

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan nila merupakan salah satu kegiatan budidaya yang relatif mudah dilakukan, namun tetap memerlukan penanganan yang baik dan terencana. Salah satu tantangan perikanan budidaya adalah bagaimana memenuhi kebutuhan pakan ikan yang efisien dan berkualitas, namun dengan harga yang tetap terjangkau. Isu ini menjadi penting, karena pakan merupakan penyusun terbesar dalam struktur biaya produksi usaha budidaya ikan yang mencapai 40-83%. Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya ikan dikarenakan 60% modal usaha digunakan untuk membeli pakan. Biaya pakan yang tinggi disebabkan oleh penggunaan bahan baku impor karena biasanya memiliki kualitas yang lebih baik tetapi berdampak pada biaya yang lebih tinggi. Penggunaan pakan yang berkualitas pada ikan dalam sistem produksi adalah hal yang penting untuk memproduksi ikan yang lebih sehat dan berkualitas tinggi. Untuk itu diperlukan upaya agar pakan yang diberikan dapat memenuhi nutrisi yang dibutuhkan dan dapat mengurangi biaya produksi yang digunakan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan yaitu dengan menggunakan *feed additive* dalam pakan (Yanuar, 2019).

Feed additive atau imbuhan pakan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pakan hewan yang dapat mempengaruhi kesehatan, produktivitas maupun keadaan gizi hewan meskipun bahan tersebut bukan untuk mencukupi kebutuhan zat gizi. Feed additive dapat berupa vitamin, mineral, asam amino, enzim, probiotik dan prebiotik. Prebiotik adalah zat yang dapat ditambahkan ke pakan dalam jumlah kecil untuk meningkatkan kualitas pakan dan meningkatkan efisiensi pakan (Wijayanti, 2022).

Prebiotik adalah serat pangan yang tidak dapat dicerna oleh ikan tetapi dapat digunakan oleh mikroorganisme di saluran pencernaan untuk membantu metabolisme atau pemanfaatan pakan, sehingga pada akhirnya akan memberikan manfaat bagi ikan (Agustina *et al.*, 2024). Penambahan prebiotik pada pakan dapat meningkatkan ketersediaan enzim pencernaan di dalam saluran pencernaan ikan sehingga pencernaan pakan meningkat yang berdampak pada meningkatnya nilai efisiensi pakan. Salah satu sumber prebiotik yang sering digunakan yaitu inulin. Inulin yang termasuk dalam kelas karbohidrat yang dikenal sebagai fruktan, adalah salah satu prebiotik yang paling umum digunakan dalam pakan ternak dan hewan air. Inulin terdiri dari residu fruktosil, yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$ -2,1 (Yusuf *et al.*, 2023). Salah satu sumber inulin yang mudah didapatkan adalah ubi jalar. Potensi ubi jalar dapat dijadikan sebagai sumber prebiotik karena adanya senyawa rafinosa dan melitotriosa. Oligosakarida berupa rafinosa pada ubi jalar merupakan sumber makanan bagi probiotik, karena di dalam usus rafinosa tidak mikroba berperan dalam mencerna gugus gula rafinosa. Oligosakarida untuk perkembangan dan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan (Yusuf *et al.*, 2021). Namun, penggunaan inulin yang diekstrak dari ubi jalar dalam pakan ikan juga memerlukan dosis yang tepat sehingga pakan menjadi lebih optimal. Oleh karena itu, diperlukan pakan buatan yang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan indeks hepatosomatik

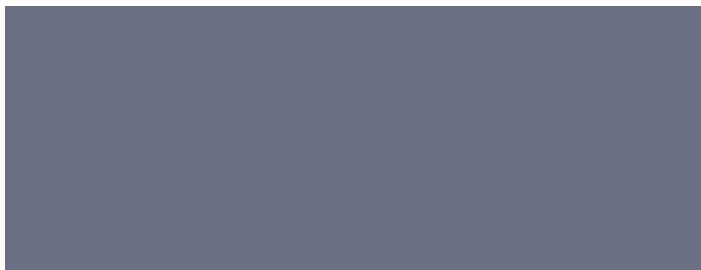


Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian guna menentukan pengaruh pemberian berbagai dosis prebiotik inulin yang diekstrak dari ubi jalar terhadap laju pertumbuhan relatif dan indeks hepatosomatik ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758).

