

**PENGARUH KOMBINASI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT
SEBAGAI BAHAN PENGENTAL DAN SUMBER NUTRISI PADA
PAKAN GEL NATURAL (GEL_{nat}) TERHADAP RASIO KONVERSI
PAKAN DAN PERUBAHAN KANDUNGAN NUTRISI TUBUH
IKAN NILA, *Oreochromis niloticus***

SKRIPSI

A. NENENG FAHIRA



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PENGARUH KOMBINASI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT SEBAGAI
BAHAN PENGENTAL DAN SUMBER NUTRISI PADA PAKAN GEL
NATURAL (GELnat) TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN PERUBAHAN
KANDUNGAN NUTRISI TUBUH IKAN NILA, *Oreochromis niloticus***

**A. NENENG FAHIRA
L031 18 1308**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KOMBINASI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT SEBAGAI BAHAN
PENGENTAL DAN SUMBER NUTRISI PADA PAKAN GEL NATURAL (GELnat)
TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN PERUBAHAN KANDUNGAN NUTRISI
TUBUH IKAN NILA, *Oreochromis niloticus***

Disusun dan diajukan oleh

A. NENENG FAHIRA

L031 18 1308

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 24 Januari 2023

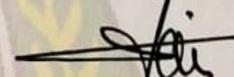
Menyetujui

Pembimbing Utama,

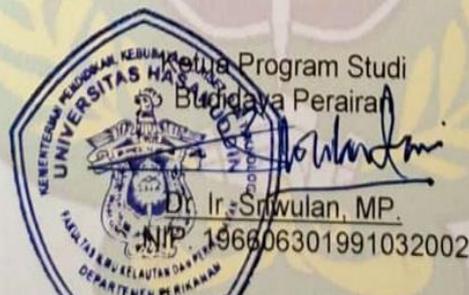


Dr. Ir Edison Saade M.Sc
NIP. 196308031989031002

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir Zainuddin M.Si
NIP. 196407211991031001



Tanggal Pengesahan: 24 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Neneng Fahira
Nim : L031 18 1308
Program Studi : `Budidaya perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya yang berjudul:

**“PENGARUH KOMBINASI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT SEBAGAI BAHAN
PENGENTAL DAN SUMBER NUTRISI PADA PAKAN GEL NATURAL (GELnat)
TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN PERUBAHAN KANDUNGAN NUTRISI
TUBUH IKAN NILA, *Oreochromis niloticus*”**

adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pakassar, 24 Januari 2023

A. Neneng Fahira

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Neneng Fahira
Nim : L031181308
Program Studi : Budidaya perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa dalam publikasi karya ilmiah ini baik sebagian atau seluruhnya dalam bentuk jurnal maupun forum ilmiah lainnya wajib menuliskan nama tim pembimbing sebagai penulis dan Universitas Hasanuddin sebagai institutnya. Apabila dalam waktu satu tahun sejak skripsi disahkan saya belum atau tidak melakukan publikasi sebagian atau keseluruhan, maka pembimbing berhak melakukan publikasi sebagai penulis pada jurnal ilmiah yang sudah ditentukan sebelumnya dengan tetap mengikutsertakan nama saya sebagai penulis.

Makassar, 24 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.
NIP. 19660630 199003 2 002

Penulis



A. Neneng Fahira
NIM. L03118308

ABSTRAK

A. Neneng Fahira. L031 18 1308 “Pengaruh Kombinasi Beberapa Jenis Rumput Laut sebagai Bahan Pengental dan Sumber Nutrisi pada Pakan Gel Natural (Gelnat) terhadap Rasio Konversi Pakan dan Perubahan Kandungan Nutrisi Tubuh Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*” dibimbing oleh **Edison Saade** sebagai Pembimbing Utama dan **Zainuddin** sebagai Pembimbing Pendamping.

Pakan GELnat merupakan pakan buatan yang dibuat dengan bahan baku rumput laut sebagai pengental dalam bentuk lumatan dan sebagai sumber nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi rumput laut terbaik pada pakan GELnat terhadap rasio konversi pakan dan perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila. Penelitian dilaksanakan di Hatchery, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Hewan uji yang digunakan adalah ikan nila yang diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Ikan nila dipelihara menggunakan wadah akuarium berukuran 50 x 40 x 33 cm sebanyak 12 unit dengan masing – masing unit berisi 20 ekor ikan. Bobot awal hewan uji yang digunakan antara 2-3 g/ekor. Penelitian ini di desain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing 3 ulangan dengan rincian perlakuan A : *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp., B : *Kappaphycus alvarezii* + *Caulerpa* sp., C : *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. dan perlakuan D : *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. Parameter yang diukur ialah rasio konversi pakan dan perubahan kandungan nutrisi tubuh. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa kombinasi rumput laut berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila dan tidak berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan ($p > 0.05$). Perubahan kandungan protein dan energi rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan D, perubahan kandungan lemak rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan C dan D, dan perubahan kandungan karbohidrat rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan A. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh disimpulkan bahwa pembesaran ikan nila dapat menggunakan pakan GELnat dengan kombinasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. (Perlakuan D) sebagai sumber nutrisi karena mampu membantu meningkatkan kandungan nutrisi tubuh ikan nila.

Kata kunci : Ikan nila, rasio konversi pakan, perubahan kandungan nutrisi tubuh, kombinasi rumput laut

ABSTRACT

A. Neneng Fahira. L031 18 1308 "Effect Combination of Several Types of Seaweed as Thickeners and Nutrient Sources in Natural Gel Feed (Gelnat) on the Feed Conversion Ratio and Changes in Nutritional Content of Tilapia, *Oreochromis niloticus*" was supervised by **Edison Saade** as the Main Advisor and **Zainuddin** as the Companion Advisor.

