

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan nila adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan mengembangbiakkan ikan nila dalam suatu lingkungan yang terkontrol, seperti kolam, tambak, atau keramba, dengan tujuan untuk mendapatkan hasil panen yang optimal. Budidaya ini meliputi berbagai aspek, seperti pemilihan benih, pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, serta pencegahan dan penanganan penyakit. Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan karena kemampuannya beradaptasi pada lingkungan yang kurang ideal dan mudah memijah, sehingga penyebarannya di alam sangat luas, baik di daerah tropis maupun daerah beriklim sedang. Keberhasilan budidaya ikan nila ditunjang oleh pertumbuhan ikan yang dipengaruhi oleh ketersediaan pakan (Sibagariang et al., 2020).

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dalam suatu budidaya perikanan, karena pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan yang digunakan seharusnya mengandung seluruh nutrient yang lengkap untuk menunjang pertumbuhan ikan secara optimal dan memiliki jumlah pakan yang cukup. Efisiensi penggunaan pakan meliputi jumlah pakan, jadwal pemberian, dan cara pemberian pakan yang harus disesuaikan dengan kebutuhan serta kebiasaan makan ikan (Sibagariang et al., 2020). Salah satu cara meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan secara holistik yaitu dengan menggunakan probiotik dalam pakan.

Probiotik merupakan mikroba yang memberikan pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang yang membantu proses pencernaan pakan. Probiotik, seperti mikroorganisme mix, terdiri dari mikroba unggul, termasuk *Bacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan *Rhizopus* sp., yang masing-masing berperan dalam memecah bahan organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi, mendukung penyerapan nutrisi, dan menghambat bakteri patogen (Suriyanti et al., 2020). Untuk meningkatkan populasi mikroorganisme mix diperlukan prebiotik sebagai makanan bagi pertumbuhan mikroba. Prebiotik akan meningkatkan pertumbuhan bakteri menguntungkan yang sudah ada dan berkembang di saluran pencernaan ikan. Bakteri menguntungkan ini akan meningkatkan nilai gizi pakan dengan cara memproduksi enzim eksogen yang membantu pencernaan pakan ikan. Salah satu bahan prebiotik yang digunakan yaitu inulin yang diekstrak dari ubi jalar. Inulin memiliki fungsi sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme mix di dalam usus ikan. Mikroorganisme mix ini membantu mencerna makanan lebih efisien dan meningkatkan penyerapan nutrisi. Mikroorganisme mix ini menghasilkan enzim seperti protease, amilase, dan lipase yang membantu memecah protein, karbohidrat, dan lemak. Probiotik membantu sistem pencernaan tetap aktif dan makanan diproses dan dikeluarkan lebih cepat. Dengan aktivitas bakteri baik, sistem pencernaan menjadi lebih efisien, sehingga lambung bisa lebih cepat (Putra., 2016).



Saluran lambung yang optimal sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan, yang dipengaruhi asupan pakan dan ketersediaan nutrisi. Selain itu,

kondisi fisiologis ikan, termasuk berat badan, panjang tubuh, dan kesehatan secara keseluruhan, juga berperan dalam kecepatan pengosongan lambung. Oleh karena itu, pemberian prebiotik seperti inulin menjadi kunci untuk mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas ikan.

Sesuai dengan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian guna menentukan pengaruh pemberian prebiotik yang diekstrak dari ubi jalar terhadap laju pengosongan lambung dan faktor kondisi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

1.2 Teori

1.2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758)

Nila adalah salah satu jenis ikan dengan tubuh berbentuk "deep bodied" sisik sikloid, dan mulut yang protrusible, biasanya dilengkapi moncong lebar yang sering menebal. Secara khas, nila memiliki sirip punggung yang panjang dan garis lateral yang umumnya terputus di ujung sirip punggung, lalu muncul kembali dengan dua atau tiga baris sisik di bawahnya. Nila memiliki bentuk yang mirip dengan sunfish atau crappie, namun dapat dengan mudah dikenali karena memiliki ciri khas berupa gurat sisi yang terputus, karakteristik dari famili Cichlid. Pada bagian depan sirip punggung terdapat duri, begitu pula pada sirip pelvis dan sirip dubur. Biasanya, terdapat batang vertikal lebar yang terlihat menurun di sepanjang sisi tubuh pada benur, anak ikan, dan terkadang pada ikan dewasa (Dailami et al., 2021). Gambar ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Dokumentasi Pribadi, 2024)

