

Judul : **PENGARUH DOSIS PENAMBAHAN TEPUNG *Ulva Lactuca* DALAM PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Nama : Gadis Glorya Valentina Olang

Pembimbing I : Ir. Ridwan Tobuku, M.Si

PembimbingII : Dr. Ir. Yulianus Linggi, M.Si

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi sumber daya perikanan yang sangat besar, baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Sektor perikanan budidaya memegang peranan strategis dalam meningkatkan produksi perikanan nasional, menjaga kelestarian sumber daya alam, dan terutama untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Salah satu komoditas unggulan dalam budidaya air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila menjadi primadona bagi pembudidaya karena memiliki beberapa keunggulan, seperti pertumbuhan cepat, toleran terhadap kondisi lingkungan yang buruk, dan mudah dalam pemijahan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Budidaya ikan nila di Indonesia berkembang pesat karena pertumbuhan ikan yang mudah, pertumbuhan yang relatif cepat. Rasa ikan nila yang unik, warnanya yang putih bersih tanpa pucat, nilai gizi yang baik, kemudahan ketersediaan, dan harga jual yang wajar merupakan elemen penting lainnya untuk kemajuan ikan nila (Aliyas *et al* dalam Apriani *et al.*, 2024)

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah jenis ikan air tawar yang dibudidayakan secara luas dan menjadi salah satu produk ekspor penting. Ikan nila menempati posisi ketiga dalam peringkat komoditas perikanan setelah udang dan salmon (Mujalifah *et al.*, 2018). Sektor perikanan tidak hanya mengandalkan hasil dari laut dan tambak, tetapi juga mencakup perikanan darat yang dikenal sebagai ikan air tawar. Peluang dalam budidaya ikan air tawar, terutama ikan nila, semakin menjanjikan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, yang

kemudian mendorong kenaikan permintaan konsumsi ikan air tawar (Nugraha *et al.*, 2024).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam budidaya ikan adalah pakan, pakan merupakan salah satu komponen utama yang mempengaruhi pertumbuhan ikan (Karimah *et al.*, 2018). Pakan juga penting dalam perkembangan dan kelangsungan hidup ikan (Gea *et al.*, 2024). Peran pakan pada ikan sangat penting karena nutrisi dari pakan yang masuk ke dalam tubuh ikan akan diserap dan dimanfaatkan untuk menyusun jaringan sel-sel yang rusak dan untuk pertumbuhan, pakan menjadi sumber energi untuk zat nutrisi yang dibutuhkan yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Manik & Arleston, 2021).

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa memasukkan tepung *Ulva lactuca* ke dalam pakan ikan nila mampu meningkatkan pertumbuhan ikan, baik dalam hal panjang maupun berat badan, penggunaan *Ulva lactuca* sebanyak 12% dalam pakan menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan dengan pakan tanpa tambahan *Ulva lactuca* (Adlikahf *et al.*, 2025). *Ulva lactuca* juga dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik Ikan nila hingga mencapai 2,71% per hari pada konsentrasi tertentu (Adlikahf *et al.*, 2025).

Namun demikian, Sekitar 70% dari keseluruhan biaya produksi dalam budidaya ikan nila dialokasikan untuk pembelian pakan. Ketersediaan bahan baku pakan di pasar internasional sering mengalami fluktuasi dan kenaikan harga secara terus-menerus, Kondisi ini menyebabkan produsen pakan yang bergantung pada bahan impor harus menaikkan harga pakan komersial. Untuk mengatasi hal tersebut, pemanfaatan bahan baku lokal dengan formulasi yang tepat menjadi solusi dalam menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan margin keuntungan bagi para pembudidaya ikan (Sunarno *et al.* dalam Sinansari *et al.*, 2019). *Ulva lactuca* yang ditambahkan ke dalam pellet ikan untuk mengurangi total jumlah pellet yang diberikan kepada ikan tetapi volume serta nilai kecukupan gizi tetap atau bahkan lebih dari sebelumnya.

Efektivitas penambahan tepung *Ulva lactuca* masih perlu dikaji lebih lanjut dalam berbagai konsentrasi untuk menentukan dosis optimal yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan ikan nila. Pemberian tepung *Ulva lactuca* pada konsentrasi tertentu dianggap efektif dalam mengurangi biaya

pakan tanpa mengorbankan pertumbuhan ikan (Nurfitasari *et al* dalam Adlikahf *et al.*, 2025). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan berbagai variasi dosis tepung *ulva lactuca* dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terutama dosis penambahan tepung *ulva* diatas 12% terhadap pertumbuhan ikan nila dan untuk menambah nilai gizi pakan.

B. Rumusan masalah

Pada budidaya ikan sekitar 70% biaya produksi ikan nila digunakan untuk pembelian pakan, sementara itu suplai bahan baku pakan ikan di pasar dunia bervariasi dan harganya terus meningkat. Oleh karena itu, formulasi pakan ikan secara tepat dengan menggunakan bahan baku lokal dapat mengurangi total biaya produksi dan meningkatkan margin keuntungan pembudidaya (Sunarno *et al.*, 2017 dalam Sinansari *et al.*, 2019).

Salah satu bahan baku yang banyak tersedia di NTT dan mudah di peroleh adalah *Ulva lactuca*. Spesies *Ulva lactuca* memiliki komposisi nutrisi yang khas per 100 gram berat bersih, di antaranya kadar air sekitar 18,7%, kandungan protein berkisar antara 15 hingga 26%, lemak antara 0,1 sampai 0,7%, karbohidrat sebesar 46 hingga 51%, serat sekitar 25%, dan abu antara 16 hingga 23. *Ulva lactuca* juga mengandung beberapa vitamin penting seperti B1, B2, B12, C, dan E. *Ulva sp* mengandung vitamin dan mineral yang bermanfaat, terutama kaya akan asam askorbat (vitamin C). Vitamin C berperan dalam meningkatkan metabolisme lemak, yang dapat memengaruhi komposisi tubuh serta akumulasi nutrisi pada ikan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tepung *Ulva lactuca* dapat dijadikan pakan hewan karena mengandung gizi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ternak dan ikan. Namun demikian, efektivitas penambahan tepung *Ulva lactuca* masih perlu dikaji lebih lanjut dalam berbagai konsentrasi terutama bagaimana pengaruh penambahan dosis tepung *Ulva lactuca*. Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan utama dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Apakah tepung *Ulva lactuca* dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan nila?
- 2) Berapa dosis tepung *Ulva lactuca* yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan ikan nila?

C Tujuan

Tujuan utama penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui pertumbuhan ikan nila yang diberi pakan campuran tepung *Ulva lactuca*
- 2) Untuk mengetahui dosis tepung *Ulva lactuca* dalam pakan yang paling optimal mempengaruhi pertumbuhan ikan nila.

D Hipotesis

Penambahan tepung *Ulva lactuca* pada pakan komersil dengan dosis tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

1. Klasifikasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila memiliki nama latin *Oreochromis niloticus* dan juga dikenal sebagai tilapia, termasuk ke dalam spesies akuatik yang berhabitat di air tawar (Harahap *et al* dalam Handayani *et al.*, 2024). Berikut adalah klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut (Trewavas dalam Handayani *et al.*, 2024) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Sub Filum : Vertebrata

Kelas : *Osteichthyes*

Sub Kelas : *Acanthopterygii*

Ordo : *Percomorphi*

Sub Ordo : *Percoidea*

Famili : *Cichlidae*

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis niloticus*



Gambar 1. Ikan Nila

2. Morfologi Ikan Nila (*oreochromis niloticus*)

Berdasarkan penelitian oleh Mujalifah *et al.*, (2018), ikan nila yang hidup di air tawar memiliki morfologi yaitu warna tubuh yang lebih cerah dan mengkilap dibandingkan dengan ikan nila di habitat air payau yang tampak lebih pudar. Perbedaan ini disebabkan oleh kondisi lingkungan, terutama perbedaan kadar garam, di mana air payau memiliki salinitas yang lebih tinggi daripada air tawar. Selain itu, pertumbuhan panjang dan berat ikan nila di air tawar lebih cepat daripada di air payau, dengan perbedaan panjang sekitar 0,9 cm dan berat sekitar 30 gram.