## 1.2 Teori

### 1.2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila memiliki bentuk tubuh memanjang dan pipih, memiliki garis vertikal berwarna gelap sebanyak 6 buah pada sirip ekor, bagian tubuh memiliki garis vertikal yang berjumlah 10 buah dan pada ekor terdapat 8 buah garis melintang yang ujungnya berwarna kehitam-hitaman. Mata agak menonjol dan pinggirannya berwarna hijau kebiru-biruan, letak mulut terminal, posisi sirip perut terhadap sirip dada adalah thoracic, sedangkan linea lateralis terputus menjadi 2 bagian dan letaknya memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada garis rusuk berjumlah 34 buah, memiliki 17 jari-jari keras pada sirip punggung, pada sirip perut terdapat 6 buah jari-jari lemah, sirip dada 15 jari-jari lemah, sirip dubur 3 jari-jari keras dan terdapat 10 jari-jari lemah dan bentuk ekornya berpinggiran tegak (Aprillayani, 2022).



**Gambar 1.** Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Dokumentasi pribadi, 2024)

### 1.2.2 Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang tergolong sebagai ikan omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati. Kebiasaan makan ikan nila berbeda sesuai tingkat usianya seperti benih ikan nila yang ternyata lebih suka mengonsumsi zooplankton, seperti rotatoria, copepoda dan cladocera. Ikan nila ternyata tidak hanya mengonsumsi jenis makanan alami tetapi ikan nila juga memakan jenis makanan tambahan yang biasa diberikan, seperti dedak halus, tepung bungkil kacang, ampas kelapa, dan sebagainya. Ikan nila aktif mencari makan pada siang hari (Muzammil, 2024).



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

Kebutuhan nutrisi ikan nila yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang yang ia mengganti sel-sel yang rusak serta menghasilkan tenaga dalam proses penting yang terdapat dalam nutrisi adalah protein, karbohidrat, mineral yang dibutuhkan bagi ikan nila. Protein yang dibutuhkan dalam pakan antara 20-60% dan kadar protein yang optimum berkisar antara 30-40% dalam pakan disesuaikan dengan ukuran dan usia ikan. Ikan nila juga membutuhkan lemak sekitar 6-8%. Untuk kebutuhan karbohidrat

ikan nila membutuhkan sekitar 10-20%. Ikan nila membutuhkan vitamin pada pakan berkisaran antara 0,5-10% dan membutuhkan mineral sekitar 0,25-0,5% (Thalib,2021).

### 1.2.3 Prebiotik dan Inulin

Prebiotik merupakan substrat atau *feed ingredient* yang tidak dapat dicerna, akan tetapi dapat difermentasi secara selektif oleh beberapa mikroflora yang hidup di dalam saluran pencernaan seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang dapat meningkatkan kesehatan inang. Penambahan prebiotik dalam pakan bertujuan untuk meningkatkan kesehatan inang (Simanjuntak *et al.*, 2021). Penambahan prebiotik dalam pakan bertujuan untuk meningkatkan populasi probiotik di dalam saluran pencernaan inangnya sehingga mekanisme aksi probiotik dalam menghasilkan enzim exogenous untuk pencernaan semakin meningkat. Enzim exogenous tersebut akan membantu enzim endogenous di inang untuk menghidrolisis nutrient pakan seperti memecah atau menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak penyusun pakan. Pemecahan molekul kompleks ini menjadi molekul sederhana akan mempermudah pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Putra,2018). Salah satu sumber prebiotik yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya yaitu inulin.