GELnat feed is an artificial feed made with raw seaweed as a thickener in the form of pulverized and as a source of nutrition. This study aim was to determine the best combination of seaweed in GELnat Feed on feed conversion ratio and changes in the body's nutritional content of tilapia. The research was conducted at the Hatchery, Faculty of Marine Science and Fisheries, Hasanuddin University. The experimental animal used was tilapia obtained from the Takalar Brackish Water Aquaculture Fishery Center (BPBAP), South Sulawesi Province. Tilapia were reared in 12 units of 50 x 40 x 33 cm aquarium with 20 fish in each unit. The initial weight of the experimental animals used was between 2-3 g/individual. This study was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments each with 3 replications with treatment details A : *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp., B : *Kappaphycus alvarezii* + *Caulerpa* sp., C : *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. and treatment D: *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. Parameters measured were feed conversion ratio and changes in body nutrient content. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the combination of seaweed had a significant effect ($p < 0.05$) on changes in the nutritional content of the tilapia body and had no significant effect on the feed conversion ratio ($p > 0.05$). The highest average changes in protein and energy content were obtained in treatment D, the highest changes in average fat content were obtained in treatments C and D, and the highest changes in average carbohydrate content was obtained in treatment A. Based on the results of the research, it was concluded that the enlargement of tilapia can use GELnat Feed with a combination of *Kappaphycus alvarezii* + *Sargassum* sp. + *Caulerpa* sp. seaweed. as a source of nutrition because it can help increase the nutritional content of tilapia body.

Keywords : Tilapia, feed conversion ratio, changes in the body's nutritional content, seaweed combination

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,,

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Kombinasi Beberapa Jenis Rumput Laut Sebagai Bahan Pengental Dan Sumber Nutrisi Pada Pakan Gel Natural (Gelat) Terhadap Rasio Konversi Pakan Dan Perubahan Kandungan Nutrisi Tubuh Ikan Nila, *Oreochromis niloticus***” dapat dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan

Pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini disadari oleh Penulis akan banyaknya tantangan dan kesulitan yang dilalui, mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian, sampai akhir penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini, telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing Penulis. Berkaitan dengan hal tersebut diucapkan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua Penulis, Ayahanda **A. Danial Azis, S.Sos** dan Ibunda **Rohani Amir, S.Pd, AUD** yang tidakhenti-hentinya memanjatkan doa dan senantiasa memberikan dukungan kepada Penulis.
2. Ibu **Dr. Safruddin M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik, Riset, dan Inovasi) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
6. Bapak **Dr. Ir. Edison Saade, M. Sc.** selaku Pembimbing Utama yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini dan ibu **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahnya hingga proses akhir dari

penyusunan skripsi ini.

7. Bapak **Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D.** selaku Penguji dan Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahannya selama masa perkuliahan, dan memberikan saran yang sangat membangun dan ibu **Kurniati Umrah Nur, S.Si., M.AppSc(ME) Hons** selaku Penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun.
8. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis.
9. Bapak **Yulius** dan Kanda **Ismail** selaku pegawai Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah membantu selamapenelitian berjalan.
10. Saudara saya **A. Dewi Fortuna, A. Muhammad Al-Kautzar, dan A. Muhammad Arsyil Kaizar**, yang senantiasa memberi dukungan dan mendorong saya agar menjadi contoh yang baik untuk mereka.
11. Teman seperjuangan penelitian saya **St. Fahriza Nur Imtinah, Celyn Margareth Lauren Pakaya**, dan **A. Yuda Ariansyah** yang senantiasa kebersamai dan terus saling bekerja sama dimulai penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi ini. Teman baik Penulis **Andi Rian Hidayat** yang senantiasa menemani, memberikan dukungan, dan mendengar keluh kesah penulis.
12. Teman-teman dari maba, **I Gusti Nyoman Ferdiawan, Dewi Dian Angraini, Resa Adriani Said, Adnan Teddy Syach, I Gede Shindu Widarma, Ahmad Sauki Ardana, Nurwahida, S.Pi.** yang senantiasa menemani dalam setiap proses tahap perkuliahan.
13. Sepupu penulis, **Firda Nurfaiza Anhar, Faika Tunnisa Anhar, Andi Raditya Rangga Alfarizi** dan seluruh keluarga besar. Serta teman serumah saya selama di Makassar, **Atikah Handayani, S.Pt, Nurhidayah Makkarakka, S.Kep, Ns., A. Faizaadila dafid, S.Pt., Rismawati Samad, S.Kep, Ns.** yang senantiasa menemani dan membantu penulis mulai dari awal masuk perkuliahan hingga penulisan dan penyusunan skripsi.
14. Teman-teman budidaya perairan angkatan 2018 saya yang telah sama-sama berjuang mulai masuk kuliah hingga menyelesaikan program sarjana bersama dan terkhusus **Indri Sriwinahyu Zainal, Nurfadillah, Nurwana,**

yang membantu dalam membuat skripsi ini.

15. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, dengan senang hati penulis mengharapkan kritk dan saran yang membangun dari pembaca agar dalam penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, Penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, 24 Januari 2023



A. Neneng Fahira

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama A. Neneng Fahira lahir di Sinjai, 27 Januari 2001, merupakan anak dari pasangan Andi Danial Azis, S.Sos dan Rohani Amir, S.Pd. AUD, sebagai anak pertama dari 4 bersaudara.

Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 103 Bontompore Sinjai pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Sinjai pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 5 Sinjai pada Tahun 2018.

Saat ini penulis terdaftar sebagai mahasiswi semester VIII Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada Tahun 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SBMPTN). Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis aktif berorganisasi di lingkup Keluarga Mahasiswa Perikanan (KEMAPI), aktif di berbagai organ kepanitiaan dan bergabung dengan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis juga merupakan badan pengurus harian Keluarga Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan (KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS) periode 2019-2020, dan sebagai Sekretaris Korps HMI Wati (KOHATI) Komisariat Perikanan Universitas Hasanuddin periode 2020-2021.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Ikan Nila.....	3
B. Pakan Gel dan GELnat	6
C. Rumput Laut	7
D. Rasio Konversi Pakan.....	9
H. Kualitas Air.....	10
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Prosedur Penelitian.....	13
D. Analisis Data.....	17
IV. HASIL	18
A. Rasio Koversi Pakan.....	18
B. Perubahan Kandungan Nutrisi Tubuh Ikan Nila.....	18
C. Kualitas Air.....	19
V. PEMBAHASAN.....	20
A. Rasio Koversi Pakan.....	20
B. Perubahan Kandungan Nutrisi Tubuh Ikan Nila.....	21
C. Kualitas Air.....	23
VI. PENUTUP	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan nutrisi tiga jenis rumput laut	9
2. Bahan yang digunakan selama penelitian.....	12
3. Alat yang digunakan selama penelitian.....	12
4. Formulasi pakan dan kandungan nutrisi pakan GELnat.....	14
5. FCR rata-rata pada ikan nila selama 40 hari pemeliharaan	18
6. Perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila	18
7. Hasil pengukuran kualitas air media budidaya selama pemeliharaan	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan Nila	3
2. Tata Letak Unit Perlakuan	16

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. FCR rata-rata pada ikan nila selama 40 hari pemeliharaan	33
2. Hasil analisis ragam FCR.....	33
3. Hasil analisis ragam perubahan kandungan protein tubuh ikan nila	33
4. Uji lanjut BNT perubahan kandungan protein tubuh ikan nila	33
5. Hasil analisis ragam perubahan kandungan lemak tubuh ikan nila	34
6. Uji lanjut BNT perubahan kandungan lemak tubuh ikan nila	34
7. Hasil analisis ragam perubahan kandungan karbohidrat tubuh ikan nila	35
8. Uji lanjut BNT perubahan kandungan karbohidrat tubuh ikan nila	35
9. Hasil analisis ragam perubahan kandungan energi tubuh ikan nila	35
10. Uji lanjut BNT perubahan kandungan energi tubuh ikan nila	35
11. Data hasil uji proksimat awal tubuh ikan nila dan pakan uji	36
12. Data hasil uji proksimat akhir tubuh ikan nila.....	37
13. Data hasil uji amoniak dan DO.....	38
14. Data kontribusi nutrisi rumput laut terhadap pakan GELnat	39
15. Dokumentasi penelitian.....	40

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menjadi salah satu komoditas perikanan yang paling diminati masyarakat untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani karena selain rasanya yang enak, ikan ini memiliki daging yang tebal. Ikan ini sangat potensial untuk dibudidayakan karena kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan dan tingkat toleransi yang tinggi terhadap kisaran salinitas yang luas (Hadi *et al.*, 2009). Selain itu, daya tahan tubuh ikan nila yang tinggi terhadap serangan penyakit, dapat beradaptasi dengan kisaran suhu tinggi maupun rendah, efisiensi terhadap pakan dan memiliki pertumbuhan yang relatif cepat. Salah satu penunjang kegiatan budidaya yaitu kualitas pakan yang digunakan.

Perkembangan dan pertumbuhan ikan dapat optimal apabila jumlah pakan dan kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan ikan dapat terpenuhi. Salah satu jenis pakan buatan yang kini tengah dikembangkan yaitu pakan gel. Pakan gel merupakan salah satu pakan buatan untuk kultivan yang dibuat melalui proses pemasakan dengan menggunakan rumput laut sebagai bahan pengental (Saade *et al.*, 2013). Kelebihan dari pakan gel ini yaitu pakan ini memiliki bentuk yang tidak mudah hancur dan juga tidak terlalu keras sehingga mudah untuk dikonsumsi oleh ikan (Sudrajat dan Widi, 2020). Faktor penting dalam pertumbuhan ikan yaitu pemanfaatan nutrisi pada pakan. Namun, Apabila pakan yang diberi tidak termanfaatkan oleh ikan atau tidak terserap maksimal oleh tubuh dan hanya menjadi feses maka laju pertumbuhan ikan akan relatif rendah dan menyebabkan rasio konversi pakan yang tinggi.

Rasio Koversi pakan atau Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan ukuran untuk mengetahui apakah pakan termanfaatkan dan diserap secara maksimal oleh kultivan, nilai FCR menunjukkan perbandingan penambahan berat ikan yang dipelihara dengan jumlah pakan yang dikonsumsi (Arief *et al.*, 2016). Adanya perubahan kandungan nutrisi tubuh pada ikan disebabkan oleh banyaknya kandungan nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh tubuh ikan. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan pakan yaitu memastikan kandungan nutrisi bahan baku pakan yang akan digunakan, salah satu bahan baku yang digunakan pada pembuatan pakan GELnat yaitu rumput laut.

