

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Indonesia sudah berkembang pesat. Menurut data Kementerian kelautan dan Perikanan (KKP), produksi budidaya ikan nila di Indonesia mencapai 1,35 juta ton per tahun. Tingginya permintaan pasar mendorong dilakukannya intensifikasi budidaya, yang sangat bergantung pada ketersediaan pakan. Pengadaan pakan memerlukan biaya yang cukup besar, yakni 60-80% dari total modal usaha (Yanuar, 2017). Oleh karena itu, diperlukan strategi untuk menurunkan biaya produksi, salah satunya melalui peningkatan efisiensi pakan dengan penambahan *feed additive*.

Feed additive merupakan suatu bahan yang dicampurkan didalam pakan yang dapat mempengaruhi kesehatan, produktivitas maupun status gizi hewan, meskipun bahan tersebut bukan berfungsi sebagai sumber utama nutrisi. *Feed additive* memiliki tujuan yaitu, menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan menjadi optimal, dan dapat digunakan menggantikan peran antibiotik dalam pakan. *Feed additive* meliputi probiotik, fitobiotik, dan *acidifier* (Kurniawan *et al.*, 2021).

Acidifier (pengasaman) merupakan salah satu imbuhan penunjang kualitas pakan yang akan diberikan. *Acidifier* bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrisi, serta menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen. Proses pengasaman dapat membantu meningkatkan efektivitas pakan melalui perbaikan kondisi saluran pencernaan ikan, sehingga pertumbuhan menjadi lebih optimal dan pemborosan pakan dapat diminimalkan (Fabay *et al.*, 2022). Oleh karena itu, salah satu upaya yang dilakukan untuk penambahan *acidifier* yaitu dengan menggunakan ekstrak nanas dan natrium diformat.

Ekstrak nanas yang berasal dari bahan alami mengandung enzim bromelin, sehingga pemberian pakan yang mengandung enzim bromelin dapat secara langsung meningkatkan daya cerna sehingga mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan. Bromelin mempunyai kemampuan untuk menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih sederhana yaitu asam amino, sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan untuk pertumbuhan. Kebutuhan asam amino bagi ikan diperlukan untuk massa otot tubuh sehingga berat tubuh ikan bertambah (Setiani *et al.*, 2017). Menurut Zebua (2022), pemberian ekstrak nanas dengan dosis 1,5% /kg pakan menunjukkan nilai yang berpengaruh nyata bagi pertumbuhan. Tetapi, jika pemberian dosis yang berlebih akan berdampak pada daya cerna protein ikan, sehingga protein yang telah dihidrolisis menjadi asam amino tidak digunakan untuk pertumbuhan melainkan akan digunakan sebagai energi.

Natrium diformat berwujud sintetis yang dapat berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pakan dengan cara menurunkan pH pakan sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, natrium diformat juga dapat mengurangi beban sistem imun, sehingga nutrisi lebih banyak dialokasikan untuk fungsi produktif seperti pertumbuhan, sehingga berdampak pada peningkatan bobot tubuh (Latifah, 2016). Menurut Yustiati *et al.*, (2020) natrium diformat berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pakan. Penelitian

tersebut menunjukkan bahwa, natrium diformat pada dosis 0,03% dapat meningkatkan efisiensi pakan. Penggunaan dosis yang lebih tinggi tidak selalu meningkatkan efisiensi pakan dan dapat menyebabkan gangguan osmoreguasi. Dengan peningkatan efisiensi pakan maka akan berkontribusi pada indeks hepatosomatik dan kondisi fisik yang mendukung pertumbuhan dan produktivitasnya.

Indeks hepatosomatik (IHS) merupakan indeks yang dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot hati dengan bobot tubuh. Parameter ini menunjukkan banyaknya energi cadangan pada hewan. Lingkungan yang buruk, biasanya ikan memiliki hati kecil yang artinya minimnya energi cadangan pada hati. Adanya peningkatan IHS menunjukkan peningkatan jumlah nutrisi yang diserap sehingga jumlah nutrisi yang terakumulasi pada hati meningkat. Nilai IHS perlu diketahui karena hati secara umum berfungsi sebagai metabolisme nutrisi dan zat lain yang masuk ke dalam tubuh serta tempat memproduksi cairan empedu (Suleman, 2020). Oleh karena itu, ketika IHS meningkat karena cadangan energi yang memadai, maka laju pertumbuhan harian juga cenderung meningkat.

