bahan hewani, maupun dari hasil sintesis bakteri yang hidup di dalam alat pencernaan (Mudjiman, 2009).

Lemak termasuk ester asam lemak dan gliserol merupakan bahan cadangan energi yang pertama bagi ikan. Cadangan energi ini akan

digunakan pada saat ikan kekurangan makanan. Lipid merupakan salah satu sumber asam lemak esensial yang tidak bisa di sintesa oleh ikan. Sebagai sumber energi, lipid telah ditunjukkan untuk memberikan beberapa protein untuk pertumbuhan (Gusrina, 2008).

Fungsi utama karbohidrat sebagai sumber energi di dalam pakan harus berada dalam kondisi yang seimbang antara ketiga makro nutrisi (protein, lemak dan karbohidrat). Pakan yang mengandung karbohidrat terlalu tinggi dapat menyebabkan menurunnya pertumbuhan ikan budidaya. Beberapa penelitian telah menunjukkan pertumbuhan ikan dan tingkat efisiensi pakan yang rendah bila kandungan karbohidrat dalam pakannya tinggi.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

| Nutrisi | Kebutuhan | Referensi |
|---------------------|-----------|--|
| Protein | 30-35 | Millamena, (2002) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |
| Asam Lemak Esensial | 0,5 | Wtanabe (1988) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |
| Karbohidrat | 40 | Wilson (1988) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |
| Lemak | 6-10 | Wahyu, <i>et al</i> (2000) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |
| Serat Kasar | 10-15 | Wahyu, <i>et al</i> (2000) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |
| Kadar Air | <14 | Wahyu, <i>et al</i> (2000) <i>dalam</i> Gusrina (2008) |

Sumber : Gusrina, 2008

2.5 Pakan Ikan

Pakan ikan merupakan campuran dari berbagai bahan pangan yang khusus diolah untuk dimakan dan dicerna dalam pencernaan ikan sehingga menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk aktivitas hidup. Pakan untuk ikan dapat berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan yang sudah biasa tersedia di alam, sedangkan pakan buatan adalah makanan ikan yang dibuat dari campuran bahan-bahan alami atau olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik ikan untuk memakannya (Aggraeni & Abdulgani, 2013).

Pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, akan tetapi harga pakan tidak seimbang dengan harga jual ikan yang tidak sebanding dengan harga jual ikan yang relatif stabil, sehingga perlu adanya alternatif penyusunan bahan dalam pembuatan pakan ikan. Alternatif yang dapat dilakukan yaitu menggunakan protein yang berasal dari sumber nabati dan hewani dengan memanfaatkan bahan baku dari limbah yang masih memiliki nilai ekonomis, harga murah, yaitu dengan tepung ampas tahu dan tepung ikan. Adanya bahan baku tersebut juga belum tentu dapat menjadikan kualitas pakan yang baik, sehingga untuk meningkatkan kualitas fisik pakan sebaiknya digunakan bahan perekat yaitu tepung tapioka sehingga pakan yang dihasilkan lebih kompak dan tidak mudah hancur di dalam air (Murtiningsih, 2015).

2.5.1 Tepung Ampas Tahu

Tepung ampas tahu adalah tepung yang diperoleh dari hasil pengeringan dari ampas tahu yang masih basah, dengan alat pengeringan atau sinar matahari, selanjutnya digiling dan diayak hingga menjadi halus. Proses pembuatan tepung ampas tahu terdiri dari tiga tahap yaitu pencucian, pengeringan dan pengecilan ukuran (Rusdi, Maulana and Kodir, 2013). Menurut Noor (2012), proses pengeringan pembuatan tepung ampas tahu yang baik adalah dengan cara disangrai dengan api kecil selama 45-60 menit atau sampai kering. Hasil yang didapat warnanya lebih putih dan bersih dengan butiran lebih halus dan menghasilkan aroma khas kedelai. Menurut Rusdi, Maulana and Kodir, (2013), pembuatan tepung ampas tahu tanpa melalui proses pencucian menghasilkan tepung dengan kandungan nutrisi yang lebih baik dan kadar cemaran yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung ampas tahu yang pembuatannya melalui proses pencucian

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Ampas Tahu

| No | Komposisi | Tepung Ampas Tahu (%) |
|----|-------------|-----------------------|
| 1 | Air | 9,84 |
| 2 | Abu | 3,58 |
| 3 | Protein | 17,72 |
| 4 | Lemak | 2,62 |
| 5 | Karbohidrat | 66,24 |
| 6 | Sarat Kasar | 3,23 |

Sumber : Rahmawati and Kurnia, (2009)

Nuraini *et al.* (2011) memaparkan bahwa asam amino yang terkandung pada ampas tahu yaitu 0,45% alanin, 0,45% arginin, 0,65% asparagin, 0,51% glisin, 1,55% glutamin, 0,18% histidin, 0,31% isoleusin, 0,69% leusin, 0,10% lisin, 0,06% metionin, 0,30% fenilalanin, 0,21% valin, 0,30% prolin, 0,07% treonin, 0,27% serin, 0,08% sistein, 0,26% tirosin, dan 0,03% triptophan.

2.5.2 Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan bahan makanan sumber protein hewani yang sangat baik untuk ikan khususnya ikan nila gesit. Secara umum tepung ikan memiliki kandungan protein yang tinggi antara 50-70%. Kandungan protein tepung ikan memang relatif tinggi, protein hewani tersebut disusun oleh asam-asam amino esensial yang kompleks, diantaranya asam amino Lisin dan Methionin. Disamping itu, juga mengandung mineral Calcium dan Phospor serta vitamin B kompleks khususnya vitamin B12 (Murtidjo, 2001).

Kurnia *et al.* (2007), menyatakan tepung ikan (fish meal) adalah salah satu produk pengawetan ikan dalam bentuk kering, dimana ikan yang masih utuh digiling menjadi tepung. Bahan baku tepung ikan umumnya adalah ikan-ikan yang kurang ekonomis, hasil sampingan penangkapan dari penangkapan selektif, glut ikan (ikan yang melimpah) pada musim penangkapan dan sisa-sisa pabrik pengolahan ikan seperti pabrik pengalengan dan minyak ikan. Selanjutnya Sitompul (2004) mengungkapkan kandungan protein atau asam amino tepung ikan

dipengaruhi oleh bahan ikan yang digunakan serta pembuatannya. Pemanasan yang berlebihan menghasilkan tepung ikan yang berwarna coklat dan kadar protein atau asam aminonya cenderung menurun atau menjadi rusak.

2.5.3 Tepung Tapioka

Tepung tapioka umumnya digunakan sebagai bahan prekat karena banyak di pasaran, harganya relatif murah, dan cara membuatnya mudah yaitu cukup mencampurkan tepung tapioka dengan air, kemudian dididihkan. Tepung tapioka merupakan pati dari ubi singkong. Singkong (*Manihot utilissima*) disebut juga ubi kayu atau ketela pohon yang merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting sebagai bahan pangan karbohidrat, bahan baku industri makanan, kimia, dan pakan ternak. Kandungan nutrisi pada tepung tapioka, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi pada Tepung Tapioka

| Komposisi | Jumlah |
|--------------------------|--------|
| Kalori (per 100 gram) | 363 |
| Karbohidrat (%) | 88,2 |
| Kadar air (%) | 9,0 |
| Lemak (%) | 0,5 |
| Protein (%) | 1,1 |
| Vitamin B1 (mg/100 gram) | 0.4 |
| Vitamin C (mg/100 gram) | 0 |

Sumber : Soemarno (2007)

Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat dalam industri makanan, sedangkan ampas tapiokanya banyak digunakan sebagai campuran pakan ternak. Bahan perekat yang digunakan sebagai pakan ternak diperlukan untuk mengikat komponen-komponen bahan pakan agar mempunyai struktur yang kompak sehingga tidak mudah hancur dan mudah dibentuk pada proses pembuatannya (Wikantiasi, 2001).

2.5.4 Premix

Premix adalah campuran bahan pakan yang diencerkan (carrier), yang dalam pemakaiannya harus dicampurkan kedalam bahan pakan. Premix disusun dengan mempertimbangkan faktor kebutuhan ternak dan faktor reaksi antar mineral saat dimetabolisme dalam tubuh ternak (Priyono, 2009). Dalam perdagangan istilah premix ini adalah gabungan bermacam-macam vitamin dan mineral dengan komposisi/imbangan yang dengan cermat telah diperhitungkan termasuk dosis pemakaiannya dalam setiap pencampuran konsentrat (Kartasudjana, 2001).

Pembuatan premix di pabrik pakan, biasanya terdiri dari berbagai macam vitamin, mineral dan bahan-bahan lain yang akan digunakan dalam jumlah sedikit, terlebih dahulu dicampurkan sebelum dimasukkan kedalam mesin pencampur (mixer). Premix merupakan resep asli dan rahasia sehingga hal ini menjadi kunci utama ciri khas suatu produk pakan (Romansyah, 2015).