1.2.1 Pakan dan Kebutuhan Nutrien

Ikan nila termasuk spesies omnivora yang memakan berbagai jenis hewan dan tumbuhan. Makanan alaminya meliputi fitoplankton, zooplankton, detritus, dan larva serangga. Selain itu, ikan nila juga kerap memangsa anak ikan lain. Bahkan, ketika kelaparan, ikan nila dapat memangsa anaknya sendiri. Di beberapa perairan sering dianggap sebagai ancaman bagi spesies asli. Sebagai contoh, ikan nila diduga menjadi penyebab hilangnya populasi anak ikan lele (Dailami et al., 2021).



Ikan nila merupakan hewan omnivora yang cenderung herbivora sehingga persentase konsumsi bahan organik berkisar 10-20%. Pasalnya ikan nila mempunyai daya cerna yang rendah yaitu sekitar 25%, ikan omnivora 25-30% dan ikan herbivora

30-45%. Ikan nila memerlukan pakan yang mengandung lemak sekitar 6-8%. Protein yang dibutuhkan dalam pakan ikan berkisar antara 20-60% dan kandungan protein optimum berkisar antara 30-36%. Jumlah protein dalam pakan disesuaikan dengan ukuran dan umur ikan (Thalib, 2021).

1.2.3 Prebiotik dan Inulin

Prebiotik merupakan senyawa yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, mampu merangsang pertumbuhan bakteri menguntungkan dan dapat menghambat pertumbuhan patogen sehingga dapat meningkatkan kesehatan inangnya. Prebiotik dapat bertindak sebagai alternatif probiotik atau sebagai kofaktor probiotik. Pengaruh prebiotik bersifat spesifik, artinya prebiotik hanya meningkatkan pertumbuhan mikroflora menguntungkan atau menurunkan mikroflora patogen pada usus inang dengan cara menurunkan pH cairan usus melalui produksi asam lemak rantai pendek (SCFA) yang selanjutnya akan digunakan oleh mikroorganisme inang sebagai sumber energi (Gibson dan Roberfroid, 1995 didalam buku Kusmiyati, 2020). Salah satu sumber prebiotik alami yaitu ubi jalar.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan tanaman pangan dengan produktivitas tinggi. Pemanfaatan ubi jalar sebagai pangan fungsional mempunyai potensi besar dan berperan penting dalam upaya diversifikasi pangan. Ubi jalar juga mempunyai potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber prebiotik, terutama karena kandungan oligosakaridanya. Ubi jalar mengandung oligosakarida prebiotik seperti stachyose, raffinose, maltopentose, fructo oligosakarida, inulin dan raffinose yang diduga memberikan manfaat kesehatan pada saluran pencernaan (Sari, 2017). Ekstrak serat ubi jalar (ESU) terbukti mengandung Fructo Oligosakarida (FOS) dan Raffinose serta mampu meningkatkan imunitas dan memperbaiki komposisi bakteri. *Bifidobacterium* merupakan bakteri asam laktat yang hidup pada usus besar manusia atau hewan sehingga bakteri tersebut mampu menghasilkan vitamin B kompleks dan mencegah pertumbuhan bakteri patogen (Apriandi dan Ardhi, 2018). Fructo oligosakarida merupakan salah satu jenis prebiotik yang secara alami terdapat pada bahan makanan yang terdiri dari tiga sampai sepuluh monomer glukosa dan senyawa polisakarida rantai pendek fruktosa (Setiarto dan Widhyastuti, 2017). Menurut Mustafa, (2017) ubi jalar berkontribusi dalam meningkatkan pencernaan nutrient, sehingga meningkatkan daya serap dan pencernaan.