Rumput laut dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan ikan, hal ini disebabkan kandungan rumput laut dapat menjadi sumber nutrisi dan energi bagi ikan, selain itu rumput laut telah banyak dimanfaatkan bahan pengikat atau perekat (binder), pengental (thickening agent), dan pengatur keseimbangan (El-Deek *et al.*, 2009). Rumput laut dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pakan sebagai salah satu

bahan perekat. Tepung rumput laut dapat digunakan sebagai bahan perekat karena mengandung senyawa hidrokoloid. Bahan baku yang kerap digunakan sebagai bahan pengental pakan gel yaitu *Kappaphycus alvarezii*.

Kappaphycus alvarezii merupakan jenis rumput laut yang menghasilkan karagenan (*Carragenan*) yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Karagenan ini memiliki peranan sebagai stabilizer (penstabil), thickener (pengental), pembentuk gel, pengemulsi pengemulsi dan lainnya (Wenno *et al.*, 2012). *Kappaphycus alvarezii* telah dimanfaatkan sebagai bahan pengental pakan gel yang dicobakan pada ikan Koi (Saade *et al.*, 2013). Beberapa jenis rumput laut lainnya juga telah banyak digunakan sebagai pengental, hanya saja untuk kombinasi beberapa jenis rumput laut sebagai bahan pengental sampai saat ini masing kurang. Padahal, melihat beberapa jenis rumput laut memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan lengkap, seperti *Kappaphycus alvarezii*, *Sargassum* sp. dan *Caulerpa racemosa*.

Menurut Ariyani (2005), alga merah jenis *Kappaphycus alvarezii* mengandung air 12,90 %, protein 5,12 %, lemak 0,13 %, karbohidrat 13,38 %, serat kasar 1,39 %, abu 14,21 %, mineral Ca 52,82 ppm, mineral Fe 0,11 ppm, riboflavin 2,26 mg/100g, vitamin C 4,00 mg/100g, karaginan 65.75 %. *Sargassum* sp. mengandung protein 4,9%, lemak 0,1%, air 23,19%, abu 26,96% dan karbohidrat 44,22% (Firdaus, 2011). Anggur laut, *Caulerpa racemose* mengandung protein 10,7%, karbohidrat 27,2% lemak fluktuatif sekitar 0,3%, air 16-20% dan serat kasar berkisar antara 4,4%-15,5% (Firdaus, 2019). Kombinasi beberapa rumput laut ini diyakini dapat saling melengkapi mikro nutrient dan makro nutrient pakan untuk mendukung rasio konversi pakan dan serta pemanfaatan komposisi nutrisi untuk meningkatkan kandungan nutrisi tubuh ikan Nila.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi antara *Kappaphycus alvarezii*, *Caulerpa racemosa* dan *Sargassum* sp. Baik sebagai sumber nutrisi maupun sebagai bahan pengental pada pakan gel terhadap rasio konversi pakan dan perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila (*O. niloticus*).

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi beberapa jenis rumput laut terhadap rasio konversi pakan dan perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila (*O. niloticus*).

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi mengenai kombinasi beberapa jenis rumput laut terhadap rasio konversi pakan dan perubahan kandungan nutrisi tubuh ikan nila (*O. niloticus*). Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang kini banyak dibudidayakan dan menjadi salah satu komoditas ekspor. Ikan nila memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu berkisar anatar 16 – 24%, memiliki kandungan lemak 0,2 – 2,2% dan karbohidrat, vitamin serta mineral. Ikan nila memiliki pertahanan yang tinggi terhadap serangan dan gangguan penyakit serta tahan pada lingkungan air yang kurang baik atau tidak sesuai (Samsu, 2020).

1. Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Linnaeus (1758) dalam World Register of Marine Species (2022), ikan nila (*O. niloticus*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: vertebrata
Ordo	: percomorphi
Subordo	: percoidea
Kelas	: osteichtyes
Subkelas	: Acanthopterygii
Family	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)



Gambar 1. Ikan nila (Andriani, 2018)

Ikan nila memiliki bentuk tubuh yang panjang dan ramping, dengan sisik yang besar dan menutupi seluruh tubuhnya. Memiliki mata yang besar dan menonjol serta berwarna putih pada bagian tepinya. Memiliki gurat sisi yang terputus pada bagian tengah badan yang kemudian berlanjut tetapi letaknya lebih ke bawah dari pada letak garis memanjang yang ada diatas sirip dada. Sirip perut, sirip punggung dan sirip dubur keras dan tajam seperti duri. Pada bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu kehitaman. Memiliki sirip punggung yang memanjang dari bagian atas tutup insang

hingga bagian atas sirip ekor. Terdapat sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Memiliki sirip anus yang berbendituh agak panjang dan memiliki sirip ekor yang berbentuk bulat. Berdasarkan alat kelaminnya, ukuran sisik ikan nila jantan lebih besar dibandingkan ikan Nila betina (Samsu, 2020).

Ikan nila jantan memiliki alat kelamin berupa tonjolan agak runcing yang memiliki fungsi sebagai muara urin dan saluran spermanya terdapat di depan anus. pada musim pemijahan, apabila perut ikan nila jantan diurut maka akan mengeluarkan cairan bening (cairan sperma). ikan Nila betina memiliki lubang genital yang terpisah dengan saluran urin yang juga terdapat di depan anus. Ikan nila jantan memiliki bentuk hidung dan ranga yang belakang yang lebar dan berwarna biru muda. Sedangkan, pada ikan nila betina hidung dan rahang belakangnya agak lancip yang berwarna kuning terang. Ikan nila jantan memiliki sirip punggung dan sirip ekor yang berupa garis putus-putus sedangkan pada ikan nila betina garisnya berlanjut dan melingkar (Amri dan Khairuman, 2013).