Inulin yang termasuk dalam kelas karbohidrat yang dikenal sebagai fruktan, adalah salah satu prebiotik yang paling umum digunakan dalam pakan ternak dan hewan air. Inulin terdiri dari residu fruktosil, yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$  -2,1 (Yusuf *et al.*, 2023). Salah satu sumber inulin yang mudah ditemukan adalah ubi jalar. Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomea batatas*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berkembang di seluruh Indonesia. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat non beras tertinggi keempat setelah padi, jagung, dan ubi kayu yang mengandung energi,  $\beta$ -karoten, vitamin C, niacin, riboflavin, thiamin dan mineral. Oleh karena itu, komoditas ini memiliki peran penting baik dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri maupun pakan ikan (Hardianto, 2023). Ubi jalar memiliki kandungan oligosakarida yang berpotensi memberikan nutrisi bagi mikroba usus yang menguntungkan. Oligosakarida dapat berperan sebagai prebiotik karena tidak dapat dicerna, namun mampu menstimulir pertumbuhan bakteri asam. Ekstrak serat ubi jalar terbukti mengandung frukto-oligosakarida dan raffinosa yang mampu meningkatkan imunitas dan meningkatkan komposisi bakteri menguntungkan sehingga akan meningkatkan pertumbuhan bagi kultivan. Penambahan ubi jalar sebagai prebiotik pada pakan diduga telah menstimulasi pertumbuhan bakteri menguntungkan mikroflora normal saluran pencernaan serta bakteri *Lactobacillus* yang diberikan (Tei *et al.*, 2019).

### 1.2.4 Probiotik dan Mikroorganisme Mix

Probiotik menurut Wulansari *et al.*, (2022) yaitu makanan tambahan berupa sel-hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi tubuh inang yang melalui penyeimbang mikroflora dalam ususnya serta berfungsi meningkatkan imunitas tubuh dan membantu sistem pencernaan. Probiotik dengan jenis yang lebih banyak diharapkan saling bersinergi untuk menghasilkan manfaat pada masing-masing mikroorganisme. Enzim tersebut bersama enzim pencernaan endogen akan melakukan proses pencernaan untuk memecah molekul-molekul kompleks dari pakan, seperti karbohidrat, protein, dan



lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan siap diserap ke dalam tubuh (Aslamyiah *et al.*, 2022). Salah satu jenis probiotik yang bisa digunakan yaitu mikroorganisme mix

Mikroorganisme mix merupakan probiotik yang berupa campuran mikroba yang terdiri atas bakteri, jamur, khamir dan kapang yang berguna untuk peningkatan kualitas pakan dengan menghasilkan enzim yang memiliki dampak yang besar terhadap pencernaan bahan pakan seperti enzim protease, amilase dan lipase (Aslamyiah *et al.*, 2018). Hidrolisis pakan buatan dengan mikroorganisme mix dapat memecah senyawa yang kompleks menjadi lebih sederhana seperti protein menjadi asam-asam amino yang lebih mudah diserap oleh sistem pencernaan larva (Aslamyiah *et al.*, 2022).

Mikroorganisme mix yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kombinasi antara *Bacillus* spp., *Rhizopus* sp., dan *Saccharomyces* sp. *Bacillus* spp. merupakan bakteri yang banyak ditemukan di tanah, air, udara dan sisa-sisa tanaman. Karakteristik bakteri *Bacillus* sendiri memiliki bentuk batang, termasuk kedalam gram positif dan bersifat aerobik selain itu juga *Bacillus* spp. memiliki endospore sebagai bentuk pertahanan diri (Handayani *et al.*, 2023). Suplementasi bakteri *Bacillus* spp. sebagai probiotik dalam pakan dapat meningkatkan daya cerna dan penyerapan nutrisi pada saluran pencernaan karena meningkatnya aktifitas enzim protease, lipase, dan amilase yang dihasilkan oleh bakteri (Azzahra, 2024).