Dari hasil penelitian Handayani *et al.*, (2024) diketahui bahwa panjang total Ikan nila, mulai dari ujung kepala hingga ujung ekor terpanjang mencapai 21,5 cm. Panjang kepala ikan nila yang diukur dari depan kepala sampai operkulum (tutup insang) adalah 6,5 cm. Sementara itu, panjang standar ikan nila diukur secara lurus dari mulut sampai pangkal ekor (lempeng subkondral) adalah 18 cm. Tinggi kepala ikan nila yang diukur secara vertikal antara pangkal kepala atas dan bawah mencapai 5,5 cm. Panjang garpu yaitu jarak horizontal dari mulut ke ujung tulang belakang di tengah ekor tercatat 21 cm. Tinggi badan diukur dari titik tertinggi antara perut dan punggung adalah 8 cm. Jarak interorbital yakni jarak lurus antara kedua mata berukuran 4 cm sedangkan diameter mata yang merupakan garis tengah rongga mata adalah 1 cm. Lebar bukaan mulut diukur dari jarak antara sudut mulut saat mulut dibuka lebar mencapai 2 cm.

3. Habitat dan kebiasaan makan Ikan Nila (*oreochromis niloticus*)

Ikan nila biasanya ditemukan di perairan tawar seperti sungai, danau, waduk, serta rawa-rawa. selain itu, ikan ini juga mampu bertahan hidup dengan baik di lingkungan air payau maupun laut karena memiliki kemampuan toleransi yang luas terhadap tingkat salinitas (euryhaline) (Handayani *et al.*, 2024). Ikan nila juga dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal, serta dapat hidup di sungai (Yumna *et al.*, 2022). Kisaran salinitas yang sesuai untuk ikan nila adalah antara 0 hingga 35 ppt (part per thousand), dengan kondisi optimal untuk pertumbuhan berada pada rentang 0 sampai 30 ppt. Meskipun ikan nila masih

dapat hidup pada salinitas 31 hingga 35 ppt, pertumbuhannya cenderung melambat atau tidak maksimal (Ghufran dalam Handayani *et al.*, 2024).

Di habitat aslinya, ikan nila mengonsumsi berbagai jenis makanan seperti plankton, perifiton serta tumbuhan lunak seperti Hydrilla, ganggang sutera dan klekap. Ikan nila termasuk hewan omnivora dengan kecenderungan lebih ke arah herbivora. Selama pemeliharaan, ikan nila biasanya diberi pakan buatan berupa pelet yang mengandung protein sekitar 20-25%. Pola makan ikan nila juga berubah sesuai dengan tahap usianya. Benih ikan nila lebih menyukai zooplankton, sementara ikan nila dewasa dapat mengumpulkan makanan dengan bantuan lendir yang terdapat di mulutnya (Ghufran, 2013).

B Biologi *Ulva lactuca*

1. Klasifikasi *Ulva lactuca*

Ulva lactuca merupakan salah satu jenis rumput laut dari golongan alga hijau yang ada di Indonesia (Mahasu *et al.*, 2016). Menurut Khaliq, (2019) taksonomi selada laut atau *Ulva lactuca* adalah sebagai berikut:

Kerajaan: Plantae
Filum : Chlorophyta
Kelas : *Ulvophyceae*
Ordo : *Ulvales*
Famili : *Ulvaceae*
Genus : *Ulva*
Spesies: *Ulva lactuca*



Gambar 2. *Ulva lactuca*

Sumber : (Dewi, 2018)

2. Morfologi *Ulva lactuca*

Ulva lactuca dapat tumbuh hingga mencapai panjang sekitar 100 cm dengan warna hijau apel yang cerah. Bentuknya menyerupai bilah yang pipih dan panjang (strap-shaped blades) dengan tepi yang halus namun bergelombang. Warna pada bagian tengah tiap helaian biasanya lebih pucat dan menjadi lebih gelap mendekati tepi. Di wilayah tropis jenis tumbuhan ini umumnya ditemukan di perairan dangkal mulai dari zona intertidal atas hingga kedalaman sekitar 10 meter. *Ulva lactuca* seringkali tumbuh di substrat yang cocok dan biasanya berasosiasi dengan lingkungan yang kaya nutrisi, seperti daerah bakau atau dekat sumber air (Dewi, 2018).

3. Kandungan gizi *Ulva lactuca*

Ulva lactuca memiliki kandungan nutrisi per 100 gram berat bersih berupa air sebesar 18,7%, protein antara 15-26%, lemak 0,1-0,7%, karbohidrat 46-51%, serat 2-5%, serta abu 16-23%. Selain itu, ganggang ini juga mengandung vitamin B1, B2, B12, C, dan E. *Ulva lactuca* tumbuh optimal pada rentang pH 7,5 hingga 9 (Aslan dalam Dewi, 2018). studi lain yang dilakukan oleh Rasyid (2017) terhadap *Ulva* dari daerah Pameungpeuk melaporkan kandungan karbohidrat sebesar 58,1%, kadar air 16,9%, abu 11,2%, protein 13,6%, dan lemak 0,19% (Dewi, 2018).

Ulva lactuca merupakan salah satu alternatif bahan yang berpotensi sebagai pakan karena termasuk makroalga hijau yang kaya akan nutrisi. Komposisinya meliputi 18,7% air, 14,9% protein, 0,04% lemak, dan 0,2% serat (Wuhi *et al* dalam

Adlikahf *et al.*, 2025). Kandungan nutrisi ini mendukung pemanfaatan *Ulva lactuca* sebagai bahan tambahan dalam pakan ikan. Selain itu, alga ini juga memiliki keunggulan berupa pertumbuhan yang cepat dan ketersediaan yang melimpah di alam, sehingga menjadikannya sumber bahan baku pakan yang berkelanjutan (Wuhi *et al* dalam Adlikahf *et al.*, 2025).

4. Pengaruh penambahan tepung *Ulva lactuca* pada pakan ikan

Ulva lactuca memiliki potensi sebagai bahan baku pakan ikan karena mengandung protein dalam kisaran 7,13 hingga 27,2%, karbohidrat antara 50 hingga 61,5%, serta abu sebesar 11 hingga 49,6% (Ortiz *et al.*, 2006; Abirami & Kowsalya, 2011; Peña-Rodríguez *et al.*, 2011; Murugaiyan & Narasimman, 2013; Moustafa & Saeed, 2014 dalam Mahasu *et al.*, 2016). perbedaan kadar nutrisi pada *Ulva* ini kemungkinan disebabkan oleh variasi alami dalam kandungan gizi rumput laut. *Ulva lactuca* juga mengandung hampir seluruh asam amino esensial kecuali triptofan. Asam amino esensial tersebut sangat berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ikan serta meningkatkan respons imun dan kemampuan ikan untuk melawan berbagai patogen secara bersamaan (Burrells *et al.*, 2001 dalam Harpeni *et al.*, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2025, yang bertempat di BBIS Noekele, Kelurahan Tuatuka, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur.

B. Alat dan bahan

Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat	Fungsi
Kolam	Sebagai wadah pemeliharaan ikan nila
Alat tulis	Untuk menulis hasil pengukuran
Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian
Blender	Untuk menghaluskan <i>Ulva lactuca</i> yang telah dijemur
Ph dan termometer	Untuk mengukur tingkat keasaman air dan suhu air
Thermometer	Untuk mengukur suhu air
Timbangan	Mengukur bobot ikan
Hapa	Sebagai wadah pemisah setiap perlakuan
Alat pencetak pakan	Untuk mencetak pakan

Wadah plastik	Untuk menaruh adonan pakan dan juga pakan yang sudah dibentuk

Tabel 2. Bahan penelitian

Bahan	Fungsi
Ikan nila 240 ekor	Sebagai bahan uji
<i>Ulva lactuca</i>	Sebagai pakan tambahan
Tepung kanji	Sebagai perekat tepung ulva dan pakan
Pakan komersil F999	Sebagai pakan ikan

C. Prosedur penelitian

1. Persiapan wadah

Sebelum penelitian dimulai kolam pemeliharaan dibersihkan menggunakan sabun dan air bersih, kemudian kolam direndam selama satu hari untuk mensterilkan dari kotoran serta bakteri lalu dibilas dengan air bersih. Setelah itu, dilakukan pengisian air pada kolam dengan membuka saluran inlet dan menutup saluran outlet. Selanjutnya, dilakukan pemasangan waring dengan ukuran 2 x1 x 1,5 m sebagai pemisah perlakuan.