Inulin adalah polimer alami yang termasuk dalam kelompok karbohidrat. Unit penyusunnya adalah monomer fruktosa, dengan jumlah monomer dalam satu rantai polimer bervariasi tergantung pada sumbernya. Inulin dapat diisolasi dari berbagai tumbuhan, dengan sumber utamanya meliputi umbi dahlia, Jerusalem artichoke, chicory, bawang bombai, bawang putih, pisang, dan umbi bengkuang (Yusuf et al.,



ki sifat yang sulit larut dalam air dingin dan pelarut organik seperti lah larut dalam air panas. Sebagai prebiotik, inulin berfungsi au sumber makanan bagi mikroflora di kolon. Inulin berperan n populasi bakteri baik dalam tubuh, yang mendukung kesehatan an pertumbuhan bakteri jahat di usus, mencegah infeksi, dan kekebalan tubuh. Tingginya nilai pencernaan inulin memungkinkan

pakan tercerna lebih banyak, sehingga mempercepat laju pengosongan lambung (Putra., 2016).

1.2.4 Probiotik dan Mikroorganisme mix

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup non-patogenik yang diberikan kepada hewan untuk meningkatkan laju pertumbuhan, efisiensi konsumsi pakan dan kesehatan hewan. Selain itu dijelaskan bahwa probiotik merupakan bahan tambahan pakan berupa kehidupan mikroba bermanfaat yang mempengaruhi inangnya dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Permadi et al., 2018). Menurut Guarner et al., 2008 di dalam Permadi et al., 2018, Probiotik adalah mikroba hidup yang dapat diformulasikan menjadi berbagai produk, termasuk makanan, obat-obatan, dan suplemen makanan. Spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* paling sering digunakan sebagai probiotik, tetapi ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan beberapa *Escherichia coli* dan *Bacillus* juga digunakan sebagai probiotik. Pemberian bakteri melalui pakan bertujuan untuk menyeimbangkan fungsi usus sehingga dapat menekan bakteri berbahaya, menghasilkan enzim yang membantu sistem pencernaan makanan, mengandung protein yang dapat dimanfaatkan oleh ikan dan udang pada umumnya, serta meningkatkan imunitas udang dan ikan (Permadi et al., 2018).

Mikroorganisme mix merupakan fermentor yang sangat baik digunakan karena dicampur dengan bahan alami dan mengandung 44 mikroba unggul yang dapat menghasilkan berbagai enzim bermanfaat dan meningkatkan pertumbuhan organisme budidaya (Suriarti et al., 2020). Mikroorganisme mix yang digunakan yaitu *Bacillus* spp., *Saccharomyces* sp., dan *Rhizopus* sp. *Bacillus* sp merupakan bakteri yang banyak ditemukan di tanah, air, udara dan sisa-sisa tanaman, memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim dan mendegradasi substrat alami sehingga berkontribusi dalam siklus hara. *Bacillus* memiliki kemampuan untuk menghasilkan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Handayani et al., 2023). *Saccharomyces* adalah genus dalam kerajaan jamur yang mencakup spesies ragi. Genus ini hanya terdiri dari satu sel (uniseluler) atau banyak sel (multiseluler). Setiap selnya memiliki kemampuan untuk mengalami pertumbuhan, memperbanyak diri, dan menghasilkan energi (Faridah dan Sari, 2019). *Rhizopus* merupakan salah satu kelompok kapang yang digunakan sebagai inokulum dalam pembuatan tempe. Masyarakat pada umumnya menyebut inokulum tempe dengan nama laru atau ragi tempe. *Rhizopus* berperan dalam proses enzimatik yang mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh (Khikmah et al., 2021). *Bacillus* spp. dapat membantu pemecahan bahan organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan menghambat pertumbuhan bakteri s ikan. *Saccharomyces* sp. dapat meningkatkan pencernaan produksi enzim pencernaan pada usus ikan, serta meningkatkan *Rhizopus* sp. juga dapat membantu dalam menguraikan bahan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi ikan. Kombinasi ini dapat atkan kesehatan dan pertumbuhan ikan (Aslamyiah et al., 2018).