*Rhizopus* sp. merupakan jamur berfilamen yang merupakan anggota Zygomycetes. *Rhizopus* sp. memiliki koloni berwarna keputihan dan menjadi abu-abu kecoklatan dengan bertambahnya usia biakan, serta mencapai tinggi kurang lebih 10 mm (Purwaningsih, 2019). Jamur ini mampu mensekresikan berbagai macam enzim ekstraseluler yaitu protease, amilase, dan lipase yang dapat menghidrolisis substrat makromolekul dalam pakan menjadi senyawa monomer atau lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap dan disintesis dalam saluran pencernaan (Pratiwi *et al.*, 2016).

*Saccharomyces* sp. yang merupakan kelompok dari khamir memiliki morfologi berupa selnya berbentuk bulat (globose) dengan koloni berwarna putih hingga krem cerah dan elevasinya datar hingga cembung (Akbar *et al.*, 2019). Suplementasi *Saccharomyces* sp. dalam pakan dapat meningkatkan pencernaan pakan sehingga menghasilkan peningkatan efisiensi pakan ikan (Rachmawati *et al.*, 2021).

### 1.2.5 Laju Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan relatif merupakan panjang atau berat yang dicapai satu periode waktu tertentu dibandingkan dengan panjang atau berat pada awal periode. Pertumbuhan diartikan sebagai pertambahan jumlah sel-sel secara mitosis yang pada akhirnya menyebabkan perubahan terhadap ukuran jaringan. Faktor yang mempengaruhinya dapat berupa faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi umur, keturunan dan jenis kelamin, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu, makanan, penyakit, media budidaya, dan



*et al.*, 2020).

han suatu organisme berhubungan dengan kebutuhan energi yang ada. Pertumbuhan akan terjadi apabila kebutuhan energi suatu organisme lebih dari kebutuhan energi setelah dipakai untuk pemeliharaan, metabolisme dasar disimpan dalam tubuh yang diekspresikan dalam bentuk pertumbuhan. Pertumbuhan organisme perairan bervariasi tergantung pada ketersediaan makanan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Pertumbuhan ikan erat

kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein berperan membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan serta menggantikan jaringan yang rusak. Laju pertumbuhan relatif menjelaskan bahwa ikan mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengkonversinya menjadi energi. Pakan merupakan salah satu pokok penunjang yang berperan meningkatkan pertumbuhan organisme sehingga sangat penting memperhatikan kualitas pakan dan kuantitas pakan yang diberikan (Ririhena dan Palinussa, 2021).

### 1.2.6 Indeks Hepatosomatik

Indeks hepatosomatik (IHS) merupakan indeks yang dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot hati dengan bobot tubuh. Pengamatan indeks hepatosomatik dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi hati. 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 (Yuniati *et al.*, 2023).

Hati berfungsi dalam membantu pencernaan melalui produksi enzim-enzim pemecah lemak dan menjadi tempat penyimpanan lemak serta karbohidrat. Hati memiliki peran sangat penting dalam sintesis protein, asimilasi nutrisi, pemeliharaan metabolisme tubuh mencakup pengolahan karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Dengan demikian, pertumbuhan yang tinggi dan peningkatan HIS mengindikasikan bahwa semua proses dalam hati berfungsi dan berjalan dengan baik (Ibrahim *et al.*, 2020). Peningkatan nilai IHS yang terjadi seiring dengan proses vitelogenesis yang memacu hati untuk bekerja lebih dari keadaan normalnya. Nilai indeks hepatosomatik juga erat kaitannya dengan kondisi lingkungan perairan yaitu kelimpahan makanannya. Nilai indeks hepatosomatik dapat menunjukkan cadangan energi yang disimpan di dalam organ hati (Tresnati *et al.*, 2018).

### 1.2.7 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan ikan nila dalam kelangsungan hidupnya. Ada beberapa parameter kualitas air yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan nila yaitu suhu, pH, amoniak dan oksigen terlarut.

Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam kelangsungan hidup ikan nila sehingga dalam pemeliharaannya harus diperhatikan agar menghasilkan ikan nila dengan produktivitas yang bagus. Suhu yang semakin meningkat dalam suatu perairan, maka tingkat dari kelarutan oksigen juga akan semakin rendah, dan daya racunnya justru akan semakin tinggi sehingga akan mengakibatkan kematian bagi ikan nila (Cahyanti dan Awalina, 2022). Menurut Indriati dan Hafiludin (2022) suhu yang optimal untuk ikan nila berkisar antara 25°C-30°C.



Sifat asam-basa dari suatu larutan dapat ditunjukkan dengan mengukur pH. Salah satu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman memiliki nilai 7, bila nilai  $pH > 7$  menunjukkan zat tersebut memiliki sifat  $pH < 7$  memiliki sifat keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Pengukuran pH dapat dilakukan dengan alat ukur seperti kertas lakmus dan pH meter (Irianti, 2024).

Salah satu produk ekskresi utama ikan yang dihasilkan dari katabolisme nitrogen diekskresikan melalui insang sebagai ammonia tidak terionisasi.

Amonia merupakan senyawa toksik yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan ikan. Manajemen ammonia dalam kolam budidaya ikan menjadi terpenting setelah faktor pembatas utama yaitu oksigen terlarut (Wahyuningsih dan Gitarama, 2020).

Oksigen terlarut adalah banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air dan diukur dalam satuan milligram per liter. Semakin besar oksigen terlarut, maka menunjukkan derajat pengotoran yang relatif kecil. Adanya oksigen di dalam perairan sangat penting bagi organisme perairan karena jika konsentrasi oksigen terlarut di dalam air rendah menunjukkan adanya bahan pencemar organik yang tinggi. Oleh karena itu, penentuan kadar oksigen terlarut dalam air sangat penting karena dijadikan sebagai tolak ukur dalam penentuan kualitas air. Nilai oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila yaitu minimal 3 mg/L (Fadzry *et al.*, 2020).

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis terbaik dari inulin yang diekstrak dari ubi jalar sebagai prebiotik pada pakan terhadap laju pertumbuhan relatif dan indeks hepatosomatik ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi mengenai pengaruh pemberian berbagai dosis prebiotik inulin yang diekstrak dari ubi jalar pada pakan terhadap laju pertumbuhan relatif dan indeks hepatosomatik ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) dan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.



## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2024 di Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Pembuatan pakan uji dilaksanakan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan, Maros, Sulawesi Selatan.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2

**Tabel 1.** Alat yang digunakan dalam penelitian

| No. | Alat                                        | Spesifikasi      | Fungsi                                     |
|-----|---------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|
| 1.  | Akuarium                                    | 40×30×35 cm      | Wadah pemeliharaan                         |
| 2.  | Mesin pembuat pakan                         | 50×40×70 cm      | Untuk mencetak pakan uji                   |
| 3.  | Baskom                                      | Diameter 42 cm   | Untuk mencampur bahan pakan                |
| 4.  | Timbangan duduk                             | 20 kg            | Untuk menimbang bahan pakan                |
| 5.  | Batu aerasi                                 | Diameter 1,5 cm  | Memperbanyak gelembung udara               |
| 6.  | Selang aerasi                               | Diameter 5 mm    | Mengalirkan udara                          |
| 7.  | Sifon akuarium                              | Plastik          | Membersihkan wadah pemeliharaan            |
| 8.  | Timbangan digital                           | Elektronik 500 g | Untuk menimbang ikan dan organ hati        |
| 9.  | Termometer                                  | Skala 0 - 13°C   | Pengukur suhu air                          |
| 10. | pH meter                                    | Keasaman 1-14    | Pengukur pH air                            |
| 11. | Testra test O <sub>2</sub>                  | Skala 2-14 mg/L  | Pengukur DO                                |
| 12. | Tetra test NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> | Skala 0-5 mg/L   | Pengukur amonia                            |
| 13. | Selang                                      | Plastik          | Instalasi air                              |
| 14. | Pisau bedah                                 | Aluminium        | Untuk membedah ikan                        |
| 15. | Gunting bedah                               | Aluminium        | Untuk membedah ikan                        |
| 16. | Pinset bedah                                | Aluminium        | Untuk mengambil organ hati                 |
| 17. | Ember                                       | 15 liter         | Wadah penampungan air sifon                |
| 18. | Wadah kecil                                 | Diameter 14 cm   | Sebagai wadah pada saat penimbangan ikan   |
| 19. | Serokan                                     | 8 cm             | Untuk menangkap ikan saat proses sampling  |
| 20. | Penggaris                                   | 30 cm            | Untuk mengukur panjang ikan dan tinggi air |