2. Prosedur pembuatan pakan uji

Ulva lactuca dikumpulkan dari sepanjang pesisir pantai Bolok, Kupang Barat. Setelah itu, alga tersebut dicuci menggunakan air laut sampai bersih, kemudian dijemur di atas terpal di bawah sinar matahari hingga menjadi kering. Setelah kering, alga tersebut dihancurkan menggunakan blender dan ditumbuk, kemudian diayak untuk menghasilkan tepung *Ulva lactuca*. Tepung *Ulva lactuca* dan pelet komersial selanjutnya dicampur dengan tepung tapioka sebagai perekat. Adonan tersebut dicetak menggunakan pencetak pakan kemudian dikeringkan.

3. Tahap pemeliharaan

Ikan nila diambil dari BBIS Noekele. Ikan nila ditimbang untuk mengetahui berat awal, kemudian ikan dimasukkan ke wadah budidaya dengan Teknik aklimatisasi agar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan barunya, setiap wadah perlakuan ada 10 ekor ikan nila maka ikan yang diperlukan sebanyak

240 ekor. Selama penelitian ikan diberi pakan tambahan tepung *Ulva lactuca* dengan dosis 15%, 30%, 45%, 60% dalam pakan komersil F999 pada masing-masing perlakuan dan pemberian 100% pakan pellet F999 pada perlakuan kontrol, dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari (pagi dan sore). Penimbangan berat ikan menggunakan timbangan, sedangkan pengukuran kualitas air menggunakan termometer, pH meter.

D. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Untuk mengetahui pengaruh dosis penambahan tepung *Ulva lactuca* terhadap pertumbuhan ikan nila. Berikut adalah perlakuan dalam penelitian ini :

Perlakuan A : Penambahan tepung *Ulva* 15% + Pakan komersil 85%

Perlakuan B: Penambahan tepung *Ulva* 30% + Pakan komersil 70%

Perlakuan C : Penambahan tepung *Ulva* 45% + Pakan komersil 55%

Perlakuan D : Penambahan tepung *Ulva* 60% + Pakan komersil 40%

E. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Prosedur pertumbuhan bobot mutlak ikan diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut Effendie (1979) :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak ikan

W_t = Bobot rata-rata akhir ikan (g)

W_o = Bobot rata-rata awal ikan (g)

2. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik atau Specific Growth Rate (SGR) adalah parameter yang dinyatakan dalam persen yang menunjukkan laju pertambahan bobot ikan perhari dengan menggunakan rumus Specific Growth Rate (SGR), dikutip dari (Jaya *et al* dalam Apriyanti *et al.*, 2023), sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln (W_t - W_o)}{t} + 100\%$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan sesaat (% g/hari)

W_o :Biomassa (g) pada awal pengamatan

W_t :Biomassa (g) pada akhir pengamatan

T :Waktu pengamatan (hari)

Parameter tambahan yang diukur adalah kualitas air seperti suhu dan pH.

3. Efisiensi pakan

Efisiensi Pakan, dirumuskan menggunakan rumus efisiensi pakan sesuai dengan (Amalia dalam Apriyanti *et al.*, 2023):

$$EPP = \frac{(W_t - W_o)}{F} \times 100 \%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi pakan (%)

W_t = Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

W_o = Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

F = Total pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)

4. Kelangsungan hidup (SR)

Kelangsungan hidup (SR) yaitu persentase jumlah benih ikan kerapu tikus yang masih hidup, setelah diberi pakan Penghitungan SR dilakukan pada akhir penelitian Penghitungan kelangsungan hidup dirumuskan oleh Effendi, (1997) sebagai berikut:

$$SR = \left(\frac{N_t}{N_o} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup ikan (%)

N_t = Jumlah ikan di akhir peneltian (ekor)

N_o = Jumlah ikan di awal peneltian (ekor)

1. Kualitas air

Pengukuran kualitas air mendukung pandangan (Hasanah *et al* dalam Adlikahf *et al.*, 2025) menyatakan bahwa keberhasilan pertumbuhan tidak

hanya ditentukan oleh komposisi pakan, tetapi juga oleh faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, dan kualitas air yang sesuai. Oleh sebab itu, dalam menilai efektivitas *Ulva lactuca*, penting untuk mempertimbangkan durasi pemeliharaan, jenis pakan, serta faktor eksternal seperti kualitas air.

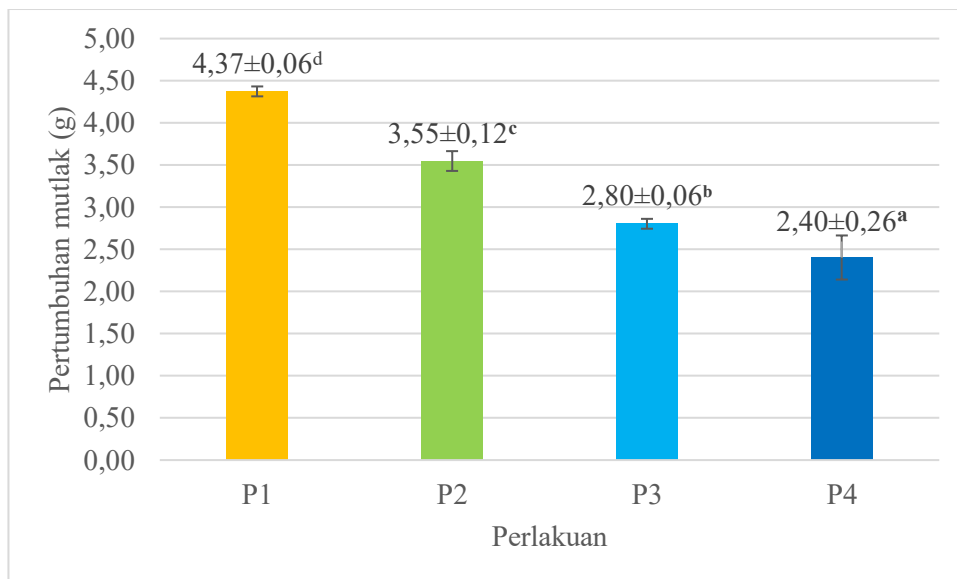
F. Analisis data

Analisis data penelitian ini dimulai dari uji normalitas dan homogenitas data, analisis statistik menggunakan ANOVA pada taraf kepercayaan 5% , jika terdapat perbedaan signifikan, lanjutkan dengan uji BNT.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak ikan merupakan salah satu parameter dasar dalam budidaya perikanan untuk mengevaluasi peningkatan bobot tubuh ikan selama periode pemeliharaan. Pertumbuhan mutlak dihitung sebagai selisih antara berat rata-rata ikan pada akhir pemeliharaan dengan berat rata-rata pada awal pemeliharaan, dan sering digunakan untuk membandingkan respon pertumbuhan terhadap berbagai perlakuan pakan atau kondisi budidaya (Haetami *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian ini, laju pertumbuhan mutlak ikan nila yang diberi porsi tepung *Ulva* yang berbeda dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap perlakuan pakan

Berdasarkan grafik Gambar 3, pertumbuhan mutlak ikan nila menunjukkan perbedaan nilai pada setiap perlakuan. Perlakuan P1 menghasilkan pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar $4,37 \pm 0,06$ g, diikuti oleh perlakuan P2 sebesar $3,55 \pm 0,12$ g, P3 sebesar $2,80 \pm 0,06$ g, dan P4 sebesar $2,40 \pm 0,26$ g. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan nila ($P < 0,05$). Selanjutnya, berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) (Lampiran 1), terdapat perbedaan yang nyata antarperlakuan. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa komposisi pakan pada

masing-masing perlakuan berpengaruh terhadap kemampuan ikan dalam memanfaatkan nutrisi untuk pertumbuhan. Pertumbuhan mutlak merupakan indikator utama yang menggambarkan akumulasi pertambahan biomassa ikan selama periode pemeliharaan dan sering digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan suatu perlakuan pakan dalam kegiatan budidaya (Effendie, 2002).