2.5.5 Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan bagian yang paling berharga dari buah kelapa dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri atau sebagai minyak goreng. Minyak kelapa dapat diekstraksi dari daging buah kelapa atau daging kelapa yang dikeringkan. Kandungan minyak pada kopra umumnya 60 – 65%, sedangkan daging buah kelapa sekitar 43% (Suhardiman, 1999). Minyak kelapa memiliki peran penting dalam perkembangan industri saat ini selain dapat digunakan sebagai bahan baku olahan makanan, minyak goreng, kokodiesel dan kesehatan minyak kelapa juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pakan ikan, minyak kelapa adalah sumber minyak paling baik dalam pakan dibandingkan minyak ikan dan minyak jelantah, Selain itu minyak juga merupakan sumber energi dimana satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal (Winarno, 2002), dan dapat juga memberikan rasa yang gurih dan aroma yang spesifik (Sudarmaji, 1997).

2.6 Frekuensi Pemberian Pakan

Frekuensi pemberian pakan adalah jumlah pemberian pakan per satuan waktu, misalnya dalam satu hari pakan diberi tiga kali. Pada ukuran larva frekuensi pemberian pakan harus tinggi karena laju pengosongan lambungnya lebih cepat, dan dengan demikian besarnya ukuran yang dipelihara maka pemberian pakannya semakin jarang (Effendi, 2004). Tingkat kelangsungan hidup pada stadia benih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan dalam jumlah sesuai

dengan kebutuhan ikan tersebut. Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan. Pengotoran lingkungan akan mempengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup ikan (Tahapari and Ningrum, 2009).

Frekuensi pemberian pakan untuk benih berbeda (lebih sering) dengan ikan yang sudah dewasa. Hal ini disebabkan larva atau benih lebih banyak membutuhkan energi untuk pemeliharaan, perkembangan, serta penyempurnaan organ-organ di dalam tubuhnya. terlihat bahwa makin sering frekuensi pemberian pakan maka makin lebih baik konversi pakan yang diperoleh. Penelitian Tahapari and Ningrum (2009) menunjukkan ikan yang diberi pakan hanya 3 kali atau 1 kali per hari akan mengalami lapar yang terlalu lama sehingga pada saat pakan diberikan, lambung ikan telah kosong dan nafsu makan tinggi. Dalam keadaan seperti ini ikan cenderung untuk mengkonsumsi pakan sebanyak-banyaknya sehingga isi lambung mencapai maksimum. Selanjutnya kondisi ini menyebabkan proses pencernaan pakan yang terjadi berjalan tidak sempurna. Hal ini disebabkan pencampuran enzim pencernaan dengan pakan tidak merata. Makin kecil kapasitas lambung maka makin cepat waktu pengosongan lambung sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering.

2.7 Pertumbuhan Ikan Nila

Pertumbuhan merupakan proses bertambah panjang dan berat suatu organisme yang dapat dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air (Mulqan *et al.*, 2017). Selanjutnya Hidayat (2005), menyatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Hal yang sama disampaikan oleh Gusrina, (2008), bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi: keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan, serta ruang gerak.

2.7.1 *Specific Growth Rate (SGR)*

Menurut Wahyuningsih dan Barus (2006), pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pertumbuhan ukuran berupa panjang dan berat pada waktu tertentu atau perubahan kalori yang tersimpan menjadi jaringan somatik dan reproduksi. Pada proses pertumbuhan laju anabolisme akan melebihi laju katabolisme. Menurut Effendie (2002), pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks yang akan dipengaruhi berbagai faktor dimana pertumbuhan akan menunjukkan adanya pertambahan panjang, berat dalam suatu satuan waktu. Ikan nila memiliki

ketahanan yang tinggi terhadap penyakit, tahan terhadap lingkungan air yang kurang baik. Kelangsungan hidup ikan dapat dilakukan dengan cara yaitu: pemilihan pakan/pelet jenis terapung dan Pemberian pakan menyebar, tidak terkonsentrasi pada area tertentu (Suyanto, 2004).

- **Faktor luar**

Merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, seperti kandungan oksigen terlarut, suhu air, amonia, salinitas dan fotoperiod. Antara satu dengan yang lainnya faktor tersebut saling berinteraksi dan beriringan dengan faktor-faktor lainnya, seperti jumlah, komposisi, kualitas makanan, tingkat kematian dan umur mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik ikan.

- **Faktor dalam**

Faktor dalam yaitu faktor yang sukar dikontrol, seperti seks, umur, keturunan, parasit dan penyakit.

Selain faktor luar dan dalam, terdapat faktor lain yang dapat memacu pertumbuhan ikan yaitu aspek fisiologi pakan dan pencernaan.

Lambatnya laju pertumbuhan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu:

- a. Kondisi eksternal pakan, dimana sumber nutrisi yang terkandung di dalam formulasi pakan belum lengkap bagi ikan, sehingga tidak dapat memacu pertumbuhan pada tingkat optimal.
- b. Kondisi internal ikan yakni kemampuan ikan dalam memanfaatkan dan mencerna pakan untuk penambahan bobot tubuh.

2.7.2 Efisiensi Retensi Protein (ERP)

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari (Alfrianto dan Liviawati, 2005). Ikan akan tumbuh secara optimal apabila kebutuhan protein dalam pakan termanfaatkan dengan baik dalam proses pertumbuhan. Protein merupakan zat yang dibutuhkan ikan dan perlu dipenuhi untuk mencapai pertumbuhan optimal. Protein yang terdiri atas rantai-rantai asam amino juga digunakan untuk proses katabolisme sehingga dapat menghasilkan energi. Pentingnya protein untuk pertumbuhan telah ditunjukkan pada beberapa studi tentang nutrisi protein terutama asam amino esensial.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat retensi protein adalah konsumsi protein dan energi termetabolis ransum. Konsumsi protein yang tinggi akan diikuti dengan retensi protein yang tinggi serta akan terjadi penambahan bobot badan bila energi dalam ransum cukup, tetapi bila energi ransum rendah tidak selalu diikuti dengan peningkatan bobot badan. Perubahan kandungan protein dalam tubuh ikan dapat dikaitkan dengan perubahan sintesis dalam tubuh, tingkat penyerapan otot dan atau perbedaan tingkat pertumbuhan. Protein berfungsi sebagai sumber energi untuk tumbuh. Enzim yang terkait dengan pencernaan protein adalah enzim protease. Keberadaan enzim tergantung pada stadium dan kelengkapan organ pencernaan yang dimiliki oleh ikan. Ikan besar

memiliki organ yang lebih sempurna dibandingkan dengan ikan kecil sehingga aktivitas enzimnya akan lebih tinggi (Firsty Rahmatia, 2016).

Pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun. Oleh karena itu, agar ikan dapat tumbuh secara normal, ransum atau pakan harus memiliki kandungan energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sel-sel tubuh yang baru. Pemberian ransum yang tepat dengan kisaran nilai kalori/energi pakan yang memenuhi persyaratan bagi pertumbuhan ikan dan dengan kandungan gizi yang lengkap, akan dapat meningkatkan nilai retensi protein (Buwono, 2000). Pada dasarnya pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ukuran, umur, kualitas protein, kandungan energi pakan, temperatur air, dan tingkat pemberian pakan. Protein pakan yang dikonsumsi erat hubungannya dengan penggunaan energi untuk hidup, beraktivitas dan proses lainnya.

2.7.3 Rasio Efisiensi Protein (REP)

Rasio Efisiensi Protein (REP) pada dasarnya menghitung efisiensi suatu protein pangan untuk digunakan dalam sintesis protein tubuh (Hanief, 2013). Apabila didefinisikan, maka REP adalah perbandingan antara penambahan berat badan dengan jumlah protein yang dikonsumsi (Affandi *et al.*, 2005).

Nilai gizi protein akan menentukan jumlah yang harus dikonsumsi. Kebutuhan protein ikan dipengaruhi tingkat pemberian pakan dan

kandungannya. Ransum yang mempunyai keseimbangan energi protein yang tepat dengan jumlah pemberian yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan, konversi pakan, dan efisiensi pemberian pakan yang terbaik. Jika tingkat energi protein melebihi kebutuhan maka akan menurunkan konsumsi sehingga pengambilan nutrisi lainnya termasuk protein akan menurun. Perlunya keseimbangan yang tepat antara energi dan protein agar dicapai keefisienan dan keefektifan pemanfaatan pakan (Karimah Ulfatul *et al*, 2018). Selanjutnya Affandi *et al.*, (2005) menyatakan pencernaan kimiawi pakan terkait dengan aktivitas enzimatik yang terdapat pada saluran pencernaan. Enzim adalah katalisator biologis dalam reaksi kimia yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Enzim adalah protein, yang disintesis dalam sel dan dikeluarkan dari sel yang membentuknya melalui proses eksositosis. Enzim yang disekresikan ke luar sel digunakan untuk pencernaan di luar sel (di dalam rongga pencernaan) atau disebut "extra cellular digestion", sedangkan enzim yang dipertahankan dalam sel digunakan untuk pencernaan dalam sel itu sendiri atau disebut "*intra cellular digestion*".