Laju pertumbuhan adalah ukuran pertumbuhan bobot maupun panjang ikan dalam suatu periode pemeliharaan yang dibandingkan dengan berat atau panjang awal periode. Menurut Mulqan *et al.*, 2017 menyatakan bahwa, laju pertumbuhan adalah ukuran pertumbuhan organisme per hari dalam presentase mutlak pertambahan ukuran berat dan panjang. Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan budidaya, misalnya pada padat tebar maupun salinitas air yang dapat meningkatkan atau menurunkan laju pertumbuhan setiap organisme.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian pengaruh pengasaman dengan ekstrak nanas dan natrium diformat terhadap indeks hepatosomatik dan laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*).

1.2 Teori

1.2.1 Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila (*O. Niloticus*) menurut Linnaeus (1758) dalam *World Register of Marine Species* (WORMS) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Sub Kelas	: Actinopteri
Ordo	: Cichliformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila memiliki lebar badan yang umumnya sepertiga dari panjang badannya. Bentuk tubuhnya memanjang dan ramping, sisik ikan nila relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih. Ikan nila mempunyai lima buah sirip yang berada di punggung, dada, perut, anus, dan ekor. Pada sirip dubur (*anal fin*) memiliki 3 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari sirip lemah. Sirip ekornya (*caudal fin*) memiliki 2 jari-jari lemah

mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah. Sirip punggung (dorsal fin) memiliki 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah. Sementara sirip dadanya (*pectoral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Sirip perut (*ventral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Ikan nila memiliki sisik cycloid yang menutupi seluruh tubuhnya (Lukman *et al.*, 2014).



Gambar 1. Ikan nila *Oreochromis niloticus* (Dokumentasi Pribadi, 2025)

1.2.2 Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang tergolong sebagai ikan omnivora, ikan ini termasuk omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati. Ikan air tawar umumnya dapat tumbuh baik dengan pemberian pakan yang mengandung kadar protein 25-35%. Sehingga ikan nila diperkirakan dapat dimanfaatkan sebagai pengendali gula air, mudah berkembangbiak, peka terhadap perubahan lingkungan, mampu mencerna makanan secara efisien, pertumbuhannya cepat, dan tahan terhadap serangan penyakit. Kebutuhan nutrisi ikan nila yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang yang termasuk didalamnya mengganti sel sel yang rusak serta menghasilkan tenaga dalam aktivitasnya. Komponen penting yang terdapat dalam nutrisi adalah protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan bagi ikan nila. Kebutuhan proteinnya berkisar antara 20- 60%, lemak 6-8%, karbohidrat 10-25%, vitamin 0,5-10% dan mineral berkisar antara 0,25-0,5% (Thalib, 2021).

1.2.3 Acidifier (Pengasaman)

Acidifier (pengasaman) merupakan asam organik yang berfungsi meningkatkan pencernaan dengan cara peningkatan kinerja enzim pencernaan, menurunkan pH dalam usus serta menjaga keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Septiana *et al.*, 2014). Pemberiaan acidifier berdampak pada penurunan bakteri patogen didalam saluran pencernaan, yang dapat meningkatkan efisiensi pakan. Di dalam tubuh atau sistem pencernaan, acidifier membantu menciptakan lingkungan asam yang mendukung aktivasi enzim-enzim pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, sehingga meningkatkan efisiensi pencernaan dan Kesehatan, dengan salah satu contohnya yaitu penambahan ekstrak nanas dan natrium diformat.

1.2.4 Ekstrak Nanas

Buah nanas (*Ananas comosus*) merupakan tanaman herba epifit, umumnya memiliki batang pendek. Daunnya panjang dan sempit, umumnya berkumpul di dasar atau merupakan roset, serta memiliki duri. Nanas termasuk buah buni majemuk, jika bakal buah masing-masing bunga dalam bunga majemuk membentuk suatu buah buni. Pembentukan buah pada nanas ikut pula mengambil bagian daun-daun pelindung dan daun-daun tenda bunga, sehingga keseluruhannya nampak sebagai satu buah saja. Keseluruhan buah yang bergabung menjadi satu dihubungkan oleh batang tengah yang disebut hati/bonggol (Masri, 2014). Pada buah nanas terdapat enzim bromelin yang didapatkan dari mengekstrak buahnya. Bromelin merupakan salah satu enzim proteolitik yang mampu menghidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana dan memutus ikatan peptida dari ikatan substrat yang berperan sebagai katalisator dalam sel sehingga dapat meningkatkan daya cerna protein pakan (Rachmawati *et al.*, 2020).