Tingginya pertumbuhan mutlak pada perlakuan P1 menunjukkan bahwa pakan pada perlakuan tersebut memiliki keseimbangan nutrisi yang paling optimal bagi ikan nila. Nutrisi pakan, khususnya protein dan energi, berperan penting dalam proses pembentukan jaringan baru dan peningkatan bobot tubuh ikan. Protein dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan, sedangkan energi digunakan untuk menunjang proses metabolisme dan aktivitas fisiologis ikan (NRC, 2011; Manik & Arleston, 2021). Apabila kebutuhan energi terpenuhi, protein dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan, sehingga menghasilkan pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi.

Penurunan nilai pertumbuhan mutlak yang terjadi pada perlakuan P2, P3, dan P4 menunjukkan bahwa peningkatan proporsi bahan tambahan dalam pakan dapat memengaruhi pencernaan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ikan nila. Menurut Mahasu *et al.* (2016), penggunaan *Ulva lactuca* sebagai bahan baku pakan memiliki potensi yang baik karena mengandung protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral, namun pada dosis tinggi kandungan serat kasar dan abu yang cukup tinggi dapat membatasi daya cerna ikan. Kondisi ini menyebabkan sebagian nutrisi tidak terserap secara optimal, sehingga pertumbuhan ikan menjadi lebih rendah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Harpeni *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa penambahan *Ulva* sp. dalam pakan ikan nila dapat meningkatkan pertumbuhan pada dosis tertentu, namun pada konsentrasi yang terlalu tinggi justru dapat menurunkan performa pertumbuhan. Hal ini berkaitan dengan keterbatasan sistem pencernaan ikan dalam mencerna polisakarida kompleks dan serat kasar yang tinggi. Meskipun ikan nila tergolong omnivora dengan kecenderungan herbivora, kemampuan pencernaannya tetap memiliki batas toleransi terhadap bahan pakan berserat tinggi (Ghufran, 2013).

Selain komposisi pakan, perbedaan pertumbuhan mutlak juga dipengaruhi oleh efisiensi pemanfaatan energi pakan. Energi yang diperoleh dari pakan akan

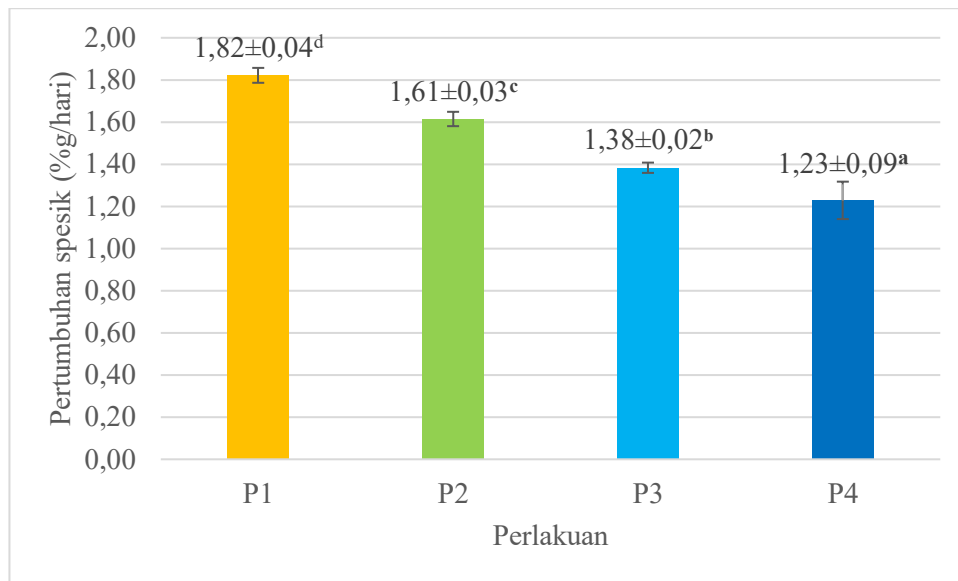
digunakan terlebih dahulu untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas metabolisme, sedangkan sisa energi baru dialokasikan untuk pertumbuhan (NRC, 2011). Apabila sebagian besar energi digunakan untuk proses pencernaan bahan pakan yang sulit dicerna, maka energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan berkurang, sehingga pertumbuhan mutlak menjadi lebih rendah. Hal ini dapat menjelaskan mengapa perlakuan dengan dosis bahan tambahan lebih tinggi menghasilkan pertumbuhan mutlak yang lebih rendah dibandingkan perlakuan P1.

Beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa bahan pakan berbasis rumput laut mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan dan metabolisme ikan, namun penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan cerna ikan (Karimah *et al.*, 2018; Adlikahf *et al.*, 2025). Oleh karena itu, hasil pertumbuhan mutlak tertinggi pada perlakuan P1 menunjukkan bahwa dosis bahan tambahan pada perlakuan tersebut merupakan tingkat yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan ikan nila pada penelitian ini. Perbedaan nilai pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan menegaskan bahwa formulasi pakan dengan komposisi nutrisi yang seimbang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan ikan nila. Pertumbuhan mutlak yang tinggi mencerminkan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan secara efisien serta menunjukkan bahwa kondisi pemeliharaan dan kualitas pakan telah mendukung proses metabolisme dan pembentukan biomassa ikan secara optimal (Mujalifah *et al.*, 2018).

B. Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate/SGR) merupakan parameter penting dalam budidaya ikan yang digunakan untuk menggambarkan kecepatan pertambahan bobot ikan per satuan waktu dan dinyatakan dalam persentase per hari. Parameter ini mencerminkan efisiensi ikan dalam memanfaatkan nutrisi pakan untuk mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan jaringan tubuh. Nilai SGR yang tinggi menunjukkan bahwa ikan mampu menggunakan pakan secara optimal untuk pertumbuhan, sedangkan nilai SGR yang rendah mengindikasikan adanya keterbatasan dalam pemanfaatan nutrisi atau pengaruh faktor lingkungan dan kualitas pakan (Effendie, 2002).

Berdasarkan hasil penelitian ini, laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang diberi porsi tepung *Ulva* yang berbeda dapat diamati pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap perlakuan pakan

Berdasarkan grafik Gambar 4, pertumbuhan spesifik ikan nila menunjukkan perbedaan nilai pada setiap perlakuan. Perlakuan P1 menghasilkan nilai pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar $1,82 \pm 0,04$ %/hari, diikuti oleh perlakuan P2 sebesar $1,61 \pm 0,03$ %/hari, P3 sebesar $1,38 \pm 0,02$ %/hari, dan P4 sebesar $1,23 \pm 0,09$ %/hari. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan spesifik ikan nila ($P < 0,05$). Selanjutnya, berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) (Lampiran 2), menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antarperlakuan.

Laju pertumbuhan spesifik merupakan parameter yang menggambarkan kemampuan ikan dalam meningkatkan bobot tubuhnya per satuan waktu dan sangat dipengaruhi oleh kualitas serta komposisi nutrisi pakan yang diberikan. Menurut Effendie (2002), nilai SGR yang tinggi menunjukkan bahwa ikan mampu memanfaatkan pakan secara efisien untuk mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan jaringan tubuh. Pada perlakuan P1, nilai SGR yang tertinggi mengindikasikan bahwa keseimbangan antara protein, energi, dan nutrisi lain dalam pakan berada pada kondisi yang paling optimal bagi pertumbuhan ikan nila.

Penurunan nilai SGR yang terjadi pada perlakuan P2, P3, dan P4 menunjukkan bahwa peningkatan proporsi bahan tambahan dalam pakan dapat memengaruhi efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ikan. Menurut NRC (2011), apabila komposisi pakan tidak seimbang atau mengandung bahan yang sulit dicerna, maka sebagian energi pakan akan digunakan untuk proses pencernaan dan pemeliharaan tubuh, sehingga energi yang tersedia untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Kondisi ini menyebabkan laju pertumbuhan harian ikan menjadi lebih rendah, sebagaimana terlihat pada perlakuan dengan dosis bahan tambahan yang lebih tinggi.