2.8 Fermentasi Ampas Tahu

Delapan puluh persen bahan pakan yang digunakan untuk menyusun pakan ikan adalah berasal dari impor, kondisi ini mengakibatkan harga pakan menjadi mahal. Hal ini telah mendorong ahli nutrisi dan formulasi pakan untuk menemukan bahan pakan yang tersedia dalam jumlah banyak, murah dan mudah didapat. Indonesia dengan iklim

tropis kaya akan hasil-hasil sampingan dari proses pengolahan industri pertanian, perkebunan dan perikanan bisa dijadikan sebagai alternatif bahan baku pakan. Salah satunya yang telah banyak digunakan adalah ampas tahu. Keberadaan ampas tahu di tanah air cukup melimpah, murah dan mudah didapat. Ampas tahu merupakan hasil sampingan dari proses pembuatan tahu yang banyak terdapat di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa. Oleh karena itu, untuk menghasilkan ampas tahu tidak terlepas dari proses pembuatan tahu (Melati, Azwar and Kurniasih, 2010). Mengubah kualitas ampas tahu menjadi bahan baku pakan yang sesuai kebutuhan ikan maka dilakukan fermentasi.

Fermentasi adalah proses metabolisme enzim mikroorganisme melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa, dan reaksi kimia lainnya sehingga terjadi perubahan kimia pada substrat organik. Manfaat fermentasi antara lain dapat mengubah bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna, mengubah rasa dan aroma yang tidak disukai menjadi disukai, mensintesis protein, mempercepat pematangan, dan dalam beberapa hal tertentu menambah daya tahan (Lestari, 2013).

Fermentasi ampas tahu dapat meningkatkan prosentase protein. Selama proses fermentasi enzim protease akan mempercepat reaksi kimia dengan cara menempel pada substrat dan mendegradasi protein menjadi asam amino yang mudah dicerna. Asam amino merupakan komponen pembentuk protein, adanya enzim proteolitik menyebabkan

degradasi protein menjadi asam amino, sehingga protein terlarut meningkat (Zakaria *et al.*, 2013). Pada proses fermentasi dihasilkan pula enzim hidrolitik serta membuat mineral lebih mudah untuk diabsorpsi oleh ternak (Esposito dan Putra., 2001).

Ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) atau dikenal dengan sebutan Yeast merupakan semacam tumbuh-tumbuhan bersel satu yang tergolong dalam keluarga cendawan. Ragi roti dapat membantu penguraian karbohidrat di dalam pencernaan juga merangsang kerja dari amilase dan sebagai protein. Ragi roti juga berperan sebagai probiotik dan dapat menurunkan kontaminasi aflatoksin pada pakan. Ragi roti adalah salah satu substrat organik yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein tinggi yang sangat baik untuk pertumbuhan ikan (Rooshae, 2006)

Ragi roti dapat meningkatkan pertumbuhan karena bahan ini mengandung nukleotida. Nukleotida dapat meningkatkan pertumbuhan karena nukleotida yang terkandung dalam ragi roti dapat meningkatkan nafsu makan sehingga pengambilan pakan juga meningkat. Benih ikan nila yang dipelihara di akuarium dan diberi pakan dengan penambahan ragi roti memiliki pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan pakan ikan yang tidak diberi ragi roti (Manurung *et al.*, 2013).

2.9 Kualitas Air

Pengolahan kualitas air memegang peranan penting pada pemeliharaan ikan dan dapat dilakukan dengan penyiponan, pergantian air, dan penggunaan filter air. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan

pertumbuhan terhambat, timbulnya penyakit, pengurangan rasio konversi pakan bahkan dapat menyebabkan kematian. Kualitas air sangat berpengaruh bagi kelangsungan hidup maupun reproduksi ikan. Air yang berkualitas baik harus bebas dari bahan pencemar atau polutan. Selain itu, air harus memenuhi kriteria sejumlah parameter kualitas air yang dibutuhkan untuk budidaya, yakni derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut, suhu dan kecerahan (Khairuman dan Amri, 2002).

a. Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas fisika dan kimia dalam perairan, karena suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan, suhu juga mempengaruhi distribusi mineral dalam air, kekentalan air, tingkat konsumsi oksigen, dan kandungan oksigen terlarut. Untuk pertumbuhan ikan suhu optimalnya yaitu 25-33⁰C. Jika suhu kurang dari suhu optimalnya, maka akan terhambat pertumbuhannya (Suyanto, 2010), selanjutnya Himawan (2011) menyatakan bahwa, semakin tinggi suhu air, semakin tinggi tingkat metabolisme organisme, sehingga semakin tinggi juga konsumsi oksigennya. Perubahan daya angkut darah disebabkan oleh perubahan suhu secara tiba-tiba yang dapat mengakibatkan ikan mati.

Ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38⁰C. pertumbuhan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah dari 14⁰C atau pada suhu di atas 38⁰C (Khairuman dan Amri, 2008).

b. Derajat Keasaman (pH)

Derajat Keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat Keasaman (pH) air berkisar 6-8,5. Tingkat kesuburan perairan dipengaruhi oleh Derajat Keasaman (pH) yang mempengaruhi kehidupan jasad renik. Ikan yang hidup di air akan tumbuh optimal pada kisaran pH 7-8, tetapi akan terhambat pertumbuhannya jika pH-nya kurang atau lebih dari kisaran tersebut (Suyanto, 2010).

Keadaan pH dapat mengganggu kehidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (sangat asam) atau sebaliknya terlalu tinggi (sangat basah). Setiap ikan akan memperlihatkan respon yang berbeda terhadap perubahan pH dan dampak yang ditimbulkannya berbeda (Daelami, 2001). Lebih lanjut Khairuman dan Amri, (2003) menjelaskan bahwa nilai pH air yang dapat ditoleransi oleh ikan nila berkisar antara 5–11, sedangkan pertumbuhan optimal terjadi pada pH 7–8.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di CV. Sahabat Ikan Makassar, Mangga Tiga Daya, kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, pada bulan Oktober sampai dengan bulan November 2018.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Tabel 4. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

| No. | Alat | Kegunaan |
|-----|----------------------------------|--|
| 1. | Styrofoam volume 20 liter | Sebagai wadah pemeliharaan |
| 2. | Pipa PVC dan sambungan pipa | Sebagai media penyaluran air |
| 3. | Pompa air AA1600 (220-240 volt). | Memompa air |
| 4. | Timbangan digital | Menimbang pakan dan ikan uji selama penelitian. |
| 5. | Thermometer | Mengukur suhu air |
| 6. | pH meter digital | Mengukur pH air |
| 7. | Serok dari kain kassa | Mengambil benih yang akan ditimbang berjumlah dua buah |
| 8. | Kamera | Alat dokumentasi |
| 9. | Alat tulis dan buku tulis | Alat untuk mencatat data selama penelitian |

3.2.2 Bahan Penelitian

Tabel 5. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

| No. | Bahan | Kegunaan |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Benih ikan nila | Organisme yang diteliti berukuran 2-3 cm, dengan berat rata-rata 0,84 gram/ekor |
| 2. | Tepung ampas tahu terfermentasi | Bahan baku pakan |
| 3. | Tepung ikan | Bahan baku pakan |
| 4. | Tepung tapioka | Bahan perekat pakan |
| 5. | Premix vitamin | Bahan vitamin pakan |
| 6. | Minyak kelapa | Bahan baku pakan |
| 7. | Ragi | Bahan baku fermentasi |
| 8. | Gula | Bahan baku fermentasi |

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahapan Persiapan

a. Persiapan Alat dan Bahan

Langkah pada persiapan alat dan bahan yakni mendesign media penelitian dengan sistem resirkulasi, membersihkan sterofom, merangkai media penelitian, menyusun alat dan bahan pembuatan filter, pengisian air, uji coba resirkulasi, dan mencuci semua alat yang akan digunakan.

b. Pembuatan Tepung Ampas Tahu Terfermentasi

Ampas tahu diperoleh dari industri rumah tangga pembuatan tahu di daerah Abdullah Daeng Sirua, Kota Makassar. Prosedur fermentasi dan penepungan ampas tahu adalah sebagai berikut :

Media fermentasi dibuat dengan menyiapkan ampas tahu, dicuci menggunakan air bersih, kemudian ampas tahu ditiriskan atau diperas sampai kadar airnya berkurang dan diremas agar tidak menggumpal, mengukus ampas tahu selama 45 menit, lalu didinginkan dan ditiriskan, diinokulasi ragi roti sebanyak 0,30% dan larutan gula 4% per kg bahan baku lalu dihomogenkan, ampas tahu yang diinokulasi ragi roti kemudian dimasukkan ke dalam kantung polyetilene dan dilubangi di beberapa bagian untuk kondisi aerob kemudian diinkubasi selama 6 hari. Setelah diinkubasi, ampas tahu dikeringkan dibawah sinar matahari sehingga kadar air berkurang, lalu dihaluskan dengan mesin penepung kemudian diayak untuk memperoleh tepung ampas tahu yang lebih halus. Setelah proses penepungan selesai selanjutnya tepung ampas tahu dianalisis kandungan nutrisinya (Tabel 6).