1.2.5 Natrium Diformalat

Natrium diformalat merupakan salah satu asam organik dengan molekul baru, yaitu gabungan dari asam format dan natrium format. Pemberian natrium diformalat dalam pakan probiotik bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan probiotik di saluran pencernaan. Natrium diformalat bekerja mengurangi tekanan pada sistem imun tubuh hewan sehingga nutrisi akan tersedia lebih banyak untuk fungsi produktif seperti pertumbuhan sehingga berdampak pada peningkatan berat badan (Latifah, 2016). Penambahan natrium diformalat dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan dan laju pertumbuhan ikan. Penggunaan natrium diformalat dapat memberikan pengaruh pada indeks hepatosomatik berperan penting sebagai indikator utama kesehatan hati dan metabolisme ikan.

1.2.6 Indeks Hepatosomatik

Indeks Hepatosomatik (IHS) didefinisikan sebagai rasio bobot hati terhadap berat badan. Nilai indeks hepatosomatik ini memberi indikasi status cadangan energi pada ikan, juga menunjukkan kondisi lingkungan perairan tempat ikan ini berada. Kondisi lingkungan yang dimaksud adalah kelimpahan makanannya. Makanan yang berlimpah, menyebabkan ikan-ikan akan makan banyak dan meningkatkan cadangan lemak di hatinya (Tresnati *et al.*, 2018).

Hati berfungsi dalam membantu pencernaan melalui produksi enzim-enzim pemecah lemak dan menjadi tempat penyimpanan lemak serta karbohidrat. Hati memiliki peran penting dalam sintesis protein, asimilasi nutrisi, pemeliharaan metabolisme tubuh mencakup pengolahan karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Dengan demikian, pertumbuhan yang tinggi dan peningkatan IHS mengindikasikan bahwa semua proses dalam hati berfungsi dan berjalan dengan baik (Zulfahmi *et al.*, 2017). Selain itu, laju pertumbuhan harian juga menjadi acuan perbandingan kesehatan dengan cara mengukur bobot dan panjang ikan selama pemeliharaan.

1.2.7 Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan merupakan suatu pengukuran yang digunakan untuk mengetahui penambahan berat atau panjang suatu organisme bisa bertumbuh selama periode pemeliharaan. Pertumbuhan dihitung berdasarkan perubahan berat dan panjang ikan

pada awal dan akhir pemeliharaan. Tujuan pengukuran tersebut digunakan untuk mengevaluasi efektivitas manajemen dalam budidaya seperti kualitas pakan, frekuensi pemberian pakan, dan kondisi lingkungan. Semakin tinggi nilai pertumbuhan, semakin cepat pertumbuhannya yang menunjukkan bahwa kondisi untuk membudidayakannya mendukung pertumbuhan optimal. Akan tetapi sebaliknya, jika nilainya rendah biasanya dipengaruhi dengan kualitas air yang buruk, kekurangan nutrisi, maupun stres. Pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein berperan membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan serta mengganti jaringan yang rusak. Laju pertumbuhan dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan adalah keturunan, sex, umur dan penyakit. Faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu pakan dan lingkungannya (Rihaldi *et al.*, 2013).

1.2.8 Kualitas Air

Oksigen terlarut atau disebut O₂, untuk bernafas. Sumber oksigen dalam air berasal disebut O₂, untuk bernafas. Sumber oksigen dalam air berasal dari proses fotosintesis dan difusi udara. Pada suatu sistem pemeliharaan ikan, oksigen yang dihasilkan dari fotosintesis harus lebih banyak daripada oksigen yang digunakan. Kandungan oksigen yang baik untuk budidaya ikan, adalah minimal 4 mg/L air. Semakin sedikit oksigen terlarut dalam air, maka kebutuhan makan biota didalam air menjadi lebih berkurang, bahkan beberapa jenis biota mengalami stress dan mati.

Suhu, merupakan faktor penting yang harus diperhatikan karena mempengaruhi derajat metabolisme dalam tubuh ikan. Ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan suhu. Kisaran suhu yang dapat di tolelir berada pada kisaran 14–38°C. Namun, suhu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan berada pada kisaran 25–30°C (Dermawan, 2018).

Derajat keasaman, atau sering dilambangkan dengan pH (*Puissance Negatif de H*), merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam suatu perairan. Ukuran nilai pH adalah 1-14 dengan angka 7 merupakan pH normal. Secara alamia, pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi 16 karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam. Sementara pH ideal untuk budidaya ikan berada pada kisaran 7-8 (Dermawan, 2018).