Penggunaan *Ulva lactuca* sebagai bahan tambahan pakan memang memiliki potensi yang besar karena kandungan protein, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang mendukung metabolisme ikan. Namun demikian, *Ulva lactuca* juga mengandung serat kasar dan abu dalam jumlah relatif tinggi yang pada dosis tertentu dapat menurunkan tingkat pencernaan pakan (Mahasu *et al.*, 2016). Harpeni *et al.* (2015) menyatakan bahwa penambahan *Ulva* sp. dalam pakan ikan nila mampu meningkatkan SGR pada dosis moderat, tetapi pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan akibat keterbatasan sistem pencernaan ikan dalam mencerna polisakarida kompleks.

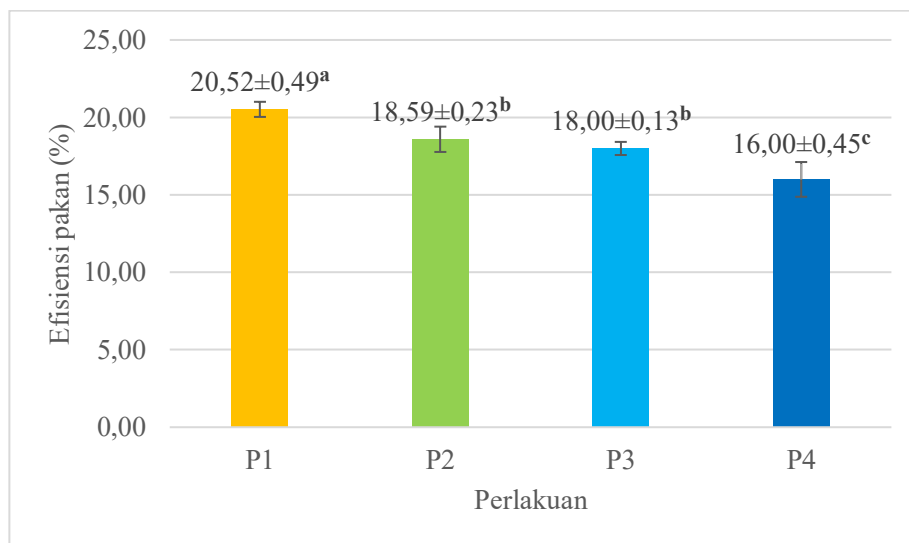
Ikan nila merupakan ikan omnivora dengan kecenderungan herbivora, sehingga relatif mampu memanfaatkan bahan pakan nabati. Namun demikian, kemampuan pencernaan ikan nila tetap memiliki batas terhadap kandungan serat kasar yang tinggi (Ghufran, 2013). Apabila kandungan serat dalam pakan melebihi kemampuan cerna ikan, maka nutrisi yang terserap akan berkurang dan berdampak pada menurunnya laju pertumbuhan spesifik. Hal ini dapat menjelaskan kecenderungan penurunan nilai SGR pada perlakuan P3 dan P4.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Adlikahf *et al.* (2025) yang melaporkan bahwa penambahan *Ulva lactuca* dalam pakan ikan nila dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik pada dosis tertentu, namun peningkatan dosis yang berlebihan justru menurunkan nilai SGR. Fenomena ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku lokal sebagai pakan alternatif harus memperhatikan batas optimal agar tidak menurunkan performa pertumbuhan ikan. Pertumbuhan spesifik ikan nila dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan P1 merupakan

perlakuan paling efektif dalam meningkatkan laju pertumbuhan harian ikan nila. Nilai SGR yang tinggi pada perlakuan tersebut mencerminkan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan secara optimal serta menunjukkan bahwa formulasi pakan yang tepat sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya (Mujalifah *et al.*, 2018; Manik & Arleston, 2021).

C. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan salah satu parameter penting dalam budidaya perikanan yang digunakan untuk menilai kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan untuk pertumbuhan. Efisiensi pakan dinyatakan dalam bentuk persentase yang menggambarkan perbandingan antara penambahan bobot ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan. Nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pakan dimanfaatkan secara efektif untuk pertumbuhan ikan, sedangkan nilai efisiensi pakan yang rendah mengindikasikan rendahnya kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan serta berpotensi meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, efisiensi pakan sering digunakan sebagai indikator keberhasilan manajemen pakan dan kualitas formulasi pakan dalam kegiatan budidaya ikan (Effendie, 1997). Berdasarkan hasil penelitian ini, efisiensi pakan ikan nila yang diberi porsi tepung *Ulva lactuca* yang berbeda dapat diamati pada Gambar 5.



Gambar 5. Efisiensi pakan (EP) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap perlakuan pakan

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan tepung *Ulva lactuca* sebesar 15% dalam pakan komersial telah menyebabkan penurunan efisiensi pakan ikan nila. Hal ini ditunjukkan oleh nilai efisiensi pakan pada perlakuan kontrol (P1) sebesar $20,52 \pm 0,49\%$, yang menurun secara nyata pada perlakuan dengan penambahan tepung *Ulva lactuca* 15% (P2) menjadi $18,59 \pm 0,23\%$, dan terus menurun pada dosis yang lebih tinggi. Penurunan ini menunjukkan bahwa penambahan tepung *Ulva lactuca* pada level 15% sudah mulai menghambat kemampuan ikan nila dalam memanfaatkan pakan secara efisien untuk pertumbuhan.

Penurunan efisiensi pakan tersebut berkaitan erat dengan perubahan komposisi nutrisi pakan, khususnya kandungan protein kasar dan fraksi non-nutrien. Berdasarkan hasil analisis proksimat pakan (Lampiran 5), diketahui bahwa pakan dengan penambahan *Ulva lactuca* 15% memiliki kandungan bahan kering sebesar 91,02% dan protein kasar 28,08% BK. Seiring dengan peningkatan dosis *Ulva lactuca*, kandungan protein kasar pakan mengalami penurunan bertahap, yaitu menjadi 25,89% BK pada dosis 30%, 23,67% BK pada dosis 45%, dan 21,32% BK pada dosis 60%. Penurunan kandungan protein kasar ini menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung *Ulva lactuca* dalam pakan, semakin rendah ketersediaan protein yang dapat dimanfaatkan ikan untuk pertumbuhan.

Penurunan efisiensi pakan pada perlakuan dengan penambahan tepung *Ulva lactuca* 15% diduga berkaitan dengan karakteristik bahan tersebut, terutama kandungan serat kasar dan abu yang relatif tinggi. Peningkatan fraksi serat dalam pakan dapat menurunkan daya cerna nutrisi karena ikan nila memiliki keterbatasan dalam mencerna komponen serat struktural, sehingga sebagian nutrisi tidak terserap secara optimal dan tidak berkontribusi terhadap penambahan bobot tubuh (NRC, 2011; Mahasu *et al.*, 2016). Kondisi ini menyebabkan pakan yang dikonsumsi tidak sepenuhnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan, sehingga efisiensi pakan menurun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Harpeni *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa penambahan *Ulva sp.* dalam pakan ikan nila dapat menurunkan efisiensi pakan akibat meningkatnya fraksi serat yang sulit dicerna. Karimah *et al.* (2018) juga menyatakan bahwa peningkatan proporsi bahan pakan nabati berserat tinggi dalam formulasi pakan nila cenderung menurunkan efisiensi pakan, meskipun

tingkat kelulusan hidup ikan masih tergolong baik. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan ikan nila dalam memanfaatkan nutrisi pakan menjadi terbatas ketika kandungan bahan berserat meningkat.