1.2.5 Laju Pengosongan Lambung

Laju pengosongan lambung merupakan laju energi tiap satuan waktu akibat pembakaran bahan yang dikonsumsi ikan untuk memperoleh energi. Informasi laju pengosongan lambung pada ikan berguna untuk memperkirakan pemberian pakan selanjutnya sesuai dengan kebutuhan pakan dan frekuensi pemberian pakan. Laju pengosongan lambung berhubungan dengan laju metabolisme, apabila kondisi suhu optimal maka laju metabolisme juga meningkat. Kemampuan ikan dalam mencerna makanan bergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan (Zidni et al., 2018).

Pakan yang dikonsumsi ikan akan melalui proses digesti dalam sistem pencernaan sebelum nutrisinya dimanfaatkan untuk kebutuhan biologis. Proses digesti ini melibatkan berbagai enzim pencernaan. Laju digesti pakan biasanya berhubungan dengan laju metabolisme ikan, yang akan meningkat pada temperatur air optimal. Peningkatan laju metabolisme ini perlu diimbangi dengan ketersediaan pakan dari lingkungan. Namun, karena ikan umumnya bersifat poikiloterm, peningkatan suhu air justru dapat menyebabkan penurunan nafsu makan (Zidni et al., 2018). Proses kontaminasi makanan melibatkan enzim seperti amilase, protease, lipase dan selulase sehingga akan membantu mengkatalisis molekul kompleks seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan memperlancar proses kontaminasi dan penyerapan di saluran pencernaan ikan (Chilmawati et al., 2018).

Mempelajari waktu pengosongan pakan dalam sistem pencernaan sangat penting dalam pengelolaan pakan untuk keperluan budidaya, sehingga pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ikan peliharaan. Saat makanan masuk ke dalam lambung, sel-sel lambung akan mengeluarkan asam lambung dan merangsang enzim protease lambung untuk mencerna makanan tersebut (Wiryanti, 2020). Proses ini terus berlangsung hingga makanan sampai di usus. Di dalam usus, pencernaan makanan dan penyerapan zat-zat gizi tetap berlangsung. Dengan meningkatnya kadar protein di dalam usus sampai batas tertentu, maka ekspresi enzim-enzim regulator dalam sintesis enzim protease akan meningkat dan sebaliknya sintesis akan menurun jika substratnya berkurang. Jadi makanan yang dicerna akan dipecah menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana sehingga mudah diserap, setelah itu bergerak ke segmen usus untuk penyerapan zat-zat gizi dan masuk ke dalam aliran darah (Fajriastuti, 2020).

Proses digesti pakan pada ikan dimulai dari lambung, kemudian berlanjut ke intestine, dan berakhir di anus sebagai saluran pembuangan sisa. Laju digesti dalam lambung dapat diukur melalui laju pengosongan lambung. Laju ini tidak hanya dipengaruhi oleh temperatur air, tetapi juga oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan. Jenis dan kualitas pakan menyebabkan variasi dalam komponen yang berdaya guna, yang berdampak pada laju dan efektivitas proses digesti. Pakan ikan yang berkualitas tinggi akan lebih mudah dikonsumsi dan tersedia bagi ikan (Zidni et al., 2018).



1.2.6 Faktor Kondisi

Faktor kondisi merupakan salah satu aspek terpenting dalam pertumbuhan ikan. Faktor kondisi dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan ikan dan menentukan kesesuaian lingkungan tempat ikan hidup. Ikan yang berukuran kecil memiliki factor kondisi lebih tinggi, tetapi akan menurun jika ikan semakin besar. Efendie (2002) menyatakan bahwa faktor kondisi tergantung pada kepadatan populasi, tingkat kematangan gonad dan kepadatan populasi, tingkat kematangan gonad, jenis kelamin, dan umur ikan. Peningkatan Peningkatan faktor kondisi disebabkan oleh perkembangan gonad yang akan mencapai puncaknya sebelum pemijahan.