**Tabel 2.** Bahan yang digunakan dalam penelitian

| No  | Bahan                  | Spesifikasi                                                                 | Fungsi                                          |
|-----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.  | Ikan Nila              | <i>Oreochromis niloticus</i>                                                | Sebagai hewan uji                               |
| 2.  | Pakan                  | 3-5 cm                                                                      | Sebagai pakan hewan uji                         |
| 3.  | Air tawar              | Sumur bor                                                                   | Media pemeliharaan                              |
| 4.  | Tepung ikan            | Komersial                                                                   | Sebagai sumber protein dalam pakan              |
| 5.  | Tepung bungkil kedelai | Komersial                                                                   | Sebagai sumber protein dalam pakan              |
| 6.  | Tepung terigu          | Komersial                                                                   | Sebagai bahan perekat dalam pakan               |
| 7.  | Tepung dedak padi      | Komersial                                                                   | Sebagai sumber karbohidrat dalam pakan          |
| 8.  | Tepung jagung          | Komersial                                                                   | Sebagai sumber karbohidrat dalam pakan          |
| 9.  | Top mix vitamins       | Komersial                                                                   | Sebagai sumber vitamin dan mineral dalam pakan  |
| 10. | Inulin                 | Ekstrak ubi jalar                                                           | Sebagai sumber prebiotik dalam pakan            |
| 11. | Mikroorganisme mix     | <i>Bacillus spp.</i> ,<br><i>Rhizopus sp.</i> , dan<br><i>Saccharomyces</i> | Sebagai sumber probiotik dalam pakan            |
| 12. | Minyak ikan            | Komersial                                                                   | Sebagai sumber lemak dan atraktan dalam pakan   |
| 13. | Alat tulis             | Buku BigBoos                                                                | Bahan penunjang selama penelitian               |
| 14. | Plastik klip           | 10×15 cm                                                                    | Sebagai tempat penyimpanan stock pakan          |
| 15. | Air bersih             | PDAM                                                                        | Sebagai bahan perekat pada saat pembuatan pakan |

### 2.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri atas 15 satuan percobaan. Adapun perlakuan yang diuji adalah perbedaan dosis inulin yang diekstrak dari ubi jalar sebagai berikut:

- Perlakuan A : 0 mL/kg pakan
- 5 mL/kg pakan
- 5 mL/kg pakan
- 5 mL/kg pakan
- 5 mL/kg pakan



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

**Gambar 2.** Tata letak wadah percobaan

## 2.4 Pelaksanaan Penelitian

### 2.4.1 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ikan Nila yang diperoleh dari Tambak Percontohan Budidaya Ikan Nila, Maros, Sulawesi Selatan. Jumlah ikan nila yang digunakan sebanyak 225 ekor yang ditebar masing-masing 15 ekor/perlakuan dengan panjang  $2,33 \text{ cm} \pm 0,20$  dan berat  $1,01 \text{ g} \pm 0,06$ .

### 2.4.2 Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium berukuran  $40 \times 30 \times 35 \text{ cm}$  sebanyak 15 buah dengan volume air yang digunakan yaitu 30 L. Akuarium dilengkapi dengan aerasi seperti selang dan batu aerasi sebagai penyuplai oksigen.