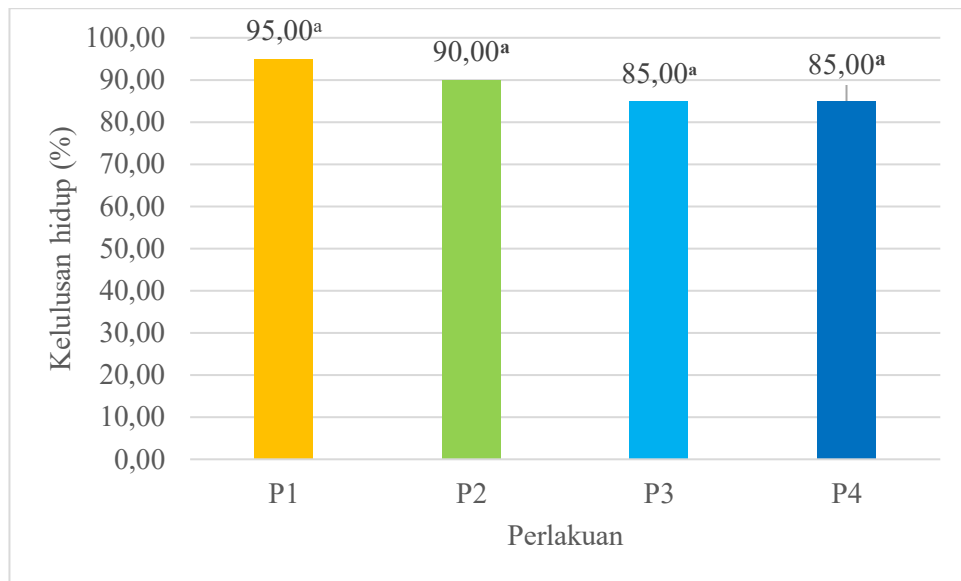
Perbandingan dengan penelitian lain menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan sebesar $20,52 \pm 0,49\%$ pada perlakuan terbaik dalam penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan beberapa studi sebelumnya. Putra *et al.* (2022) melaporkan bahwa ikan nila merah yang dipelihara pada sistem bioflok dengan manajemen pakan yang optimal mampu mencapai nilai efisiensi pakan hingga 96,73%, yang menunjukkan pemanfaatan pakan yang jauh lebih efisien. Selain itu, Ogunji *et al.* (2008) melaporkan nilai rasio konversi pakan (FCR) ikan nila dalam kisaran 1,12–1,45, yang apabila dikonversi ke dalam persentase efisiensi pakan setara dengan 69–89%, juga jauh lebih tinggi dibandingkan efisiensi pakan pada penelitian ini.

Perbedaan nilai efisiensi pakan tersebut menegaskan bahwa penambahan tepung *Ulva lactuca* sebesar 15% dalam pakan komersial pada penelitian ini telah menyebabkan penurunan efisiensi pakan ikan nila. Penurunan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan nutrisi untuk pertumbuhan menjadi kurang optimal dibandingkan pakan tanpa penambahan atau pakan dengan formulasi lain. Oleh karena itu, penggunaan tepung *Ulva lactuca* dalam pakan ikan nila perlu dibatasi dan diformulasikan secara tepat agar tidak menurunkan efisiensi pakan dan berpotensi meningkatkan biaya produksi budidaya.

D. Kelulusan Hidup

Kelulusan hidup (Survival Rate/SR) merupakan salah satu parameter penting dalam kegiatan budidaya ikan yang digunakan untuk mengetahui persentase jumlah ikan yang mampu bertahan hidup selama periode pemeliharaan. Nilai kelulusan hidup mencerminkan kemampuan ikan dalam beradaptasi terhadap lingkungan, kualitas pakan, serta kondisi manajemen pemeliharaan yang diterapkan. Tingginya nilai SR menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan pakan yang diberikan mendukung kehidupan ikan, sedangkan nilai SR yang rendah dapat mengindikasikan adanya stres, kualitas air yang kurang baik, atau pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan (Effendie, 1997). Berdasarkan hasil penelitian ini,

laju kelulusan hidup ikan nila yang diberi porsi tepung *Ulva* yang berbeda dapat diamati pada Gambar 6.



Gambar 6. Kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap perlakuan pakan

Berdasarkan grafik Gambar 6, nilai kelulusan hidup ikan nila pada setiap perlakuan menunjukkan persentase yang relatif tinggi. Perlakuan P1 memiliki tingkat kelulusan hidup tertinggi sebesar 95,00%, diikuti oleh perlakuan P2 sebesar 90,00%, sedangkan perlakuan P3 dan P4 masing-masing sebesar 85,00%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulusan hidup ikan nila ($P > 0,05$), yang ditunjukkan oleh kesamaan huruf superskrip pada setiap perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pakan dengan porsi tepung *Ulva* yang berbeda masih mampu mendukung tingkat kelulusan hidup ikan nila selama masa pemeliharaan.

Tingginya nilai kelulusan hidup pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pemeliharaan berada dalam kisaran yang layak dan mendukung kehidupan ikan nila. Kelulusan hidup merupakan parameter penting dalam kegiatan budidaya ikan karena mencerminkan kemampuan ikan dalam beradaptasi terhadap lingkungan, kualitas pakan, serta manajemen pemeliharaan yang diterapkan (Effendie, 1997). Ikan nila dikenal sebagai ikan yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap perubahan lingkungan dan relatif toleran terhadap variasi kualitas pakan, sehingga mampu bertahan hidup dengan baik selama kondisi perairan masih berada pada batas toleransi fisiologisnya (Mujalifah *et al.*, 2018).

Tidak adanya perbedaan nyata nilai kelulusan hidup antar perlakuan juga menunjukkan bahwa penambahan bahan pakan, termasuk bahan berbasis rumput laut seperti *Ulva lactuca*, masih dapat diterima oleh ikan nila tanpa menimbulkan efek toksik atau stres berlebihan. Menurut Harpeni *et al.* (2015), penambahan *Ulva* sp. dalam pakan ikan nila umumnya tidak menurunkan kelulusan hidup selama dosis yang diberikan tidak melebihi batas kemampuan cerna ikan. Kandungan vitamin dan mineral dalam *Ulva lactuca* bahkan dapat berperan dalam mendukung kesehatan ikan serta meningkatkan daya tahan tubuh terhadap tekanan lingkungan.

Penurunan nilai kelulusan hidup pada perlakuan P3 dan P4, meskipun tidak signifikan, diduga berkaitan dengan peningkatan kandungan serat kasar dalam pakan seiring meningkatnya dosis bahan tambahan. Kandungan serat yang relatif tinggi dapat memengaruhi proses pencernaan dan menyebabkan stres fisiologis ringan pada ikan, terutama apabila energi pakan lebih banyak digunakan untuk proses pencernaan dibandingkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh (Mahasu *et al.*, 2016). Namun demikian, nilai kelulusan hidup yang masih berada di atas 80% menunjukkan bahwa kondisi tersebut belum memberikan dampak negatif yang serius terhadap kelangsungan hidup ikan nila.

Selain faktor pakan, kualitas air juga memiliki peranan penting dalam menentukan kelulusan hidup ikan. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut yang berada dalam kisaran optimal akan mendukung proses respirasi, metabolisme, dan keseimbangan fisiologis ikan, sehingga dapat menekan tingkat stres dan kematian selama masa pemeliharaan (Ghufran, 2013). Karimah *et al.* (2018) menyatakan bahwa kualitas air yang stabil mampu menjaga kelulusan hidup ikan tetap tinggi meskipun terjadi perbedaan komposisi pakan yang diberikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adlikahf *et al.* (2025) yang melaporkan bahwa penambahan *Ulva lactuca* dalam pakan ikan nila tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulusan hidup, selama dosis yang digunakan masih dalam batas toleransi ikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan baku lokal sebagai alternatif pakan dapat diterapkan tanpa meningkatkan risiko kematian ikan, asalkan formulasi pakan dan manajemen pemeliharaan dilakukan dengan baik. Kelulusan hidup yang tinggi pada seluruh

perlakuan menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan dalam penelitian ini telah berjalan dengan baik dan mampu mendukung kehidupan ikan nila secara optimal. Tingginya kelulusan hidup menjadi indikator bahwa pakan yang diberikan, kondisi lingkungan, serta pengelolaan budidaya telah sesuai dengan kebutuhan biologis ikan nila, sehingga tidak menimbulkan stres berlebihan maupun mortalitas yang tinggi selama masa penelitian (Effendie, 1997; Manik & Arleston, 2021).

E. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang sangat penting dalam keberhasilan budidaya ikan karena berpengaruh langsung terhadap fisiologi, metabolisme, nafsu makan, serta pertumbuhan ikan. Parameter kualitas air yang umum digunakan sebagai indikator dasar dalam kegiatan budidaya antara lain suhu dan derajat keasaman (pH), karena kedua parameter ini berperan besar dalam mengatur laju metabolisme dan keseimbangan fisiologis ikan. Suhu memengaruhi aktivitas enzim dan kecepatan reaksi biokimia dalam tubuh ikan, sedangkan pH berpengaruh terhadap proses respirasi, osmoregulasi, dan ketersediaan nutrisi dalam perairan. Oleh karena itu, pengukuran suhu dan pH air sudah cukup merepresentasikan kondisi lingkungan pemeliharaan ikan nila selama penelitian, selama nilainya berada dalam kisaran toleransi optimal bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan (Ghufran, 2013). Hasil pengukuran kisaran kualitas air selama penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 3. Kisaran suhu dan pH media pemeliharaan ikan nila serta standar baku mutu menurut Kementerian Lingkungan Hidup

Parameter	P1	P2	P3	P4	Standar baku mutu ikan nila (LH: PP No. 82 Tahun 2001)
Suhu (°C)	26–31°	26–30°	26–30°	26–31°	25–32°C
pH	7,0–8,27	7,0–8,35	7,0–8,42	7,2–8,65	6,5–8,5

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa kisaran suhu dan pH pada seluruh perlakuan masih berada dalam batas toleransi

yang sesuai bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan nila (Tabel 1). Suhu air selama pemeliharaan berkisar antara 26–31°C, sedangkan nilai pH berada pada kisaran 7,0–8,65. Kisaran nilai tersebut masih sesuai dengan standar baku mutu perairan untuk budidaya ikan air tawar, khususnya ikan nila, sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, yaitu suhu optimal 25–32°C dan pH 6,5–8,5.

Suhu merupakan faktor utama yang memengaruhi laju metabolisme ikan. Ikan nila termasuk ikan tropis yang tumbuh optimal pada suhu perairan hangat, umumnya antara 25–30°C. Suhu yang berada dalam kisaran optimal akan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, mempercepat metabolisme, dan mendukung pertumbuhan ikan secara maksimal. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan stres fisiologis dan menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan (Effendie, 2002; Boyd, 1998). Kisaran suhu yang tercatat selama penelitian menunjukkan kondisi lingkungan yang relatif stabil dan mendukung proses metabolisme ikan nila.

Derajat keasaman (pH) juga merupakan parameter penting yang memengaruhi keseimbangan fisiologis ikan. Nilai pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu fungsi insang, proses respirasi, serta keseimbangan ion dalam tubuh ikan. Ikan nila umumnya tumbuh optimal pada pH netral hingga sedikit basa, yaitu sekitar 6,5–8,5 (Ghufran, 2013). Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH pada seluruh perlakuan masih berada dalam kisaran tersebut, meskipun pada perlakuan P4 nilai pH maksimum mencapai 8,65, namun masih bersifat tolerabel dan tidak menimbulkan dampak negatif yang nyata terhadap kelulusan hidup ikan.

Kondisi kualitas air yang relatif seragam antar perlakuan menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila pada penelitian ini lebih disebabkan oleh perbedaan komposisi pakan, khususnya penambahan tepung *Ulva lactuca*, bukan oleh faktor lingkungan perairan. Hal ini sejalan dengan Boyd (1998) yang menyatakan bahwa selama parameter kualitas air utama berada dalam kisaran optimal, faktor nutrisi dan formulasi pakan akan menjadi penentu utama performa pertumbuhan ikan. Dengan demikian, suhu dan pH yang terjaga selama

penelitian telah mendukung proses pemeliharaan ikan nila dan tidak menjadi faktor pembatas dalam pencapaian hasil penelitian ini.

BAB V P E N U T U P

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh dosis penambahan tepung *Ulva lactuca* dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan tepung *Ulva lactuca* dalam pakan komersial memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan nila, baik berdasarkan pertumbuhan bobot mutlak maupun laju pertumbuhan spesifik (SGR). Perlakuan dengan dosis penambahan tepung *Ulva lactuca* terendah (15%) menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak dan nilai SGR tertinggi. Sebaliknya, peningkatan dosis tepung *Ulva lactuca* cenderung menurunkan pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan nila, yang mengindikasikan adanya keterbatasan ikan dalam memanfaatkan nutrisi pada dosis tepung *Ulva lactuca* yang lebih tinggi.
2. Penambahan tepung *Ulva lactuca* dalam pakan komersial tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulusan hidup ikan nila. Seluruh perlakuan menunjukkan nilai kelulusan hidup yang relatif tinggi, yang menandakan bahwa pemberian tepung *Ulva lactuca* hingga dosis tertinggi dalam penelitian ini masih dapat ditoleransi oleh ikan nila dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kelangsungan hidup.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, disarankan agar penggunaan tepung *Ulva lactuca* sebagai bahan tambahan pakan ikan nila dilakukan pada dosis rendah hingga sedang karena mampu memberikan pertumbuhan yang lebih optimal. Penggunaan dosis yang terlalu tinggi sebaiknya dihindari karena dapat menurunkan pertumbuhan akibat meningkatnya kandungan serat kasar dalam pakan. Selain itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji penggunaan tepung *Ulva lactuca* dengan variasi dosis yang lebih rinci di sekitar dosis terbaik, serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap efisiensi pakan, komposisi tubuh ikan, dan parameter fisiologis lainnya dalam periode pemeliharaan yang lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlikahf, A., Susanto, A. B., & Nuraini, R. (2025). Pengaruh penambahan *Ulva lactuca* dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur*, 14(2), 210–216.
- AOAC. (1970). *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*. Washington, DC.
- Apriani, E., Laheng, S., & Aliyas. (2024). Evaluasi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan berbahan baku lokal dengan kadar protein berbeda. *Jurnal Akuakultur*, 1(2), 35–42.
- Apriyanti, M., Sarida, M., & Sumantri, I. (2023). Performa benih kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diberi pakan kombinasi maggot (*Hermetia illucens*) dan pakan komersial. *Jurnal Perikanan*, 6(1), 23–30.
- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis* sp.) strain merah dan hitam pada media bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159–166.
- Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture*. Auburn University.
- Dewi, E. N. (2018). *Ulva lactuca*. Universitas Diponegoro.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi perikanan* (edisi revisi). Yayasan Pustaka Nusatama.
- Gea, R., Dwista, D., Telaumbanua, M., Mendrofa, O., Gulo, S. S., Dawolo, J., Laoli, D., & Zebua, R. D. (2024). Pengaruh pakan fermentasi terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup ikan lele (*Clarias* sp.). *Euclidean Journal of Aquaculture*, 1(1), 30–36.
- Ghufran, M. (2013). *Kualitas air dalam budidaya perairan*. Rineka Cipta.
- Handayani, T. A., Nurfitrihi, W. S., Fuziyanti, A., Rizkika, V., & Ismayati, I. (2024). Karakteristik morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada pengelolaan budidaya ikan. *Jurnal Perikanan*, 11, 29–36.
- Harpeni, E., Santoso, L., Sari, W. R., & Purba, O. (2015). Kajian *Ulva* sp. sebagai suplemen pakan terhadap performa pertumbuhan dan respon imun non-spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2), 65–84.
- Hasanah, N., Putra, R. D., & Yuniarti, T. (2020). Pengaruh kualitas air terhadap kelulusan hidup ikan nila pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(1), 45–53.
- Karimah, U., Samidjan, I., & Pinandoyo. (2018). Growth performance and survival rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed different diets. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 128–135.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023, April 17). KKP genjot produksi si emas hitam.
- Lovell, R. T. (2008). *Nutrition and feeding of fish*. Springer.
- Mahasu, N. H., Jusadi, D., Setiawati, M., & Giri, I. N. A. A. (2016). Potensi rumput laut *Ulva lactuca* sebagai bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 259–267.
- Manik, R. R. D. S., & Arleston, J. (2021). *Nutrisi dan pakan ikan*. Widina Bhakti Persada.
- Mujalifah, Santoso, H., & Laili, S. (2018). Kajian morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada habitat air tawar dan payau. *Jurnal Biosaintropis*, 3(3), 10–17.
- National Research Council (NRC). (2011). *Nutrient requirements of fish and shrimp*. National Academies Press.
- Ogunji, J. O., et al. (2008). Growth performance, nutrient utilization, and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed different diets. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8, 241–247.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Putra, I., Rusliadi, Pamukas, N. A., Suharman, I., Masjudi, H., & Darfia, N. E. (2022). Performa pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada sistem bioflok dengan frekuensi pemberian pakan berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(1), 15–21.
- Sinansari, S., Priono, B., & Setyawan, P. (2019). Studi komparatif penggunaan pakan mandiri dan pakan komersial dalam budidaya ikan nila. *Media Akuakultur*, 14(2), 105–111.
- Sun, Y., Yang, H., Ma, R., & Lin, H. (2016). Effects of different diets on growth and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Research*, 47(8), 1–9.
- Yumna, C., Awalina, I., & Antakusuma, U. (2022). Studi literatur pengaruh suhu terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 2(4), 226–238.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan ANOVA pertumbuhan mutlak