Selanjutnya, dinyatakan bahwa lebar tubuh ikan nila dapat mencapai sepertiga dari panjang total tubuhnya. Dengan tubuh yang ramping dan memanjang, sisik yang besar, mata yang berwarna putih pada tepinya dan menonjol. Pada tubuh ikan nila terdapat sirip dubur dengan 3 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari sirip lemah, pada sirip ekor terdapat 2 jari-jari sirip lemah mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah, pada sirip punggung terdapat 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemak, pada sirip perut dan dada masing-masing terdapat 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Memiliki sisik yang berbentuk cycloid yang menutupi seluruh tubuh ikan.

2. Habitat

Ikan nila dikenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Ikan nila dapat hidup di air tawar, air payau dan air asin di laut. Ikan nila dapat pada air dengan kadar garam 0-35 per mil. Ikan nila memiliki toleransi salinitas yang luas, sehingga ikan nila tawar dapat hidup dan dipindahkan ke air dengan salinitas tinggi namun dengan diadaptasikan secara bertahap. Tanpa proses adaptasi, ikan nila akan mengalami stres yang dapat berujung pada kematian ikan. Ikan nila dapat hidup di air dengan pH 6 – 8,5. Namun ikan nila dapat tumbuh dengan optimal pada kisaran pH 7 – 8 (Amri dan Khairuman, 2013).

Ikan nila dapat hidup pada suhu 21°C, namun ikan akan lebih mudah terserang penyakit. Selain itu, suhu yang terlalu rendah juga dapat menurunkan nafsu makan ikan. Ikan nila hidup pada suhu optimum antara 25 – 30°C dengan oksigen terlarut 4 – 5 ppm. Namun, untuk meningkatkan produktivitas ikan, kandungan oksigen terlarut dalam air sebaiknya dijaga pada kisaran tersebut dan apabila kandungan oksigen

terlarut dibawah 3 ppm maka akan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan (Arifin, 2016).

Ikan nila dapat hidup diperairan luas dan dalam, tapi juga dapat hidup pada kolam yang sempit dan dangkal. nila biasa hidup disungai , waduk, danau (Jaring apung), rawa, sawah, kolam air deras, tambak air payau, atau pada kermba jaring apung di laut. Budidaya ikan nila juga kerap dijumpai di pantai dan daerah pegunungan hingga ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Lukman *et al.*, 2014).

3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Ikan nila merupakan jenis hewan omnivora (pemakan segalanya), namun ikan nila cenderung pada herbivora. Pada waktu pemeliharaan atau budidaya ikan nila, kadar protein yang terkandung dalam pakan buatan yang diberikan pada ikan nila minimal 20% - 25%. Ikan nila biasanya diberi pakan 2 kali sehari pada waktu pagi, siang dan sore hari (Kordi, 2009).

Selain pakan buatan, ikan nila juga biasanya memakan pakan alami. Pakan alami berupa plankton, perifiton dan tumbuh-tumbuhan lunak seperti *hydrilla*, ganggang sutera dan klekap (Arif *et al.*, 2019). Dan untuk pakan buatan, ikan nila sangat responsif terhadap pakan terapung maupun pakan tenggelam. Jumlah pakan yang diberikan untuk ukuran benih 5 – 7 cm adalah 4 -6 % dari berat biomassa ikan nila. Ikan nila dapat tumbuh maksimal pada pemberian pakan dengan kadar protein 25 – 30% (Samsu, 2020).

Ikan nila membutuhkan pakan dengan kandungan protein yang lebih tinggi pada fase benih. Menurut Kordi (2007) pakan yang diberi untuk ikan nila pada fase benih atau berumur ± 2 bulan yaitu pakan yang memiliki kadar protein 25 - 50%. Pakan akan dicerna dengan baik oleh ikan jika pakan yang diberi sesuai dengan kebutuhan ikan, sehingga ikan akan mencerna pakan dan mengubahnya menjadi energi untuk tumbuh. Beberapa ikan membutuhkan pakan minimal dengan kandungan gizi lengkap seperti kandungan protein 20-60%, lemak 4-18%, karbohidrat yang terdiri dari serat kasar kurang dari 8% dan BETN 20-30%, vitamin dan mineral berkisar 2-5%. Jumlah total bahan baku yang digunakan untuk formulasi pakan ikan adalah 100%.

4. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Kebutuhan nutrisi setiap ikan berbeda-beda, tergantung pada jenis dan tingkatan stadiannya. Ikan dengan tingkatan stadia larva memerlukan pakan dengan kandungan protein lebih tinggi dibandingkan ikan pada stadia lanjut (berusia dewasa). Ikan pada stadia larva memerlukan protein yang cukup tinggi untuk pertumbuhannya. Kandungan protein pada pakan biasanya berkisar antara 20 – 40%, lemak kasar 5 -

14% dan karbohidrat 10%. Setidaknya, pakan yang dikonsumsi oleh ikan harus sesuai dengan kebutuhan nutrisinya (Nugraha, 2020).

Ikan memerlukan energi untuk tumbuh dan berkembang, energi ini dapat berasal dari kandungan nutrisi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrisi pada ikan dapat berupa jumlah dan jenis asam amino esensial, kebutuhan protein dan energi, dan juga faktor fisiologi ikan. Campuran yang seimbang dari bahan baku pakan serta pencernaan pakan dapat menjadi dasar untuk penyusunan formulasi pakan, sesuai dengan kebutuhan nutrisi dari masing-masing ikan (Wulandari, 2019).