**Gambar 3.** Wadah penelitian yang digunakan

### 2.4.3 Prebiotik

Sumber prebiotik yang digunakan pada penelitian ini yaitu inulin yang diekstrak dari ubi jalar putih. Ubi jalar yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar lokal di Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Selanjutnya, isolasi inulin dilakukan di Laboratorium Penyakit dan Penyakit Ikan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Indonesia.



Proses ekstraksi yang dilakukan didasarkan pada Kosasih et al. (2015). Proses ekstraksi dimulai dengan mencuci sampel ubi jalar kemudian digiling dengan ukuran sekitar 1-2 mm. Sampel kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam. Sampel yang telah kering kemudian digiling menjadi tepung dan tepung dicampur dengan akuades (1:5) dan kemudian direndam

selama 1 jam, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit sambil diaduk. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring ganda. Proses ini dilakukan berulang untuk memaksimalkan ekstraksi inulin.

#### 2.4.4 Probiotik

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

### 2.5 Prosedur Penelitian

#### 2.5.1.1 Penyediaan Pakan

Tahap awal pembuatan pakan adalah dengan menyiapkan bahan pakan yang meliputi tepung ikan, tepung bungkil kedelai, tepung terigu, tepung dedak, tepung jagung, top mix vitamins, minyak ikan, inulin yang diperoleh dari ekstrak ubi jalar dan mikroorganisme mix yang terdiri dari *Bacillus sp.*, *Saccharomyces*, dan *Rhizopus*. Pembuatan pakan dilakukan dengan cara menimbang semua bahan pakan kering kecuali campuran inulin dan mikroorganisme mix ke dalam satu baskom besar untuk kemudian diaduk sampai tercampur merata. Campuran bahan pakan kemudian dipisahkan ke dalam 5 baskom dengan berat yang sama untuk kemudian dibedakan untuk setiap perlakuan. Menambahkan inulin sesuai dengan dosis di setiap perlakuan dan mikroorganisme mix dengan dosis yang sama yang telah dicampur ke dalam setiap baskom lalu menambahkan air bersih dan mencampurnya kembali. Adonan pakan dicetak dengan mesin pencetak pakan dengan ukuran 3-5 cm dan dijemur hingga kering. Adapun formulasi pakan yang digunakan disajikan pada Tabel 3 dan hasil analisis proksimat pakan uji disajikan pada Tabel 4

**Tabel 3.** Formulasi pakan uji

| Bahan                  | Formulasi Pakan (g kg <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |
|------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | Formulasi A                           | Formulasi B | Formulasi C | Formulasi D | Formulasi E |
| Bahan Pakan            |                                       |             |             |             |             |
| Tepung ikan            | 29                                    | 29          | 29          | 29          | 29          |
| Tepung bungkil 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       | 3                                     | 3           | 3           | 3           | 3           |
|                        | 100                                   | 100         | 100         | 100         | 100         |



| Kombinasi sinbiotik                |   |     |     |     |     |
|------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| Inulin (mL/kg pakan)               | 0 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | 4.5 |
| <i>Bacillus spp.</i> (mL/kg pakan) | 0 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Saccharomyces</i> (g/kg pakan)  | 0 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Rhizopus</i> (g/kg pakan)       | 0 | 1   | 1   | 1   | 1   |

Top mix vitamins (g); 1 Vitamin premix (1 kg pakan): vit. A 600,000IU, vit. D3 200,000IU, vit. E 1.500mg, vit. K3 240 mg, vit. B1 600 mg, B2 900 mg, vit. B12 0.6 mg, vit. C 1.600 mg, Ca Pantothenate 800 mg, asam folat 300 mg, asam laktosa 0,2kg, nikotinamida 4.000 mg, asam amino 2.000 mg, biotin 0,2 mg, inositol 2.500 mg, mangan sulfat 5,4 mg, seng sulfat 5 mg, tembaga sulfat 0,4 mg, kobalt klorida 10 mg, kalium iodide 0,35 mg, dan natrium selenit 10 mg.