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Ampas Tahu.

| No. | Parameter | Satuan | Hasil pemeriksaan |
|-----|-------------|--------|-------------------|
| 1 | Protein | % | 19,19 |
| 2 | Lemak | % | 6,11 |
| 3 | Serat Kasar | % | 19,01 |
| 4 | Kadar Air | % | 6,80 |

Sumber data: Hasil analisis Laboratorium Kesehatan Makassar 2018

c. Formulasi pakan

Formulasi bahan baku pakan dan analisis proksimat pakan uji dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi dan Analisis Proksimat Pakan Uji yang Digunakan dalam Penelitian.

| Bahan Baku Pakan | Protein | Formulasi (%) |
|-------------------------|----------------|----------------------|
| Tepung ikan | 39,5 % | 30 |
| Tepung ampas tahu | 19,19 % | 60 |
| Tepung tapioka | 1.1 % | 6 |
| Premix vitamin | - | 2 |
| Minyak kelapa | - | 2 |
| Total | | 100 |

Hasil Analisis Proksimat Pakan Uji

| | |
|-----------------|-------|
| Protein (%) | 19,9 |
| Lemak (%) | 10,25 |
| Karbohidrat (%) | 25,27 |

Sumber data: Hasil analisis Laboratorium Kesehatan Makassar 2018

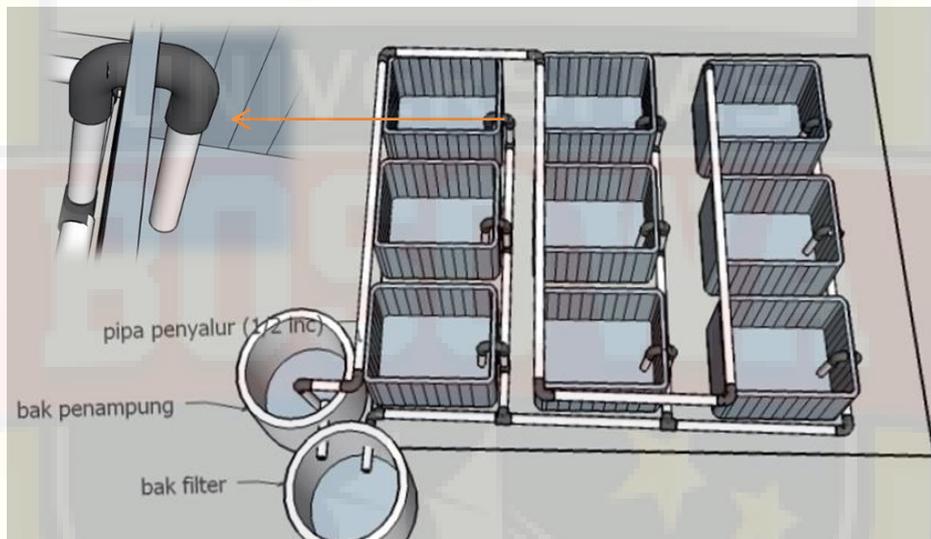
d. Pembuatan Pakan Uji

Pakan dibuat dengan mencampurkan tepung ampas tahu terfermentasi, tepung ikan rucah dengan perbandingan sesuai formulasi pakan. Adapun bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka dengan konsentrasi sesuai dengan formulasi pakan. Selanjutnya, ditambahkan bahan baku berupa premix vitamin, minyak kelapa dan tambahkan air hangat sambil diaduk hingga merata dan adonan berbentuk pasta sehingga mudah untuk dicetak. Pakan dicetak dengan

menggunakan pencetak pellet. Selanjutnya, pellet dijemur dibawah sinar matahari hingga kering.

e. Desain Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah styrofoam ukuran volume 20 Liter, dengan sitem resirkulasi air yang dilengkapi dengan filter. sketsa media penelitian didesain menggunakan software sketchup 2017 (Gambar 2):



Gambar 2. Desain media

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

a. Penebaran

Media diisi air dengan sistem resirkulasi, setelah semua media terisi air selanjutnya menebar benih ikan nila uji, penebaran dilakukan pada pagi atau sore hari karena suhu tidak panas dan cenderung optimal agar benih ikan tidak mudah stres. Benih ikan nila ditebar dengan kepadatan 2 ekor/liter pada tiap media pemeliharaan. Selanjutnya ikan uji diaklimatisasi dan dipuasakan selama dua hari, untuk pengosongan

lambung sehingga ikan uji dapat menyesuaikan dengan pakan uji dan kondisi media selama penelitian.

b. Pemberian Pakan

Mengetahui dosis pakan uji yang diberikan dimulai dengan melakukan penimbangan awal bobot ikan uji. Pakan yang diberikan sebanyak 7% dari bobot ikan per hari. Frekuensi pemberian pakan per hari adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A frekuensi dua kali pemberian pakan, yaitu pukul 08.00 dan pukul 15.00 WIB.
2. Perlakuan B frekuensi tiga kali pemberian pakan, yaitu pukul 08.00, pukul 12.00 dan pukul 15.00 WIB.
3. Perlakuan C frekuensi empat kali pemberian pakan, yaitu pukul 08.00, pukul 12.00, pukul 15.00 dan pukul 17.00 WIB.

c. Kontrol Pertumbuhan

Kontrol pertumbuhan benih ikan nila dilakukan dengan cara, ikan uji pada setiap media masing-masing diserok lalu ditempatkan pada media plastik berisi air, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Penimbangan bobot ikan dilakukan rutin setiap 7 hari sekali untuk mengetahui laju pertumbuhan dan kebutuhan pakan.

d. Kontrol kualitas Air

Menjaga kualitas air, sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah resirkulasi air dan menggunakan filter air, agar air menjadi layak untuk kehidupan ikan dalam budidaya. Pengukuran kualitas air pada

media penelitian meliputi, suhu air dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 7 hari sekali selama penelitian.

3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan tiap-tiap perlakuan diberi tiga ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perlakuan dengan frekuensi yang berbeda yakni:

- Perlakuan A : frekuensi dua kali pemberian pakan.
- Perlakuan B : frekuensi tiga kali pemberian pakan.
- Perlakuan C : frekuensi empat kali pemberian pakan.

Penempatan setiap wadah berdasarkan denah pengacakan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Media

3.5 Parameter Uji

a. *Specific Growth Rate (SGR)*

Laju pertumbuhan spesifik merupakan % dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Menurut

Zenneveld *et al.* (1991), rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah :

$$SGR = \left(\frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_0 = Berat rata-rata benih pada awal penelitian (g)

W_t = Berat rata-rata benih pada hari ke-t (g)

T = Lama pemeliharaan (hari).

b. Rasio Efisiensi Protein (REP)

Perhitungan nilai rasio efisiensi protein menggunakan rumus (Hepher, 1988) :

$$REP = \frac{\text{Pertambahan bobot tubuh (g)}}{\text{bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)}} \times 100 \%$$

c. Efisiensi Retensi Protein (ERP)

Efisiensi retensi protein adalah angka yang menunjukkan persentase jumlah protein yang dapat disimpan ikan per jumlah protein yang telah dikonsumsinya (Takeuchi, 1988).

$$ERP (\%) = \left(\frac{W_t \times C_{Nt} - W_0 \times C_{N0}}{F \times C_{NF}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W_0 : bobot rata-rata awal (g/ekor);

W_t : bobot rata-rata akhir (g/ekor);

F : jumlah pakan yang dikonsumsi selama masa pemeliharaan (gram);

C_{N0} : kadar protein ikan awal (%);

C_{Nt} : kadar protein ikan akhir (%);

C_{NF} : kadar protein pakan (%).

3.6 Analisis Data

Data *specific growth rate*, rasio efisiensi protein dan efisiensi retensi protein dianalisis dengan menggunakan uji sidik ragam (ANOVA). Analisis/ Uji lanjut untuk mendapatkan perbedaan antara perlakuan tidak dilakukan baik terhadap SGR, REP dan ERP disebabkan hasil analisis varian tidak memperlihatkan adanya pengaruh.



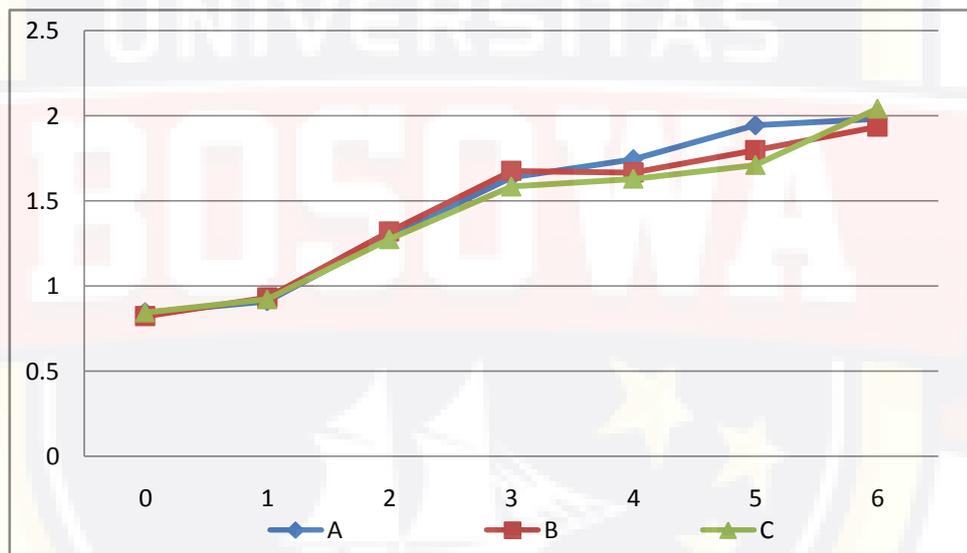
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1. *Specific Growth Rate (SGR)*

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pertumbuhan seiring bertambahnya waktu penelitian. Peningkatan rata-rata bobot populasi ikan nila terjadi secara linear pada semua perlakuan. Nilai laju pertambahan rata-rata bobot dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Gambar 3.