Ikan nila setidaknya membutuhkan protein, karbohidrat dan lemak yang bersumber dari pakan. Kebutuhan nutrisi ikan nila jika tidak terpenuhi akan mempengaruhi pertumbuhan ikan nila. Kelebihan atau kekurangan nutrisi juga tidak baik untuk pertumbuhan ikan nila, kebutuhan nutrisi ini dapat diperoleh dari pakan. Menurut BBAT (2005) dalam Bahri (2021) ikan nila tumbuh maksimal apabila pakan yang diberikan mengandung kadar protein 25 – 30%, karbohidrat 25%, dan lemak 6 – 10%, pospor <0,9%. Pada ukuran larva ikan Nila membutuhkan protein 35%.

B. Pakan Gel dan Pakan GELnat

Pakan menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap aktivitas budidaya ikan. Ikan nila dapat tumbuh dengan baik jika formulasi pakan seimbang seperti kandungan nutrisi yang dibutuhkan ikan misalnya protein, karbohidrat, serat lemak, vitamin dan mineral (Prihartono dan Sucipto, 2005). Beberapa ikan setidaknya membutuhkan protein sekitar 20-60%, lemak 4-18%, karbohidrat terdiri dari serat kasar kurang dari 8% dan BETN 20-30%, vitamin dan mineral berkisar antara 2-5%. Jumlah keseluruhan bahan baku untuk menyusun formulasi pakan ikan adalah 100%. Kandungan nutrisi pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan dapat membuat daya cerna ikan bekerja kurang optimal, sehingga efisiensi pakan dalam kegiatan budidaya akan menurun atau kurang optimal. Salah satu jenis pakan yang sekarang mulai dikembangkan yaitu pakan gel

Pakan gel menjadi salah satu pakan buatan yang kini mulai dikembangkan, dengan memanfaatkan *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan perekat dan pengental yang dibuat dengan cara pemasakan (Saade *et al.*, 2013). Kelebihan yang dimiliki oleh pakan ini yaitu (i) pembuatannya yang tidak memerlukan mesin pelet, hanya menggunakan alat yang sederhana seperti panci dan kompor, (ii) proses pembuatannya yang berupa pemasakan praktis, (iii) dapat diterima oleh ikan karena mudah dicerna, teksturnya lembek, dan (iv) atraktivitas tinggi karena aromanya cepat menyebar di air (Saade *et al.*, 2013).

Pakan gel telah banyak dicobakan pada berbagai jenis kultivan, yang masing-masing menunjukkan bahwa pakan gel ini dapat diterima dan dikonsumsi oleh ikan. Namun, hingga saat ini pakan gel belum dapat diproduksi massal karena masih belum ditemukan industri yang mampu mendesain, membuat mesin dan pengemasan khusus pakan gel (Saade *et al.*, 2017). Selain itu, pakan gel juga tidak dapat disimpan terlalu lama karena bahannya yang merupakan bahan basah atau dalam bentuk basah sehingga mudah rusak dan tidak tahan lama.

C. Rumput Laut

Rumput laut menjadi salah satu komoditas ekspor dan utama dibidang perikanan yang diharapkan dapat berperan penting untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Rumput laut mengandung mineral serta kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan, oleh karena itu rumput laut dapat dijadikan bahan baku dan bahan tambahan pakan ikan (Purba, 2017). Rumput laut terdiri atas air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3 %), lemak (8,6%), serat kasar (3%), serta Abu (22,5%). Rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin A, B, C, D, E dan K dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium, serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Adapun jenis rumput laut yang biasanya dijadikan bahan baku pakan yaitu *Kappaphycus alvarezii*, *Sargassum* sp. dan *Caulerpa racemose*.

1. *Kappaphycus alvarezii*

Salah satu rumput laut penghasil karaginan yaitu jenis rumput laut *K.alvarezii*. rumput laut ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi manusia, bahan farmasi, bahan pengental pada pakan, penstabil dan emulsi (Rebours *et al*; 2014, Kim *et al*; 2017). Karaginan memiliki kemampuan untuk membentuk gel (Kumayanjati dan Dwimayasanti, 2018). Dalam industri pangan, karaginan berfungsi sebagai emulsifier, pengental (Velde *et al.*, 2002), serta pembentuk gel (Campo *et al.*, 2009). Dalam kimia pangan, karaginan umumnya disebut sebagai emulsifier, stabilizer, koloid atau gum (Necas & Bartosikov, 2013).

Berdasarkan informasi dan hasil penelitian Xiren dan Aminah (2017), rumput laut *Kappaphycus alvarezii* mengandung abu 16,3%, protein 6,2%, serat 7,8%, lemak 1,0%. Serta asam amino berupa lisin 2,9%, threonin 3,8%, valin 5,1%, leusin 6,6%, isoleusin 4,4%, phenilalanin 6,8%, tyrosin 0,1, arginin 3,3%, histidin 0,7%. Mustafa *at al.* (2018) melaporkan dalam penelitiannya bahwa *Kappaphycus alvarezii* memiliki karbohidrat 54,67%. Serta mengandung sekitar 3,42 mg.100 g⁻¹ vitamin C. (Adharini *et al.*2020).

2. *Sargassum* sp

Sargassum sp. juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bahan bakar (Fuels), skincare (cream pelembab), obat-obatan, pigment, dan sebagai bahan pakan tambahan (suplement) (Widowati *et al.*, 2013). Secara umum, rumput laut banyak mengandung binder atau karagenan yang dapat meningkatkan kestabilan pakan dalam air atau pakan karena tidak mudah larut dalam air (Jafri dan Anwar, 2005). Huxley dan Lipton (2009) mengemukakan bahwa salah satu jenis rumput laut seperti *Sargassum* sp. mengandung material imunostimulan yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh udang windu dan tahan terhadap bakteri patogen, hal ini dapat menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, pemanfaatan pakan yang lebih efisien dan meningkatkan pertumbuhan.