Faktor kondisi adalah indikator kesejahteraan yang dapat membantu produsen mengoptimalkan manajemen pakan dan makanan (yaitu, kondisi energi) ikan. Hal ini dapat membantu mengidentifikasi masalah kesejahteraan yang terkait dengan massa tubuh seperti ikan yang kurus dan dapat digunakan untuk menentukan apakah ikan mampu bertahan dalam peristiwa yang penuh tekanan seperti transportasi atau puasa (Gao, 2024). Faktor kondisi adalah suatu keadaan yang menggambarkan kemontokan atau kegemukan ikan. yang dinyatakan berdasarkan data panjang dan berat. Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan dari segi kemampuan fisik untuk bertahan hidup dan bereproduksi (Ibrahim et al., 2017). Nilai faktor kondisi biasanya dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, makanan, dan tingkat kematangan gonad (Patanda dan Rahmani, 2019). Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan dalam hal kapasitas fisik untuk bereproduksi dan bertahan hidup. Kondisi ikan dapat memberikan informasi secara biologis atau komersial. Faktor kondisi menunjukkan kondisi ikan dalam hal kapasitas fisik untuk bertahan hidup dan memproduksi.

Nilai FK yang lebih tinggi menunjukkan cadangan lemak dan tubuh yang lebih besar dan ikan yang lebih gemuk atau bulat. Nilai FK yang lebih rendah menunjukkan lebih sedikit lemak dan cadangan tubuh serta ikan yang lebih ramping atau memanjang, karena panjangnya bertambah lebih cepat daripada beratnya (Gao, 2024). Menurut Gunadi et al (2021) Ikan dengan nilai faktor kondisi 0–1 dikategorikan sebagai ikan yang ramping atau tidak gemuk, sedangkan ikan dengan faktor kondisi 1–3 memiliki bentuk tubuh yang lebih gemuk. Semakin tinggi faktor kondisi, semakin baik kelayakan lingkungan tempat ikan tersebut hidup, karena hampir semua kebutuhan untuk sintasannya terpenuhi, termasuk ketersediaan makanan, nutrisi, serta kondisi lingkungan yang mendukung, seperti suhu, pH, dan faktor fisik perairan lainnya.

1.2.7 Kualitas Air

Kualitas air adalah deskripsi karakteristik mutu yang dibutuhkan dalam pemanfaatan atau pengelolaan sumber daya perairan. Selain itu, kualitas air juga dapat diartikan sebagai sifat-sifat air yang mengandung makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain dalam badan air (Effendi, 2003 dalam Yusal dan Hasyim 2022).



Berdasarkan beberapa parameter lingkungan, yaitu fisika, kimia, meter fisika mencakup suhu, kecepatan arus, kedalaman, Total Padatan Terlarut (TDS), dan lainnya. Sementara itu, liputi pH, Oksigen Terlarut (DO), salinitas, serta kandungan fosfat parameter biologi mencakup keberadaan bakteri dan organisme al., 2021 dalam Yusal dan Hasyim 2022).

Parameter fisika-kimia merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan berbagai macam organisme di perairan, karena parameter tersebut dapat mempengaruhi laju aktivitas metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan organisme yang hidup di air. Selain itu parameter fisika-kimia juga berperan sebagai pembentuk energi bagi semua kehidupan makhluk hidup di perairan, penentu kesuburan perairan, menjaga keseimbangan difusi atau osmosis, dan mendukung terciptanya proses respirasi dan sistem perkembangbiakan bagi organisme yang hidup di dalam lingkungan perairan (Hutabarat & Evans, 2001 dalam Yusal dan Hasyim 2022).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan dosis prebiotik yang terbaik dalam pakan yang diekstrak dari ubi jalar terhadap laju pengosongan lambung dan faktor kondisi ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu bahan informasi atau masukan tentang pemanfaatan prebiotik yang diekstrak dari ubi jalar sebagai pakan alternatif pada budidaya dan sekaligus bisa menjadi acuan atau referensi pada penelitian serupa atau sejenis dikemudian hari.