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini, untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak nanas dan natrium diformat sebagai pengasam pada pakan terhadap indeks hepatosomatik dan laju pertumbuhan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi terkait potensi penggunaan ekstrak nanas dan natrium diformat pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan menjadi bahan informasi dan acuan untuk peneliti selanjutnya.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2025 yang bertempat di Laboratorium Hatching Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2, sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan beserta fungsinya

Nama Alat	Kegunaan
Akuarium	Wadah pemeliharaan ikan uji
Timbangan digital	Untuk menimbang pakan dan hewan uji
Blender	Untuk menghaluskan bahan
Kain saring	Untuk menyaring ekstrak nanas
Botol sprayer	Untuk menyemprotkan bahan
Penggaris	Untuk mengukur panjang hewan uji
Vacuum	Untuk menghilangkan udara dari wadah fermentasi
Selang	Untuk sifon
Aerasi	Untuk sumber oksigen ke dalam air
Filter RAS	Untuk memfilter air
Pompa air	Untuk memompa air
Gunting bedah	Untuk membedah hewan uji
Pinset	Untuk membedah hewan uji
Pisau bedah	Untuk membedah hewan uji
Seser	Untuk menangkap ikan
Nampan	Untuk menjemur pakan
Baskom	Untuk pencampuran pakan
Container box	Untuk wadah fermentasi
Mesin pellet manual	Untuk mencetak pakan
Spatula	Untuk mengambil pakan sebelum menimbang
Saringan	Untuk menyaring pakan
<i>Onehealth mortar stamper</i>	Untuk menggerus pakan
<i>Water quality</i>	Untuk mengukur kualitas air

Tabel 2. Bahan yang digunakan beserta fungsinya

Nama Bahan	Kegunaan
Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Sebagai hewan uji
Pakan komersil	Sebagai pakan hewan uji
Ekstrak nanas	Sebagai pengasam
Sodium format	Sebagai pengasam
Asam format	Sebagai pengasam
Kromium	Sebagai mikromineral esensial
Kaporit	Sebagai disinfektan
Thiosulfat	Sebagai penetral
Plastik klip	Sebagai tempat penyimpanan pakan

Plastik vacuum	Sebagai wadah fermentasi pakan
Selotip	Sebagai perekat
Air tawar	Sebagai media pemeliharaan hewan uji
Aluminium foil	Sebagai wadah organ ikan yang telah di bedah
Kertas label	Sebagai penanda pada wadah pemeliharaan
Alat tulis	Bahan penunjang selama penelitian

2.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan pengasaman pakan dan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Perlakuan tersebut adalah:

Perlakuan A: Kontrol

Perlakuan B: 1% ekstrak nanas kg/pakan

Perlakuan C: 0,5% ekstrak nanas + 0,5% natrium diformat kg/pakan

Perlakuan D: 1% natrium diformat kg/pakan

Hasil pengacakan tata letak satuan percobaan disajikan pada Gambar 2.

D3	C2	B2	A1
D2	A3	C3	D1
B1	B3	C1	A2

Gambar 2. Tata letak satuan percobaan

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Wadah Penelitian

Wadah pemeliharaan yang di desain menggunakan sistem resirkulasi dalam penelitian ini menggunakan akuarium sebanyak 12 buah yang berukuran 40 cm x 30 cm x 35 cm. Sebelum dilakukan pemeliharaan, akuarium terlebih dahulu dibersihkan dengan menggunakan kaporit lalu membilas dengan menggunakan air mengalir kemudian dibersihkan kembali menggunakan thiosulfat dan membilasnya kembali dengan air mengalir kemudian dikeringkan dan diisi air tawar sebanyak 35 L. Bagian sisi-sisi akuarium dibungkus plastik hitam agar menjaga kestabilan suhu. Setiap akuarium diberi label penanda perlakuan dan ulangan untuk mempermudah pencatatan data. Wadah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Wadah pemeliharaan

2.4.2 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila jantan dengan bobot awal hewan uji yaitu $1,06 \pm 0,03$ g dan panjang $3,93 \pm 0,14$ cm yang diperoleh dari UPR Khayara Fish di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Sebelum dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan, hewan uji terlebih dahulu disortir dengan melihat bobot serta kelengkapan tubuhnya seperti kepala, ekor dan mata. Jumlah ikan yang digunakan sebanyak 240 ekor yang ditebar dimasing-masing akuarium sebanyak 20 ekor.

2.4.3 Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan yaitu pakan komersil dengan komposisi nutrisi seperti pada Tabel 3 yang diasamkan sesuai dengan perlakuan.