Gambar 4. Grafik Peningkatan Rata-Rata Bobot Populasi Ikan Nila Setiap Minggu selama Penelitian

Bobot populasi ikan nila menunjukkan pertambahan setiap minggu, dimana pada minggu ke-tiga perlakuan B memiliki pertambahan rata-rata bobot populasi tertinggi yakni sebesar 1.67 gram/ekor dan terendah perlakuan C yakni sebesar 1.58 gram/ekor namun pada akhir penelitian

perlakuan C memiliki nilai tertinggi sebesar 2.04 gram/ekor dan terendah perlakuan B yakni sebesar 1.94 gram/ekor.

Nilai laju *Specific Growth Rate* ikan nila bervariasi pada setiap perlakuan, dimana perlakuan C memiliki nilai tertinggi dan nilai terendah perlakuan B. Nilai SGR selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 dan Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata *Specific Growth Rate* (SGR) Bibit Ikan Nila (*O. niloticus*) Selama Penelitian

| Perlakuan | W ₀ (g) | W _t (g) | SGR (%) ± SD |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| A (frekuensi 2 kali per hari) | 0,84±0,04 | 1,98±0.08 | 2,03 ± 1,64 ^a |
| B (frekuensi 3 kali per hari) | 0,82±0,04 | 1,94±0.13 | 2,04 ± 1,68 ^a |
| C (frekuensi 4 kali per hari) | 0,84±0,04 | 2,04±0.45 | 2,10 ± 1,48 ^a |

Tabel 8. Menunjukkan nilai rata-rata SGR pada setiap perlakuan berbeda dimana perlakuan A memiliki nilai SGR sekitar 2,03±0,28%, perlakuan B sebesar 2,04±1,68% dan perlakuan C sebesar 2,10±1,48%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) (Lampiran 4) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan ampas tahu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan harian ikan nila ($P>0.05$).

4.1.2. Rasio Efisiensi Protein (REP)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rasio efisiensi protein ikan nila berbeda pada setiap perlakuan, dimana perlakuan C memiliki nilai tertinggi dan nilai terendah perlakuan B. Nilai rasio efisiensi protein ikan nila selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2. dan Tabel 9.

Tabel 9. Rasio Efisiensi Protein (REP) Ikan nila (*O. niloticus*) Selama Penelitian

| Perlakuan | Pertambahan bobot (g) | REP (%) |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| A (frekuensi 2 kali per hari) | 1,138 ± 0,12 | 5,72 ± 0.58 ^a |
| B (frekuensi 3 kali per hari) | 1,113 ± 0,15 | 5,59 ± 0.74 ^a |
| C (frekuensi 4 kali per hari) | 1,197 ± 0,43 | 6,01 ± 2.14 ^a |

Tabel 9. menunjukkan nilai Rasio Efisiensi Protein (PER) berbeda pada tiap perlakuan, dimana perlakuan A dengan pertambahan bobot rata-rata per ekor 1,138±0,12 gram memiliki nilai PER sebesar 5,72±0.58%, perlakuan B dengan pertambahan bobot rata-rata per ekor 1,113±0,15 gram memiliki nilai PER sebesar 5,59±0.74%, dan perlakuan C dengan pertambahan bobot rata-rata per ekor 1,197±0,43 gram memiliki nilai PER sebesar 6,01±2.14%. Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan ampas tahu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap Rasio Efisiensi Protein (REP) ikan nila ($P>0.05$).

4.1.3. Efisiensi Retensi Protein (ERP)

Hasil penelitian menunjukkan nilai Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila bervariasi pada tiap perlakuan, dimana perlakuan C memiliki nilai ERP tertinggi dan terendah pada perlakuan A. Nilai ERP ikan nila dapat dilihat pada Lampiran 3. dan Tabel 10.

Tabel 10. Efisiensi Retensi Protein (ERP) Bibit Ikan nila (*O. niloticus*) Selama Penelitian

| Perlakuan | ERP (%) ± SD |
|-------------------------------|------------------------|
| A (frekuensi 2 kali per hari) | 0,61±0.12 ^a |
| B (frekuensi 3 kali per hari) | 0,70±0.08 ^a |
| C (frekuensi 4 kali per hari) | 0,73±0.25 ^a |

Tabel 10. Menunjukkan nilai Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila bervariasi pada setiap perlakuan. Nilai ERP umumnya berkisar antara 0,61±0.12 – 0,73±0.25%, dimana perlakuan A nilai ERP sebesar 0,61±0.12%, perlakuan B yakni 0,70±0.08% dan perlakuan C sebesar 0,73±0.25%. Hasil analisis ragam (ANOVA) (Lampiran 6) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan ampas tahu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila ($P>0.05$).

4.2 Pembahasan

4.2.1 *Specific Growth Rate (SGR)*

Pakan merupakan kebutuhan utama bagi ikan sebagai sumber energi untuk menunjang kelangsungan hidup, akan tetapi pakan berkualitas baik jika tidak menerapkan manajemen pemberian pakan yang sesuai kebutuhan ikan hanya akan meningkatkan biaya produksi bahkan menyebabkan ikan tidak tumbuh optimal. Frekuensi pemberian pakan penting diterapkan untuk pembudidayaan ikan, namun frekuensi pemberian pakan harus didukung dengan keseimbangan nutrisi pakan serta kualitas air budidaya yang sesuai kebutuhan ikan nila .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan berbeda berbahan baku ampas tahu memiliki nilai SGR tidak berbeda pada tiap perlakuan. Pengamatan selama penelitian memperlihatkan bahwa pada perlakuan A dan B masih menyisakan pakan namun pada perlakuan C umumnya habis termakan oleh ikan nila. Selain itu, dosis yang diberikan sebesar 7 % per bobot tubuh setiap hari dianggap telah cukup untuk memenuhi kebutuhan energi dan metabolisme ikan nila .

Nilai SGR pada setiap perlakuan tidak berbeda, hal ini diduga kemampuan daya cerna dan metabolisme tubuh ikan nila mampu dimanfaatkan sehingga nutrisi pakan dapat dimanfaatkan dengan baik walaupun dengan perlakuan frekuensi berbeda, kondisi tersebut tak terlepas dari kondisi kualitas air yang baik. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian Melati *et al.*, (2010) dimana dengan frekuensi 2 sampai 4 kali tidak memberikan nilai yang berbeda pada pertumbuhan pada ikan Patin. Lebih lanjut Himawan *et al.*, (2013), menunjukkan frekuensi pemberian pakan 2, 3 dan 4 kali/hari tidak berpengaruh terhadap penambahan bobot dan panjang rata-rata benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

4.2.2 Rasio Efisiensi Protein (REP)

Pertambahan bobot ikan nila erat kaitannya dengan protein pakan yang dikonsumsi. Pakan berbahan baku tepung ampas tahu dengan perlakuan frekuensi berbeda menunjukkan nilai PER ikan nila sama pada tiap perlakuan. Hal ini diduga karena seluruh perlakuan menggunakan

dosis pemberian pakan, sumber nutrisi pakan, jenis ikan dan umur ikan yang sama sehingga proses pencernaan nutrisi pakan dan laju metabolisme yang sama pada ikan nila. Kondisi demikian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan ragi roti terhadap bahan baku ampas tahu meningkatkan daya cerna ikan nila terhadap pakan. Lestari (2001), menyatakan bahwa pada fermentasi terjadi proses yang menguntungkan yakni meningkatkan daya cerna, menghilangkan daya racun pada bahan mentah, serta mengandung antibiotika dan protein sel tunggal (Melati *et al.*, 2010). Hal yang sama terjadi pada penelitian (Hanief *et al.*, 2013) menunjukkan bahwa penggunaan pakan dan nutrisi yang sama dengan perlakuan perbedaan frekuensi pemberian pakan tidak berpengaruh pada rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein pada benih ikan Tawes.

4.2.3 Efisiensi Retensi Protein (ERP)

Nilai ERP ikan nila dipengaruhi oleh kandungan protein pakan dan respon ikan terhadap pakan yang diberikan. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa respon ikan nila terhadap pakan uji cukup baik.

Pertumbuhan pada ikan dihipotesiskan berhubungan erat dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan melalui proses pencernaan, penyerapan, dan metabolisme. Nutrien yang diserap dari pakan merupakan material dasar bagi penyusunan jaringan tubuh untuk mendukung pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi pemberian pakan berbeda berbahan baku ampas tahu menunjukkan nilai

ERP yang tidak berbeda pada ikan nila. Hasil analisis kandungan protein pada daging ikan (Lampiran 7) menunjukkan protein awal daging ikan lebih tinggi dibandingkan setelah ikan nila diberi pakan berbahan baku ampas tahu. Hal tersebut diduga terjadi ketidakseimbangan protein dengan energi pakan serta daya cerna protein rendah menyebabkan penyerapan protein pakan tidak optimal. Selain itu ada kemungkinan enzim pencernaan ikan nila tidak mensintesis protein pakan sehingga protein pakan tidak terserap. Hal yang sama pada penelitian Firsty Rahmatia (2016), menunjukkan pemberian pakan komersil pada frekuensi dua kali pemberian pakan nilai retensi protein sangat rendah (<1%) untuk semua perlakuan. Lebih lanjut bahwa keberadaan enzim tergantung pada stadia dan kelengkapan organ pencernaan yang dimiliki oleh ikan. Ikan besar memiliki organ yang lebih sempurna dibandingkan dengan ikan kecil sehingga aktivitas enzimnya akan lebih tinggi.