Menurut Bindu dan Sobha (2005) dan Asha *et al.* (2004) pakan yang mengandung *Sargassum* sp. akan menghasilkan efisiensi pakan yang baik karena *Sargassum* sp. mengandung senyawa growth promoter yang bisa meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi pada pakan, sehingga pemanfaatan pakan menjadi lebih efisien. Melalui penelitiannya, Peng *et al.* (2013) melaporkan bahwa *Sargassum* mengandung abu 35,18%, protein 11,20%, lemak 1,06%, karbohidrat 47,73%, dan asam amino esensial berupa threonin (3,93 g/100 g protein), valin (4,64 g/100 g protein), metionin (2,42 g/100 g protein), isoleusin (4,02 g/100 g protein, phenilalanin (4,38 g/100 g protein), lisin (3,66 g/100 g protein), histidin (1,07 g/100 g protein), arginin (4,20 g/100 g protein), dan triptofan (0,89 g/100 g protein).

3. *Caulerpa racemose*

Caulerpa sp. merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan tidak mengandung zat-zat berbahaya untuk tubuh sehingga dapat dikonsumsi untuk sehari-hari. kelebihan rumput laut ini yaitu memiliki nutrisi yang tinggi dengan kadar protein hingga 30%, kelebihan lain yang dimiliki rumput laut ini yaitu kaya antioksidan, karotenoid serta kecepatan pertumbuhannya yang tinggi dan mudah dikembangankan (Hasbullah *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian Jumsurizal *et al.* (2021) *Caulerpa racemose* mengandung 10,41% protein, 38,94% kadar abu, 1,58% lemak total, 13,39% air, 35,69% karbohidrat, 34,08% serat pangan, (14,22 kkal/100 g) energi dari lemak, dan (198,58 kkal/100 g) energi total. Penambahan *Caulerpa racemose* sebagai bahan baku pakan akan meningkatkan efisiensi pakan. Menurut Putri (2017) pada ikan mas, Puspitasari *et al.* (2019) pada udang windu, dan Zulfikar (2019) pada ikan nila salin bahwa dengan menambahkan tepung *Caulerpa* sp. pada pakan maka dapat lebih

meningkatkan kinerja pertumbuhan dibandingkan perlakuan kontrol yang tanpa penambahan tepung *Caulerpa* sp. dengan dosis optimum yang berbeda-beda pada setiap hewan uji.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi tiga jenis rumput laut

Kandungan Nutrisi	<i>Kappaphycus alvarezii</i> (%)	<i>Sargassum</i> sp. (%)	<i>Caulerpa</i> sp. (%)
Air	11,62 ^a	10,2 ^d	13,39 ^f
Protein	5,83 ^a	11,20 ^c	10,41 ^f
Lemak	1,53 ^a	1,06 ^c	1,58 ^f
Karbohidrat	61,08 ^a	47,73 ^c	35,69 ^f
Serat Kasar	22,31 ^a	26,2 ^e	11,51 ^g
Abu	19,94 ^a	35,18 ^c	38,94 ^f
Asam Amino (g/100 g) :			
• Lisin	2,9 ^b	3,66 ^c	6,6 ^g
• Threonin	3,8 ^b	3,93 ^c	6,2 ^g
• Valine	5,1 ^b	4,64 ^c	5,1 ^g
• Leusine	6,6 ^b	6,52 ^c	6,9 ^g
• Isoleusine	4,4 ^b	4,02 ^c	5,8 ^g
• Phenilalanin	6,8 ^b	4,38 ^c	5,0 ^g
• Tyrosin	0,1 ^b	2,95 ^c	3,8 ^g
• Arginine	3,3 ^b	4,20 ^c	6,4 ^g
• Histidine	0,7 ^b	1,07 ^c	2,6 ^g
• Triptofan	-	0,89 ^c	0,45 ^h

Keterangan : kandungan nutrisi referensi dari (a) Tasruddin dan Erwin, (2015); (b) Xiren dan Aminah, (2017); (c) Peng *et al.* (2013); (d) Zubia *et al.* (2003); (e) Usman (2019); (f) Jumsurizal *et al.* (2021); (g) Bhuiyan *et al.* (2016); (h) Hao *et al.* (2019)

D. Rasio Konversi Pakan

Pemanfaatan nutrisi dalam pakan merupakan faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan. Pakan ikan ikan dianggap berkualitas tinggi jika mudah dicerna dan mengandung nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan. Rasio Koversi pakan atau Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan ukuran untuk mengetahui apakah pakan termanfaatkan dan diserap secara maksimal oleh kultivan, nilai FCR menunjukkan perbandingan pertambahan berat ikan yang dipelihara dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nilai rasio konversi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pakan kurang efektif untuk pertumbuhan ikan (Arief *et al.*, 2016).

FCR menandakan jumlah pakan yang dikonsumsi yang termanfaatkan dan menjadi biomassa tubuh ikan. Kualitas pakan dapat diukur melalui nilai konversi pakan, selain itu dapat dilihat juga pada nilai efisiensi pakan (Iskandar dan Elrifadah, 2015). Erlania *et al.* (2010) menyebutkan bahwa nilai FCR dipengaruhi oleh beberapa faktor, adapun faktor diantaranya yaitu cara atau metode pemberian pakan (frekuensi pemberian pakan, pakan yang digunakan, serta banyaknya pakan yang diberikan) dan kondisi ikan (kemauan ikan untu makan, hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan kondisi kesehatan ikan). Menurut Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan (2009),

nilai FCR yang baik untuk ikan nila larasati dengan ukuran 3-12 cm memiliki standar FCR $1,2 \pm 1,38$.