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 1 April – 20 juni 2024 di Hatchery dan isolasi inulin dilaksanakan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Bahan yang digunakan selama penelitian

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1.	Ikan nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Hewan uji penelitian
2.	Air tawar	Sumur bor	Media pemeliharaan
3.	ATK	Buku	Bahan penunjang selama penelitian
4.	Pakan (A,B,C,D,E)	3-5 cm	Pakan hewan uji
5.	Tepung ikan	Komersial	Sumber protein dalam pakan
6.	Tepung kedelai	Komersial	Sumber karbohidrat dalam pakan
7.	Tepung jagung	Komersial	Sumber karbohidrat dalam pakan
8.	Tepung dedak	Komersial	Sumber karbohidrat dalam pakan
9.	Tepung terigu	Komersial	Sebagai bahan perekat pada pakan
10.	Minyak ikan	Komersial	Sumber lemak dan atraktan dalam pakan
11.	Top mix vitamin	Komersial	Sumber vitamin dan mineral
12.	Inulin	Ekstrak ubi jalar	Sebagai prebiotik
13.	Mikroorganisme mix	<i>Bacillus</i> spp., <i>Saccharomyces</i> ., dan <i>Rhizopus</i>	Sebagai probiotik
14.	Plastik klip	10 × 15 cm	penyimpanan stock pakan
		PDAM	Bahan perekat saat membuat pakan



Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

No.	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1.	Akuarium	40×30×35 cm	Wadah pemeliharaan
2.	Sifon	Plastik	Membersihkan sisa pakan dan feses pada akuarium
3.	pH meter	Keasaman 1-14	Mengukur tingkat keasaman air
4.	Termometer air	Skala 0-13°C	mengukur suhu air
5.	Penggaris	30 cm	Mengukur panjang ikan
6.	Timbangan digital	Elektronik 500 g	Mengukur berat ikan dan organ lambung
7.	Batu aerasi	Diameter 1,5 cm	Memperbanyak gelembung
8.	Selang aerasi	Diameter 5 mm	Mengalirkan udara
9.	Gunting bedah	Aluminum	Menggunting organ ikan
10.	Pisau bedah	Aluminium	Membedah ikan
11.	Pinset bedah	Aluminum	Mengambil organ ikan
12.	Mesin pembuatan pakan	50×40×70 cm	Mencetak pakan uji
13.	Baskom	diameter 42 cm	Mencampurkan bahan pakan
14.	Tetra test O ₂	Skala 2-14 mg/L	Pengukur DO
15.	Tetra tes NH ₃ /NH ₄	Skala 0-5 mg/L	Pengukuran amonia
16.	Ember	15 L	Wadah penampungan air sifon
17.	Serokan	8 cm	Menangkap ikan pada saat sampling
18.	Wadah kecil	Diameter 14 cm	Wadah untuk menimbang ikan

2.3 Perlakuan Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri atas 15 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji adalah perbedaan dosis inulin yang diekstrak dari ubi jalar sebagai prebiotik bagi mikroorganisme dan dicampurkan ke dalam pakan sebagai berikut:

A = 0 ml (Kontrol)



n
n
n
n

Adapun tata letak satuan percobaan yang dilakukan secara acak disajikan seperti pada Gambar 2.

C3	B2	E3	A3	A2
E2	B1	E1	C2	B3
D2	D3	D1	C1	A1

Gambar 2. Desain tata letak satuan percobaan

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ikan nila sebanyak 225 ekor dimana perakuarium berisi 15 ekor dengan bobot awal 1.01 ± 0.06 dan Panjang 2.33 ± 0.20 . Ikan nila ini diperoleh dari Tambak Percontohan Budidaya Ikan Nila di Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

2.4.2 Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquarium berukuran 40 cm × 30 cm × 35 cm sebanyak 15 buah dengan volume air yang digunakan yaitu 30 L dan masing-masing diberi aerasi sebagai penyuplai oksigen, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Wadah penelitian



digunakan selama penelitian adalah pakan buatan dengan aku dapat dilihat pada Tabel 3 dan kandungan nutrisi pakan di 4.