Buwono, (2000), menyatakan konsumsi protein yang tinggi akan diikuti dengan retensi protein yang tinggi serta akan terjadi penambahan bobot badan bila energi dalam ransum cukup, tetapi bila energi ransum rendah tidak selalu diikuti dengan peningkatan bobot badan. Nilai ERP ikan nila yang diperoleh tidak berbeda pada tiap perlakuan. Hasil pengamatan selama penelitian memperlihatkan ikan nila mengalami pertambahan bobot rata-rata pada tiap perlakuan. Dihipotesiskan bahwa pertambahan bobot ikan nila disebabkan energi diperoleh dengan memanfaatkan karbohidrat dan lemak dari pakan. Halver, (2000),

menyatakan apabila protein dalam pakan kurang maka protein dalam jaringan tubuh akan dimanfaatkan untuk mempertahankan jaringan yang lebih penting. Selanjutnya Peres dan Teles (2009) mengungkapkan terjadinya protein *sparing effect* oleh karbohidrat dan lemak dapat menyeimbangkan penggunaan sebagian besar aktifitas metabolisme dan maintenance tubuh tidak hanya bertumpu pada protein, sehingga protein yang terkandung dalam pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan. *Sparing effect* dengan karbohidrat dan lemak juga mampu menurunkan biaya produksi (pakan) dan mengurangi pengeluaran limbah nitrogen ke lingkungan. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan protein pakan tidak selalu menyebabkan meningkatnya pertumbuhan ikan nila. Terbukti dimana penelitian Tahapari and Jadmiko Darmawan, (2018) bahwa pemberian tingkat protein pakan 45% menghasilkan SGR dan pertambahan panjang yang lebih rendah dibandingkan dengan kandungan protein pakan 35% dan 30%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian mengenai frekuensi pemberian pakan berbahan baku ampas tahu terhadap *Specific Growth Rate* (SGR), Rasio Efisiensi Protein (REP) dan Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan perbedan frekuensi 2, 3 dan 4 kali pemberian pakan berbahan baku ampas tahu tidak berpengaruh terhadap *Specific Growth Rate* (SGR), Rasio Efisiensi Protein (REP) dan Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila.
2. frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari memiliki nilai *Specific Growth Rate* (SGR), Rasio Efisiensi Protein (REP) dan Efisiensi Retensi Protein (ERP) ikan nila yang tertinggi pada setiap perlakuan.

5.2 Saran

Penulis menyarankan, agar lebih mengefiensiakan waktu dan tenaga pakan berbahan baku ampas tahu lebih baik menerapkan frekuensi 2 kali pemberian pakan per hari. Selain itu, untuk menambah informasi bagi pembudidaya mengenai frekuensi pemberian pakan berbahan baku ampas tahu penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., dan E. Liviawaty. (2005). *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Agusanto. 2012. *Inventarisasi Jenis Ikan dan Karakteristik Kualitas Perairan Danau Teratai Desa Pontolo Kecamatan Manunggu Kabupaten Boalemo*. Artikel Jurnal Fpik Ung.
- Agus Bambang Murtidjo, (2001). *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Jogjakarta
- Amri, K. dan Khairuman. (2008). *Budidaya Ikan nila secara Intensif*, Agromedia Pustaka, Depok. 75 hlm
- Anggraeni N. M. Dan N. Abdulgani. (2013). "Pengaruh Pemberian Pakan Ikan Alami dan Pakan ikan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan perkembangan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium ". Jurnal Sains dan Seni Pomits, Surabaya. 2 (1) : 197-201.
- Armen. (2015). *Budidaya Ikan Nila Pilihan Untuk Mengatasi Ketergantungan Penduduk Terhadap Sumber Daya Hayati Taman Nasional Kerinci Seblat Di Nagari Limau Gadang Lumbo*. Universitas Negeri Padang, Barat.
- Affandi R, DS Sjafei, MF Rahardjo dan Sulistiono. (2005). *Fisiologi Ikan: Pencernaan dan Penyerapan Makanan*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Boer I., Adelina, dan I. Suharman. (2004). *Diktat dan Penuntun Praktikum Analisa Formulasi Pakan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 60 hal.
- Buwono, I. D. (2000) 'Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan.', *Kanisius, Yogyakarta*. 52 hlm., 4(September), pp. 2216–2218. doi: 10.1111/mec.13642.
- Brett, JR, and TDD. Groves. (1979). *Physiological energetic*. in Hoar, WS., DJ. Randall and JR Brett (Eds.). *Fish Physiology Bioenergetics and Growth*. V olume VII. Academics Press. Nwe York. P:279-352.
- Ciptanto, S. (2010). *Top 10 Ikan Air Tawar*. Lilly Publiser. Yogyakarta.

- Carman, O., dan Sucipto, A. (2009). *Panen Nila 2,5 bulan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dinas kelautan dan Perikanan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. (2010). *Petunjuk Teknis Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila (oreochromis niloticus)*. Palu.
- Daelami, D.A.S. 2001. *Usaha Pembenihan Ikan Air Tawar*. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI). Jakarta. 166 hal.
- Effendi, I. (2004). *Pengantar Aquaculture*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Esposito dan Putra S. R. (2001). *Produksi Etanol Menggunakan Saccharomyces Cerevisiae Yang Diamobilisasi Dengan Agar Batang*. Akta Kimindo, 1(2), 105-114.
- Elfia Rahmi. (2013) 'Pengaruh Pakan Dari Ampas Tahu Yang Difermentasi Dengan Em4 Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)', Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat, 91, pp. 399–404.
- Firsty Rahmatia (2016) 'Evaluasi Kecernaan Pakan Ikan nila *Oreochromis niloticus* Pada Tiga Stadia Yang Berbeda', Jurnal Ilmiah Satya Mina Bahari, Vol. 01. Nomor1:43-51.
- Gusrina, (2008). *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Halver, J. E. (2000). *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington USA.
- Hermawan, A. (2011). *Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan Laju sintasanbenih lele (Clarias gariepinus) dalam media bioflok*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

Himawan, 2011. Budidaya Ikan Lele Sangkuriang.<http://IndonesiaIndonesia.com/f/18253budidaya-lele-sangkuriang-clarias-sp/>.11.30. 23 Januari 2019.

Hanief, Subandiyono dan Pinandoyo (2013) 'Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*)', Journal of Aquaculture Management and Technology, 2(1981), pp. 94–100.

Hidayat. (2005). *Pengaruh Pemberian Ragi Tape Pada Pakan Dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Sifat Reproduksi Tikus Putih (*Rattus novergicus*)*. (Skripsi). Bogor. Fakultas Peternakan IPB.

Hepher, B.1988. *Nutrition of Ponds Fishes*. Cambridge University Press. Great Britain.

Kurnia. M. U.A., Kiki. H., M. Yuniar. (2007). *Penggunaan Limbah Kiambang Jenis Duckweeds dan Azola Dalam Pakan dan Implikasinya Pada Ikan Nilem*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan . UNPAD. Bandung.

Khairuman, dan K. Amri. (2002). *Budidaya Ikan Lele Secara Intensif*. Jakarta. AgroMedia Pustaka. 49 hlm

Kartasudjana R. (2001). *Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Jakarta; Departemen Pendidikan Nasional.

Kurnia, Pramuaya dan Eni Purwani. (2008). *Pemanfaatan Ikan Kembung Sebagai Bahan Baku Tepung Ikan Ditinjau Dari Kadar Abu, Air, Protein, Lemak Dan Kalsium*. Jurnal kesehatan ISSN 1949-7621. Vol 1 no 1: 39-46.

Lestari (2001) 'Pengaruh Kadar Ampas Tahu yang Difermentasi terhadap Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).', *Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.*, pp. 46–50.

Manurung US, Manoppo, H, Tumbol RA. (2013). *Evaluation of Baker's Yeast (*Saccharomyces cereviciae*) In Enhancing Non Specific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*. ejournal Budidaya Perairan Vol.1 (1): 8-14.

Mudjiman, A. (2009). *Makanan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya

Murtiningsih, (2015). *Penggunaan perekat tepung tapioka pada pembuatan pakan (Bulu Ayam Fermentasi, Ampas tahu Fermentasi*

dan ikan Rucah) terhadap Kualitas Pakan Ikan. Artikel Jurnal FKIP UMP.

Melati, I., Azwar, Z. I. and Kurniasih, T. (2010) 'Pemanfaatan ampas tahu terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan ikan patin', *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, pp. 713–719.

Mulqan, M. *et al.* (2017) 'Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda The Growth and Survival rates of Tilapia Juvenile (*Oreochromis niloticus*) in Aquaponics Systems with Different Pla', 2, pp. 183–193.

Murtidjo, B. A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Noor, J. (2012). *Metodologi Penelitian*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.

Nuraini., Mirzah, & A. Djulardi. 2011. Pengaruh Campuran Ampas Tahu Sagu Dan Ampas Tahu Fermentasi Dengan Kapang *Monascus purpureus* dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Puyuh. *Jurnal embrio*. Jurusan nutrisi dan makanan ternak fakultas peternakan. Universitas andalas. 4 (1): 18-25.