Tabel 3. Kadar nutrisi pakan

Perlakuan	Komposisi Kimia (%)					
	Air	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN	Abu
Kontrol	9,68	29,00	8,65	9,27	41,56	11,53
Ekstrak Nanas	11,42	32,10	7,94	7,93	40,64	11,40
Ekstrak Nanas +Natrium Difomat	10,16	31,75	7,93	6,12	41,45	12,76
Natrium Difomat	11,25	32,02	8,25	7,70	41,60	10,43

2.5 Prosedur Penelitian

2.5.1 Persiapan pakan uji

Pakan yang digunakan yaitu pakan komersil yang dicampurkan dengan ekstrak nanas dan natrium difomat sesuai dosis perlakuan. Untuk menghasilkan ekstrak nanas, buah nanas terlebih dahulu dikupas lalu dibersihkan, kemudian dipotong menjadi beberapa bagian lalu di haluskan menggunakan blender. Setelah itu disaring menggunakan kain untuk mengambil air dari buah nanas. Untuk menghasilkan natrium difomat, dilakukan pencampuran dua bahan yaitu dari sodium format dan asam format yang dicampurkan dengan menggunakan perbandingan 1:1. Hasil dari ekstrak nanas dan natrium difomat dimasukkan ke wadah *sprayer* dengan dosis yang sesuai perlakuan lalu dicampurkan kedalam pakan dengan cara menyemprotkannya. Lalu setelah itu diaduk hingga merata kemudian dimasukkan kedalam plastik vacuum dan di vacuum. Setelah itu, dibungkus kembali dengan menggunakan *trushbag* berwarna hitam kemudian direkatkan dengan menggunakan selotip di sekelilingnya. Lalu, dimasukkan kedalam wadah kontainer box kemudian ditutup rapat dan difermentasi selama 96 jam.

2.5.2 Pemeliharaan Hewan Uji

Ikan uji diaklimatisasi terlebih dahulu selama 10 hari sampai ikan benar-benar beradaptasi dengan lingkungan dan pakan ujinya. Pemeliharaan ikan diawali dengan pemberian pakan kontrol sebanyak 3 kali sehari dilakukan secara satiasi (sampai kenyang) dengan diberikan secara perlahan hingga menolak dan menghindar.

Ikan uji yang telah beradaptasi dilakukan pengukuran panjang dan menimbang bobot ikan sebelum dilakukan pemeliharaan pada wadah percobaan sebanyak 20 ekor. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 60 hari dengan dosis 5% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WITA dan tiap 10 hari sekali dilakukan sampling untuk mengetahui pertumbuhan bobot dan panjang hewan uji. Selain itu dilakukan pengecekan dan menjaga kualitas air selama pemeliharaan dengan cara penyiponan setiap pagi sebelum pemberian pakan pagi dan pengecekan suhu, pH dan oksigen terlarut.

2.6 Pengamatan dan Pengukuran

2.6.1 Indeks Hepatosomatik

Analisis ini dilakukan pada akhir pemeliharaan dengan menimbang bobot tubuh dan bobot hati sebanyak 60 ekor. Indeks hepatosomatik dapat dihitung menggunakan rumus:

$$HSI = \frac{W_h}{W} \times 100$$

Keterangan:

IHS: Indeks hepatosomatik (%)

Wh: Bobot hati ikan (g)

W: Bobot tubuh ikan (g)

2.6.2 Laju Pertumbuhan Harian

Untuk menentukan laju pertumbuhan harian dilakukan dengan pengukuran panjang dan bobot tubuh ikan pada awal dan akhir pemeliharaan. Adapun laju pertumbuhan harian dianalisis menggunakan rumus:

$$LPH = (W_t - W_o) / t$$

Keterangan:

LPH: Laju pertumbuhan harian (g)

Wt: Biomassa rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo: Biomassa rata-rata ikan uji pada awal penelitian (g)

t: Lama percobaan (hari)

2.6.3 Kualitas Air

Sebagai data penunjang, selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: suhu, pH, dan DO (*Desolved oxygen*). Suhu

diukur dengan thermometer, DO diukur dengan DO meter. Pengukuran kualitas air dilakukan dua kali sehari yakni pada pagi pukul 07.00 WITA dan sore hari pada pukul 17.00 WITA.

2.7 Analisis Data

Data indeks hepatosomatik dan laju pertumbuhan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut W-Tuckey untuk melihat perbedaan antar perlakuan dengan perangkat lunak komputer program SPSS versi 31.0.