**Tabel 4.** Hasil analisis proksimat pakan uji

| Komposisi         | Perlakuan Dosis Inulin (mL/kg pakan) |               |               |               |               |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                   | A<br>(0 mL)                          | B<br>(1,5 mL) | C<br>(2,5 mL) | D<br>(3,5 mL) | E<br>(4,5 mL) |
| Protein Kasar (%) | 31.68                                | 32.58         | 33.42         | 33.17         | 34.49         |
| Lemak Kasar (%)   | 4.44                                 | 4.72          | 5.28          | 4.72          | 4.93          |
| Serat Kasar (%)   | 1.75                                 | 1.90          | 1.81          | 1.83          | 1.98          |
| NFE (%)           | 40.92                                | 38.90         | 38.00         | 37.95         | 36.41         |
| Abu (%)           | 21.21                                | 21.90         | 21.49         | 22.33         | 22.19         |
| Air (%)           | 8.05                                 | 7.83          | 8.36          | 7.73          | 7.92          |
| GE (kcal/kg)      | 383.07                               | 382.32        | 388.50        | 381.64        | 384.50        |

### 2.5.1.2 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Persiapan wadah penelitian dilakukan dengan cara membersihkan akuarium yang akan digunakan menggunakan air dan kain kemudian dikeringkan. Setelah itu pada setiap akuarium dipasang aerasi. Air yang digunakan selama proses pemeliharaan adalah air yang bersumber dari sumur bor di Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Air kemudian dialirkan melalui selang untuk mengisi akuarium.

### 2.5.1.3 Penebaran Hewan Uji



Ikan Nila sebagai hewan uji yang baru didatangkan terlebih dahulu dilakukan di bak fiber dengan bantuan aerasi. Proses aklimatisasi dilakukan dengan pemberian pakan kontrol secara satiasi 3 kali sehari. Setelah itu kemudian hewan uji akan dipilih secara acak untuk diletakkan di akuarium.

### 2.5.1.4 Pemeliharaan Hewan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 50 hari dan ikan nila akan disampling setiap 10 hari serta selama pemeliharaan ikan nila diberi pakan sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WITA dengan dosis pemberian pakan sebanyak 7%.

Selama proses pemeliharaan ikan nila demi menjaga kualitas airnya tetap baik maka dilakukan penyiponan untuk membersihkan pakan yang tidak termakan dan kotoran lainnya setiap dua hari sekali pada siang hari dan dilakukan penambahan air sesuai dengan volume air yang terbuang.

## 2.6 Pengamatan dan Pengukuran

### 2.6.1 Laju Pertumbuhan Relatif

Selama periode pemeliharaan, laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus Effendie (1997).

$$LPR = \frac{Wt - Wo}{Wo} \times 100$$

Keterangan :

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif (%)

Wt = Berat akhir uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat awal uji pada akhir penelitian (g)

### 2.6.2 Indeks Hepatosomatik

Indeks hepatosomatik dapat dihitung dengan persamaan Htun-han (1997).

$$IHS = \frac{Bh}{Bt} \times 100$$

Keterangan :

IHS = Indeks hepatosomatik (%)

Bh = Berat hati (gram)

Bt = Berat tubuh termasuk hati

### 2.6.3 Kualitas Air

Sebagai data penunjang, selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: suhu, pH, oksigen terlarut, dan ammonia. Suhu diukur dengan thermometer, pH diukur dengan pH meter, oksigen terlarut dengan tetra test dengan tetra test kit  $\text{NH}_3/\text{NH}_4$ . Pengukuran pH dilakukan 1 kali sehari (pukul 07.30), pengukuran suhu dilakukan 1 kali sehari yakni siang hari (pukul 12.00), pengukuran oksigen terlarut dan ammonia dilakukan setiap 10 hari sekali.



## 2.7 Analisis Data

Data laju pertumbuhan relatif dan indeks hepatosomatik dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Data yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan dilakukan uji lanjut W-Tuckey untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Adapun parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