Peres, H. and T. A. O. (2009) 'Effect of Dietary Lipid Level On Growth Performance and Feed Utilization By European Sea Bass Juvenil (*Dicentrarchus labrax*).', *Aquaculture*, p. 179 : 325-334.

Priyono. (2009). *Pencernaan Pakan pada Ternak Ruminansia*. Ilmu Ternak Universitas Diponegoro. Semarang.

Popma, T.J. dan Lovshin, L.L. (1994). *World Prospect For Commercial Production Oftilapia*. Research And Development Series No. 41. International Center Foraquaculture And Aquatic Environmens. Departement Of Fisheries Andallied Aquacultures Auburn University. Alabama.

Rahmawati, S. and Kurnia, P. (2009) 'Pembuatan Kecap dan Cookies Ampas Tahu sebagai Upaya Peningkatan Potensi Masyarakat di Sentra Industri Tahu, Kampung Krajan, Mojosongo, Surakarta', *Jurnal Warta*.

Rusdi, B., Maulana, I. T. and Kodir, R. A. (2013) 'Analisis Kualitas Tepung Ampas Tahu (Quality analysis of Tofu Waste Flour)', *Jurnal*

Matematika dan Sains.

- Rusdi, Bertha. Indra Taufik Maulana. Reza Abdul Kodir. (2011). *Analisis Kualitas Tepung Ampas Tahu*. Jurnal Vol 2. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Romansyah, M. A. (2015) 'Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jaa Timur.', Universitas Airlangga, Surabaya.
- Roosharoe, I. (2006). *Mikologi Dasar Terapan*. Yayasan obor Indonesia, Jakarta. Hlm. 56-64.
- Soemarno. (2007). *Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-Produknya*. Skripsi. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Suyanto. R. (2004). *Nila*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suyanto, S.R., I. (2009). *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suyanto, S. R. (2010). *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutia, Y. (2014). *Kebiasaan Makan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Danau Bekas Galian Pasir Gekbrong Cianjur*. Universitas Muhamadiyah Sukabumi. Jawa Barat.
- Suhardiman, P. (1999). *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sitompul, Saulina. (2004). *Analisis Asam Amino Dalam Tepung Ikan Dan Bungkil Kedelai*. Buletin Teknik Pertanian. Vol 9 No.1.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soetomo, M. H. A. (1987). *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo*. Sinar Baru. Bandung. 109 hal.
- Tahapari, E. and Ningrum, H. (2009) 'Penentuan Frekuensi Pemberian Pakan Untuk Mendukung Pertumbuhan Benih Patin Pasupati', *Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar: Bogor*, 9(September), pp. 693–698.

- Tahapari, E. and dan Jadmiko Darmawan (2018) 'Kebutuhan protein pakan untuk performa optimal benih ikan patin pasupati (pangasiid)', *Jurnal Riset Akuakultur*, 13 (1), 2018, 47-56, 13(1), pp. 47–56.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory Work Chemical Evaluation Of Dietary Nutrition In Watanabe T. Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook The General Aquaculture Course. Tokyo: Kanagawa International Fisheries Training Center.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo. dan S. Lebdoesoekojo. (1998). Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ulfatul Karimah, Istyanto Samidjan, P. D. (2018) 'Peforma Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Jumlah Pakan Berbeda', *Aquaculture Management and Technology*, 7. Nomor 1(3), pp. 128–135. doi: 10.1021/ac3025575.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiryanta, B.T.W. (2010). *Budi Daya dan Bisnis Ikan Nila*. PT Agromedia. Pustaka. Jakarta.
- Wikantiasi, A. (2001). *Uji Sifat Fisik Pakan Jenis Pelet Tenggelam dengan Proses Pengukusan dan Tingkat Penambahan Tepung Tapioka sebagai Perekat. Skripsi*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Wahyuningsih, H dan T. A. Barus. (2006). *Buku Ajar Ikhtologi*.<http://e-course.usu.ac.id/biologi/ikhtologi/textbook.pdf>. Diakses pada tanggal 16 Februari 2019 pukul 21.46.
- Yogi Himawan, Didik Ariyanto, K. S. (2013) 'Peforma Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Strain Rajanu Dengan Frekuensi Pemberian Pakan Berbeda', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Available at: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/fita/article/view/4391/0>.
- Zakaria, Y., C. I. N. dan Samadi. (2013) 'Efektivitas Fermentasi dengan Sumber Substrat yang Berbeda Terhadap Kualitas Jerami Padi.' *Agripet*, p. 13 (1) : 23 –24.
- Zonneveld, N. Huisman, E.A. Boon, J.H. (1991). *Budidaya Ikan*. Gramedia : Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penimbangan Bobot per Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Data Sampel | | Minggu ke- | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| Perlakuan | UL. | awal | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | |
| | | | bobot | pop. |
| A | a1 | 26 | 28 | 30 | 36 | 29 | 43 | 27 | 41 | 24 | 38 | 21 | 37 | 19 |
| | a2 | 24 | 26 | 29 | 36 | 26 | 42 | 25 | 31 | 17 | 25 | 12 | 29 | 14 |
| | a3 | 26 | 27 | 30 | 35 | 28 | 46 | 28 | 34 | 20 | 31 | 16 | 27 | 14 |
| B | b1 | 26 | 27 | 29 | 38 | 28 | 39 | 23 | 27 | 19 | 29 | 17 | 17 | 9 |
| | b2 | 24 | 27 | 28 | 37 | 28 | 40 | 25 | 45 | 24 | 23 | 12 | 25 | 12 |
| | b3 | 24 | 27 | 30 | 37 | 29 | 38 | 22 | 35 | 20 | 23 | 13 | 22 | 12 |
| C | c1 | 26 | 28 | 29 | 35 | 27 | 41 | 24 | 29 | 17 | 19 | 11 | 20 | 11 |
| | c2 | 24 | 27 | 30 | 36 | 29 | 40 | 28 | 30 | 20 | 17 | 10 | 14 | 8 |
| | c3 | 26 | 27 | 30 | 36 | 28 | 42 | 26 | 32 | 19 | 29 | 17 | 23 | 9 |

Lampiran 2. Data Bobot Per Ekor Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Perlakuan | Ulangan | BOBOT RATA-RATA PER EKOR | | | | | | | |
|-----------|-----------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | Minggu Ke- | | | | | | | |
| | | 0 | I | II | III | IV | V | VI | |
| A | 1 | 0.87 | 0.93 | 1.24 | 1.59 | 1.71 | 1.81 | 1.95 | |
| | 2 | 0.80 | 0.90 | 1.38 | 1.68 | 1.82 | 2.08 | 2.07 | |
| | 3 | 0.87 | 0.90 | 1.25 | 1.64 | 1.70 | 1.94 | 1.93 | |
| | Rata-rata | 0.84 | 0.91 | 1.29 | 1.64 | 1.74 | 1.94 | 1.98 | |
| B | 1 | 0.87 | 0.93 | 1.36 | 1.70 | 1.42 | 1.71 | 1.89 | |
| | 2 | 0.80 | 0.96 | 1.32 | 1.60 | 1.88 | 1.92 | 2.08 | |
| | 3 | 0.80 | 0.90 | 1.28 | 1.73 | 1.75 | 1.77 | 1.83 | |
| | Rata-rata | 0.82 | 0.93 | 1.32 | 1.67 | 1.68 | 1.80 | 1.94 | |
| C | 1 | 0.87 | 0.97 | 1.30 | 1.71 | 1.71 | 1.73 | 1.82 | |
| | 2 | 0.80 | 0.90 | 1.24 | 1.43 | 1.50 | 1.70 | 1.75 | |
| | 3 | 0.87 | 0.90 | 1.29 | 1.62 | 1.68 | 1.71 | 2.56 | |
| | Rata-rata | 0.84 | 0.92 | 1.27 | 1.58 | 1.63 | 1.71 | 2.04 | |

Lampiran 3. Data SGR, REP dan ERP Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Perlakuan | Minggu Ke- | | | | | | | SGR (%) | REP (%) | ERP (%) |
|------------|------------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|---------|
| | 0 | I | II | III | IV | V | VI | | | |
| A (2 kali) | 0 | 1.07 | 5.01 | 3.39 | 0.89 | 1.55 | 0.28 | 2.03 | 5.72 | 0.61 |
| B (3 kali) | 0 | 1.79 | 4.96 | 3.42 | 0.07 | 0.95 | 1.06 | 2.04 | 5.59 | 0.70 |
| C (4 kali) | 0 | 1.25 | 4.63 | 3.11 | 0.41 | 0.69 | 2.52 | 2.10 | 6.01 | 0.72 |

Lampiran 4. Hasil analisis Sidik Ragam (ANOVA) SGR ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Descriptives | | | | | | | | |
|----------------------|----|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| SGR (%) | | | | | | | | |
| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| A (frekuensi 2 kali) | 6 | 2.0317 | 1.80245 | .73585 | .1401 | 3.9232 | .28 | 5.01 |
| B (frekuensi 3 kali) | 6 | 2.0417 | 1.81784 | .74213 | .1340 | 3.9494 | .07 | 4.96 |
| C (frekuensi 4 kali) | 6 | 2.1017 | 1.62260 | .66242 | .3989 | 3.8045 | .41 | 4.63 |
| Total | 18 | 2.0583 | 1.64403 | .38750 | 1.2408 | 2.8759 | .07 | 5.01 |