Tabel 3. Komposisi bahan baku pakan uji

Bahan	Dosis (g kg ⁻¹)				
	A	B	C	D	E
Kombinasi sinbiotik					
Inulin (mL)	0	1.5	2.5	3.5	4.5
<i>Bacillus</i> spp. (mL)*	0	1	1	1	1
<i>Saccharomyces</i> sp (g)*	0	1	1	1	1
<i>Rhizopus</i> sp. (g)*	0	1	1	1	1
Bahan Pakan					
Tepung ikan	29	29	29	29	29
Tepung kedelai	27	27	27	27	27
Tepung dedak padi	15	15	15	15	15
Tepung jagung	18	18	18	18	18
Tepung terigu	6	6	6	6	6
Minyak ikan	2	2	2	2	2
Top mix Vitamins (g)*	3	3	3	3	3
Total	100	100	100	100	100

Vitamin campuran teratas (g); 1Vitamin premix (1 kg pakan): vit.A 600.000IU, vit.D3 200.000IU, vit.E 1.500mg, vit.K3 240mg. vit.B1 600mg, B2 900mg, vit.B12 0.6mg, vit.C 1.600mg, Ca Pantothenate 800mg, Asam folat 300mg, Asam laktat 0.2kg, nikotinamida 4.000mg, asam amino 2.000mg, biotin 0.2mg, inositol 2.500mg, mangan sulfat 5.4mg, seng sulfat 5mg, tembaga sulfat 0.4mg, kobalt klorida 10mg, kalium iodida 0.35mg, dan natrium selenit 10mg.

Tabel 4. Kandungan nutrisi pakan

Komposisi	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Protein (%)	31.68	32.58	33.42	33.17	34.49
Lemak (%)	4.44	4.72	5.28	4.72	4.93
Serat (%)	1.75	1.90	1.81	1.83	1.98
NF E ² (%)	40.92	38.90	38.00	37.95	36.41
Kadar abu (%)	21.21	21.90	21.49	22.33	22.19
Kadar air (%)	8.05	7.83	8.36	7.73	7.92
GE (kcal/kg)	383.07	382.32	388.50	381.64	384.50

2.4.4 Prosedur Penelitian

2.4.4.1 Persiapan dan Pembuatan Pakan Uji



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Proses pembuatan pakan dilakukan ekstraksi inulin dari ubi jalar ampel ubi jalar dicuci, dikupas, dicacah (1-2 mm), dan dikeringkan lama 48 jam. Sampel yang telah kering digiling menjadi tepung (sh) mengikuti metode Kosasih et al., (2015) dengan modifikasi. Tepung dicampur dengan aquadest (1:5) dan direndam selama 1 jam, kemudian pada suhu 80°C selama 30 menit sambil diaduk. Larutan

disaring menggunakan kertas saring ganda, dan proses ini diulang untuk memaksimalkan ekstraksi inulin (Kosasih et al., 2015).

Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan mikroorganisme mix yang terdiri dari *Bacillus* spp., *Saccharomyces*, dan *Rhizopus*. *Bacillus* spp. yang digunakan adalah *Bacillus* sp komersial yang terdiri dari (*B. megaterium*, *B. mycoides*, *B. amyloliquefaciens*, dan *B. altitudinis*) dengan kepadatan populasi $4,82 \times 10^6$ cfu/mL, *Rhizopus* yang berasal dari ragi tempe mengandung $1,6 \times 10^7$ cfu/g dan ragi roti mengandung $1,2 \times 10^8$ cfu/g *Saccharomyces* sp.