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	PM
P1	1	2,38	6,69	4,31
	2	2,30	6,72	4,42
	3	2,32	6,70	4,39
P2	1	2,29	5,97	3,68
	2	2,31	5,80	3,49
	3	2,26	5,73	3,47
P3	1	2,26	5,12	2,86
	2	2,30	5,10	2,80
	3	2,27	5,02	2,75
P4	1	2,30	4,47	2,17
	2	2,30	4,65	2,36
	3	2,33	5,01	2,69

ANOVA

Pertumbuhan mutlak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.769	3	2.256	101.487	.000
Within Groups	.178	8	.022		
Total	6.947	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Pertumbuhan mutlak

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
tepung ulva 15%	tepung ulva 30%	.82667*	.12175	.000	.5459	1.1074
	tepung ulva 45%	1.57000*	.12175	.000	1.2893	1.8507
	tepung ulva 60%	1.96667*	.12175	.000	1.6859	2.2474
tepung ulva 30%	tepung ulva 15%	-.82667*	.12175	.000	-1.1074	-.5459
	tepung ulva 45%	.74333*	.12175	.000	.4626	1.0241
	tepung ulva 60%	1.14000*	.12175	.000	.8593	1.4207
tepung ulva 45%	tepung ulva 15%	-1.57000*	.12175	.000	-1.8507	-1.2893
	tepung ulva 30%	-.74333*	.12175	.000	-1.0241	-.4626
	tepung ulva 60%	.39667*	.12175	.012	.1159	.6774
tepung ulva 60%	tepung ulva 15%	-1.96667*	.12175	.000	-2.2474	-1.6859
	tepung ulva 30%	-1.14000*	.12175	.000	-1.4207	-.8593
	tepung ulva 45%	-.39667*	.12175	.012	-.6774	-.1159

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 2. Data dan ANOVA pertumbuhan spesifik

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	ln(wo)	ln(wt)	t	SGR
P1	1	2,38	6,69	0,87	1,90	58	1,78
	2	2,30	6,72	0,83	1,91	58	1,85
	3	2,32	6,70	0,84	1,90	58	1,83
P2	1	2,29	5,97	0,83	1,79	58	1,65
	2	2,31	5,80	0,84	1,76	58	1,59
	3	2,26	5,73	0,82	1,75	58	1,61
P3	1	2,26	5,12	0,82	1,63	58	1,41
	2	2,30	5,10	0,83	1,63	58	1,37
	3	2,27	5,02	0,82	1,61	58	1,37
P4	1	2,30	4,47	0,83	1,50	58	1,15
	2	2,30	4,65	0,83	1,54	58	1,22
	3	2,33	5,01	0,84	1,61	58	1,32

ANOVA

Pertumbuhan spesifik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.211	3	.404	200.560	.000
Within Groups	.040	20	.002		
Total	1.252	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Pertumbuhan spesifik
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
tepung ulva 15%	tepung ulva 30%	.20333 [*]	.02591	.000	.1493	.2574
	tepung ulva 45%	.43667 [*]	.02591	.000	.3826	.4907
	tepung ulva 60%	.59000 [*]	.02591	.000	.5360	.6440
tepung ulva 30%	tepung ulva 15%	-.20333 [*]	.02591	.000	-.2574	-.1493
	tepung ulva 45%	.23333 [*]	.02591	.000	.1793	.2874
	tepung ulva 60%	.38667 [*]	.02591	.000	.3326	.4407
tepung ulva 45%	tepung ulva 15%	-.43667 [*]	.02591	.000	-.4907	-.3826
	tepung ulva 30%	-.23333 [*]	.02591	.000	-.2874	-.1793
	tepung ulva 60%	.15333 [*]	.02591	.000	.0993	.2074
tepung ulva 60%	tepung ulva 15%	-.59000 [*]	.02591	.000	-.6440	-.5360
	tepung ulva 30%	-.38667 [*]	.02591	.000	-.4407	-.3326
	tepung ulva 45%	-.15333 [*]	.02591	.000	-.2074	-.0993

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 3. Data dan ANOVA efisiensi pakan

Perlakuan	Ulangan	jumlah pakan (g)	Pertambahan Bobot	EP (%)
P1	1	21,05	4,31	20,47
	2	21,03	4,42	21,03
	3	21,88	4,39	20,06
P2	1	18,86	3,68	19,53
	2	19,29	3,49	18,08
	3	19,13	3,47	18,16
P3	1	15,52	2,86	18,45
	2	15,90	2,80	17,61
	3	15,32	2,75	17,93
P4	1	14,72	2,17	14,73
	2	14,36	2,36	16,40
	3	15,92	2,69	16,86

ANOVA

Efisiensi pakan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31.223	3	10.408	17.811	.001
Within Groups	4.675	8	.584		
Total	35.897	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Efisiensi pakan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
tepung ulva 15%	tepung ulva 30%	1.93000*	.62415	.015	.4907	3.3693
	tepung ulva 45%	2.52333*	.62415	.004	1.0840	3.9626
	tepung ulva 60%	4.52333*	.62415	.000	3.0840	5.9626
tepung ulva 30%	tepung ulva 15%	-1.93000*	.62415	.015	-3.3693	-.4907
	tepung ulva 45%	.59333	.62415	.370	-.8460	2.0326
	tepung ulva 60%	2.59333*	.62415	.003	1.1540	4.0326
tepung ulva 45%	tepung ulva 15%	-2.52333*	.62415	.004	-3.9626	-1.0840
	tepung ulva 30%	-.59333	.62415	.370	-2.0326	.8460
	tepung ulva 60%	2.00000*	.62415	.013	.5607	3.4393
tepung ulva 60%	tepung ulva 15%	-4.52333*	.62415	.000	-5.9626	-3.0840
	tepung ulva 30%	-2.59333*	.62415	.003	-4.0326	-1.1540
	tepung ulva 45%	-2.00000*	.62415	.013	-3.4393	-.5607

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4. Data dan ANOVA Kelulusan hidup

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Awal	Jumlah Akhir	SR
P1	1	20	19	95
	2	20	19	95
	3	20	19	95
P2	1	20	17	85
	2	20	18	90
	3	20	19	95
P3	1	20	17	85
	2	20	17	85
	3	20	17	85
P4	1	20	17	85
	2	20	16	80
	3	20	18	90

ANOVA

Kelulusan hidup (sr)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	114.215	3	38.072	.017	.997
Within Groups	45854.949	20	2292.747		
Total	45969.164	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Kelulusan hidup (SR)

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
tepung ulva 15%	tepung ulva 30%	2.60167	27.64506	.926	-55.0649	60.2682
	tepung ulva 45%	5.21833	27.64506	.852	-52.4482	62.8849
	tepung ulva 60%	5.29500	27.64506	.850	-52.3716	62.9616
tepung ulva 30%	tepung ulva 15%	-2.60167	27.64506	.926	-60.2682	55.0649
	tepung ulva 45%	2.61667	27.64506	.926	-55.0499	60.2832
	tepung ulva 60%	2.69333	27.64506	.923	-54.9732	60.3599
tepung ulva 45%	tepung ulva 15%	-5.21833	27.64506	.852	-62.8849	52.4482
	tepung ulva 30%	-2.61667	27.64506	.926	-60.2832	55.0499
	tepung ulva 60%	.07667	27.64506	.998	-57.5899	57.7432
tepung ulva 60%	tepung ulva 15%	-5.29500	27.64506	.850	-62.9616	52.3716
	tepung ulva 30%	-2.69333	27.64506	.923	-60.3599	54.9732
	tepung ulva 45%	-.07667	27.64506	.998	-57.7432	57.5899

Lampiran 5. Proksimat pakan uji