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| SGR (%) | | | | | |
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .017 | 2 | .009 | .003 | .997 |
| Within Groups | 45.931 | 15 | 3.062 | | |
| Total | 45.948 | 17 | | | |

Lampiran 4. Hasil analisis Sidik Ragam (ANOVA) REP ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Descriptives | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| REP (%) | | | | | | | | |
| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| A (frekuensi 2 kali) | 6 | 5.6567 | .60059 | .24519 | 5.0264 | 6.2869 | 5.14 | 6.45 |
| B (frekuensi 3 kali) | 3 | 6.0133 | 2.14486 | 1.23834 | .6852 | 11.3415 | 4.77 | 8.49 |
| Total | 9 | 5.7756 | 1.18632 | .39544 | 4.8637 | 6.6874 | 4.77 | 8.49 |

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| REP (%) | | | | | |
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .254 | 1 | .254 | .162 | .699 |
| Within Groups | 11.004 | 7 | 1.572 | | |
| Total | 11.259 | 8 | | | |

Lampiran 5. Hasil analisis Sidik Ragam (ANOVA) REP ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

| Descriptives | | | | | | | | |
|----------------------|---|-------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| ERP (%) | | | | | | | | |
| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| A (frekuensi 2 kali) | 6 | .6533 | .09953 | .04063 | .5489 | .7578 | .53 | .78 |
| B (frekuensi 3 kali) | 3 | .7167 | .24542 | .14170 | .1070 | 1.3263 | .57 | 1.00 |
| Total | 9 | .6744 | .14917 | .04972 | .5598 | .7891 | .53 | 1.00 |

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| ERP (%) | | | | | |
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .008 | 1 | .008 | .330 | .583 |
| Within Groups | .170 | 7 | .024 | | |
| Total | .178 | 8 | | | |

Proses fermentasi Ampas tahu



Apas tahu



Pengukusan



Penimbangann



Penambahan Larutan Gula dan Ragi Roti

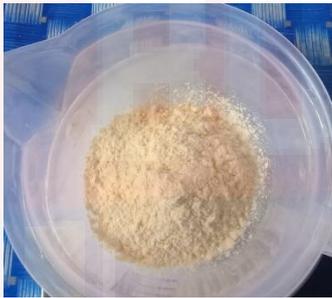


Diinkubasi 6 hari



Pengeringan Ampas Tahu

Bahan Baku Pakan



Premix



Minyak Kelapa



Tapioka



Tepung Ampas



Tepung Ikan

Pembuatan pakan



Pencampuran bahan baku pakan



Ukuran Pakan yang dihasilkan

Media pemeliharaan ikan nila



Pengukuran pH Air



Bak penampung



Media pemeliharaan

Penimbangan





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18020043 / LHU / BBLK-MKS / X / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOL RANA
Customer Name :
Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
Address :
Jenis Sampel : Bibit Ikan Nila
Type of Sample (S) :
No. Sampel : 18020043
No. Sample :
Tanggal Penerimaan : 15 Oktober 2018
Received Date : October 15, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Protein | % | 13.56 | Kjedhal |

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result are only valid for the tested sample
2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Penguj
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with this written permission
of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

Makassar, 22 Oktober 2018
Kepala BBLK Makassar,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
NIP : 1971040420021210001

DP/5.10.3KL/BBLK - Mks Rev 1, 15 Oktober 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18022086 / LHU / BBLK-MKS / XI / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOL RANA
Customer Name
 Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
Address
 Jenis Sampel : Bibit Ikan C
Type of Sample (S)
 No. Sampel : 18022086
No. Sample
 Tanggal Penerimaan : 10 Nopember 2018
Received Date : November 10, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Protein | % | 11.94 | Kjehdal |

Catatan:
Note

- 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
- 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
- 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan secara lengkap dan sezin tertulis Laboratorium Pengujian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

Makassar, 26 Nopember 2018
 Kepala BBLK Makassar,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP. : 1971040420021210001

DP/5.10.3/BLBBLK - MKS - Rev 1 - 15 Oktober 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18020042 / LHU / BBLK-MKS / X / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOL RANA
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
 Address :
 Jenis Sampel : Tepung Ikan
 Type of Sample (S) :
 No Sampel : 18020042
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 15 Oktober 2018
 Received Date : October 15, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Protein | % | 39.5 | Kjehdal |

- Catatan:** 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
Nota: 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Pengup
 Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
*This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with this written permission
 of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar*

Makassar, 22 Oktober 2018
 Kepala BBLK Makassar,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP. : 1971040420021210001

DP/5 10 3K/LBBLK - Mks. Rev 1. 15 Oktober 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18013542 / LHU / BBLK-MKS / VII / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOI RANA
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Pampang 02 No. 27
 Address :
 Jenis Sampel : Tepung Ampas Tahu
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 18013542
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 24 Juli 2018
 Received Date : July 24, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|-------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Lemak | % | 6.11 | Gravimetrik |
| 2 | Protein | % | 19.19 | Kjehdal |
| 3 | Serat Kasar | % | 19.01 | Gravimetrik |
| 4 | Kadar Air | % | 6.80 | Gravimetrik |

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
 Note : The analytical result are only valid for the tested sample

2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page

3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Penguji
 Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission
 of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Makassar, 8 Agustus 2018
 Kepala Bidang Pelayanan,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP : 1971040420021210001

DPK 10.3A/LBBLK - MKS, Rev 1, 15 October 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalaea Makassar 90243



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18022085 / LHU / BBLK MKS / XI / 2018

Nama Customer : **BENYAMIN JOL RANA**
 Customer Name
 Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
 Address
 Jenis Sampel : Bibit Ikan B
 Type of Sample (S)
 No. Sampel : 18022085
 No. Sample
 Tanggal Penerimaan : 10 Nopember 2018
 Received Date : November 10, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Protein | % | 12.38 | Kjedal |

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
Note : 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh dipindai/diunduh secara lengkap dan secin tertulis Laboratorium Pengujian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

Makassar, 26 Nopember 2018
 Kepala BBLK Makassar,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP. 1971040420021210001

DPNS 10 BBLK/BLK - Mks, Rev 1, 15 Oktober 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18022084 / LHU / BBLK-MKS / XI / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOL RANA
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
 Address :
 Jenis Sampel : Bibit Ikan A
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 18022084
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 10 Nopember 2018
 Received Date : November 10, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter | Satuan | Hasil Pemeriksaan | Spesifikasi Metode |
|----|------------|--------|-------------------|----------------------|
| No | Parameters | Units | Test Result | Method Specification |
| 1 | Protein | % | 11.69 | Kjehdal |

Catatan: 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
Note: 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Pengujian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

Makassar, 26 Nopember 2018
 Kepala BBLK Makassar,

dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP. 1971040420021210001

DPHS 12.341.BBLK - MKS, Rev 1, 15 Oktober 2012





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalatea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 18022087 / LHU / BBLK-MKS / XI / 2018

Nama Customer : BENYAMIN JOI RANA
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Pampang 2 No. 27
 Address :
 Jenis Sampel : Pakan Ikan
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 18022087
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 10 Nopember 2018
 Received Date : November 10, 2018

HASIL PEMERIKSAAN

| No | Parameter Parameters | Satuan Units | Hasil Pemeriksaan Test Result | Spesifikasi Metode Method Specification |
|----|-------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| 1 | Protein | % | 19.9 | Kjedhal |
| 2 | Karbohidrat | % | 25.27 | Titrimetri |
| 3 | Lemak | % | 10.25 | Gravimetrik |

Catatan
Note

- 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
 The analytical result are only valid for the tested sample
- 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page
- 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan sesuai tertulis Laboratorium Pengujian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
 This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Makassar, 4 Desember 2018
 Kepala BBLK Makassar,

Dr. ASWAN USMAN, M.Kes
 NIP : 1971040420021210001

DPS 10.3KLBBLK - Mks. Rev 1. 15 Oktober 2012



RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Satar teu pada tanggal 30 Maret 1996 dari orang tua tercinta Ayah Agustinus Salim dan Ibu Maria Magdalena Ina. Pada tahun 2008 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada SDK Satar Teu Kecamatan Lamba Leda Kabupaten Manggrai Timur NTT. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada SMPN 1 Reok, Kecamatan Reok Kabupaten Manggarai NTT dan menamatkan pendidikan pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) pada SMK Negeri 1 Dampek, Kecamatan Lamba Leda Kabupaten Manggarai Timur NTT dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun yang sama pula penulis kemudian melanjutkan pendidikan Strata-1 pada Universitas Bosowa Makassar dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan. Selama menempuh pendidikan pada perguruan tinggi, selain aktif menjalani perkuliahan penulis juga aktif terlibat didalam Organisasi Internal Jurusan yang bergerak pada bidang Perikanan. Pada tahun 2018, penulis melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul **“Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Ampas Tahu Terfermentasi Ragi Roti Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gesit *Oreochromis niloticus*”**. Penulis melaksanakan Ujian Skripsi dan dinyatakan Lulus pada tanggal 06 Maret 2019.