Tahap awal pembuatan pakan adalah dengan menyiapkan bahan pakan yang meliputi tepung ikan, tepung jagung, tepung dedak, tepung terigu, minyak ikan, premix aquavita, inulin, dan mikroorganisme mix. Bahan-bahan baku tersebut ditimbang lalu dicampurkan mulai dari presentase kecil hingga besar. Setelah semua pakan dicampurkan pakan disimpan ke 5 wadah yang sudah disiapkan, lalu diberi inulin dengan dosis yang berbeda-beda disetiap wadah dan menambahkan mikroorganisme mix disetiap wadah. Selanjutnya, pakan dicetak menggunakan mesin cetak lalu dijemur dibawah sinar matahari hingga kering.

2.4.4.2 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Persiapan media dan wadah penelitian dilakukan dengan cara menyiapkan akuarium sebanyak 15 lalu dicuci hingga bersih. Setelah dicuci akuarium disusun di meja dan diberi aerasi disetiap akuarium. Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan hewan uji berasal dari air sumur bor.

2.4.4.3 Penebaran Hewan Uji

Ikan uji yang baru tiba dilokasi penelitian terlebih dahulu di aklimatisasi dengan cara memasukkan kantong plastik yang berisi ikan uji didalam wadah yang sudah disiapkan dan diberi aerasi. Selama aklimatisasi diberi pakan secara satiasi dengan frekuensi pakan 3 kali sehari yaitu pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Setelah ikan uji beradaptasi terhadap lingkungan pakan uji selama 1 minggu, ikan ditimbang dan diukur sebagai data bobot awal. Ikan uji ditimbang menggunakan timbangan elektrik dan diukur menggunakan mistar.

2.4.4.4 Pemeliharaan Hewan Uji

Pemeliharaan dilakukan selama 50 hari dan diberi pakan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA dengan dosis pemberian pakan sebanyak 7%. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan sisa pakan di setiap akuarium ikan uji, yang dilakukan 2 hari sekali pada sore hari. Penggantian air dilakukan setiap sampling, yaitu 10 hari dan pengukuran kualitas air seperti amoniak dan oksigen
ukuran pH dan suhu dilakukan setiap hari pada pagi hari dan



2.5 Pengamatan dan Pengukuran

2.5.1 Laju Pengosongan Lambung

Pengamatan laju pengosongan lambung dilakukan pada akhir penelitian. Adapun metode pengukuran mengikuti prosedur yang dilakukan oleh (Aslamyiah et al., 2022) yang telah dimodifikasi. Ikan uji dipuasakan selama 24 jam, selanjutnya diberi pakan hingga kenyang. Pengambilan isi lambung dilakukan setelah pemberian pakan, pengambilan isi lambung dilakukan setiap interval waktu satu jam. Jumlah sampel yang diamati pada setiap interval waktu sebanyak 1 ekor pada masing-masing perlakuan. Pengambilan isi lambung dihentikan setelah lambung ikan uji kosong. Persentase pakan dalam saluran pencernaan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ LPL} = \frac{\text{Pakan dalam lambung}}{\text{Pakan yang dimakan}} \times 100$$

2.5.2 Faktor Kondisi

Faktor kondisi merujuk pada kondisi baik atau kurang baik berdasarkan dari perbandingan antara berat dan panjang ikan tersebut. Faktor kondisi ikan nila dihitung dengan menggunakan rumus (Gao, 2024)

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

Keterangan :

K : Faktor Kondisi Relatif Ikan
W : Bobot Ikan (g)
L : Panjang ikan (cm)

2.5.3 Kualitas Air

Sebagai data penunjang, selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter fisika-kimia air meliputi: suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia. Suhu diukur dengan termometer, pH diukur dengan pH meter, oksigen terlarut diukur dengan menggunakan test O₂, amonia diukur dengan menggunakan test NH₃. Pengukuran suhu, dan pH dilakukan setiap hari, ammonia dan oksigen terlarut dilakukan setiap 10 hari.

2.5.4 Analisis Data

Data faktor kondisi dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) menggunakan SPSS Statistics 26. Adapun laju pengosongan lambung dan parameter kualitas air skriptif .