Rasio konversi pakan dapat dihitung dengan membandingkan nilai bobot awal ikan dengan bobot setelah pemberian pakan uji. Menurut Effendie (1997 *dalam* Ihsanuddin *et al.*, 2014) perhitungan rasio konversi pakan adalah :

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan :

- FCR : Rasio konversi pakan
- F : Jumlah pakan yang diberikan (g)
- W_t : Biomassa pada akhir penelitian (g)
- W_o : Biomassa pada awal penelitian (g)
- D : Biomassa yang mati selama penelitian (g)

E. Kualitas Air

Air merupakan media hidup bagi kultivan atau organisme budidaya, maka pengelolaan kualitas air menjadi suatu keperluan yang penting dalam budidaya (Mulyanto, 1992 *dalam* Aquarista *et al.*, 2012). Kualitas air menjadi salah satu faktor penentu dalam keberhasilan budidaya. Kelulushidupan dan pertumbuhan ikan ditunjang oleh kualitas air yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ikan (Panggabean *et al.*, 2016). Menurut Kordi (2009) Dalam budidaya perairan, kualitas air merupakan faktor pembatas. Parameter-parameter kualitas air seperti suhu, pH (Power of Hydrogen), Do (Dissovled Oxygen), amonia merupakan faktor fisika kimia dalam budidaya ikan air tawar, karena parameter-parameter tersebut memiliki korelasi terkait kualitas perairan (Marlina dan Rakhmawati, 2016).

Suhu menjadi salah satu pengendali kondisi ekosistem perairan. Laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu. Perubahan suhu yang drastis dapat menyebabkan kematian biota perairan karena perubahan daya angkut darah. Suhu juga berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan konsumsi oksigen biota perairan. Pada perairan tropis, kisara suhu optimum untuk ikan yaitu 28-32°C. Semakin tinggi suhu air, semakin besar metabolisme ikan dan semakin besar konsumsi oksigen (Kordi, 2009). Menurut Rahmawati dan Dailami (2021) Kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan ikan nila adalah 25-30°C. Namun, ikan Nila dapat bertahan hidup pada suhu 15-37°C. suhu yang ideal untuk menghasilkan telur dan larva pada proses pemijahan adalah sekitar 22-37°C.

Menurut Amri dan Khairuman (2013) derajat keasaman atau yang biasa dikenal pH (Power of Hydrogen) merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang

menunjukkan suasana asam atau basa pada suatu perairan. Perairan dengan suasana asam akan kurang produktif karena dapat membunuh hewan budidaya. Perairan dengan pH rendah (keasaman tinggi) menyebabkan kandungan oksigen terlarut kurang dan konsumsi oksigen akan menurun serta akan membuat selera makan hewan budidaya menjadi kurang. Begitu pula sebaliknya ketika pada suasana basa. Sebagian besar hewan budidaya sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5 (Kordi, 2009). Ikan nila dapat hidup pada kisaran pH 6 - 8,5. Namun, untuk pertumbuhan optimal ikan nila adalah pada pH 7-8. Ikan nila dapat bertahan hidup pada kisaran pH 5-11, namun kurang optimum (Kordi, 2010).

Oksigen terlarut atau yang biasa disebut Dissolved Oxygen DO biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menggambarkan jumlah oksigen (O_2) yang terdapat pada suatu perairan. Kualitas air yang bagus ditandai dengan semakin besarnya nilai DO pada air tersebut. Sebaliknya, apabila suatu perairan memiliki nilai DO yang rendah maka dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar (Aruan dan Siahaan, 2017). Menurut Kordi (2004) dalam Nurcahyo (2018) beberapa spesies ikan dapat bertahan hidup dalam kondisi oksigen 3ppm, namun konsentrasi minimum yang dapat diterima sebagian spesies ikan untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm. Ikan dapat bertahan hidup di air dengan kadar oksigen di bawah 4ppm, tetapi nafsu makannya menurun. Kandungan oksigen yang baik untuk ikan nila minimal 4 mg/liter air. Ikan nila termasuk ikan yang dapat tahan pada kondisi oksigen rendah. Saat kekurangan oksigen, ikan nila mengambil langsung oksigen dari udara. (Khairuman dan Amri, 2013).

Amonia (NH_3) merupakan hasil akhir proses metabolisme protein dari makhluk hidup yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Ketika kondisi oksigen pada suatu perairan rendah, amonisa kana dirubah menjadi bentuk nitrit yang bersifat racun untuk ikan, serta pada pH tinggi daya racun nitrit akan meningkat. Sisa pakan dan fases ikan merupakan sumber amonia yang merugikan bagi ikan (Muchlisin, 2019). Menurut Carman dan Sucipto (2013), walaupun biasanya ikan dapat tahan atau dapat menyesuaikan diri dengan kondisi NH_3 , namun perubahan yang mendadak dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan insang ikan. memasukkan ikan secara mendadak kedalam air dengan kadar amoniak lebih dari 2 mg/l dapat menyebabkan ikan stres dan mati. Namun, jika melalui proses bertahap maka kemampuan adaptasinya dapat meningkat. Dalam kegiatan budidaya, kadar amoniak sebanyak 0,08 mg/l dapat menyebabkan ikan tidak memiliki nafsu makan dan mengganggu pertumbuhan.