

**SKRIPSI**

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN  
FUNGSIONAL TERHADAP LAJU PENGOSONGAN LAMBUNG  
DAN KADAR GLUKOSA DARAH IKAN BANDENG  
(*Chanos-chanos*)**

Disusun dan diajukan oleh

**DEWI SARTIKA**

**L031 17 1005**



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

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN  
FUNGSIONAL TERHADAP LAJU PENGOSONGAN LAMBUNG  
DAN KADAR GLUKOSA DARAH IKAN BANDENG  
(*Chanos chanos*)**

OLEH :

**DEWI SARTIKA  
L031 17 1005**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan



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

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN FUNGSIONAL**  
**TERHADAP LAJU PENGOSONGAN LAMBUNG DAN KADAR GLUKOSA DARAH**  
**IKAN BANDENG (*Chanos-chanos*)**

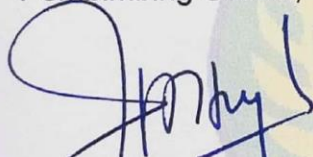
Disusun dan diajukan oleh

**DEWI SARTIKA**  
**L031 17 1005**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal, 17 Maret 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

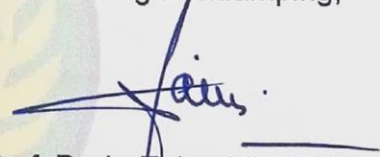
Menyetujui

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.  
NIP. 19690901 199303 2 003

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.  
NIP. 19640721199103 1 001

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 19660630 199103 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Nama          | DEWI SARTIKA      |
| NIM           | L031 17 1005      |
| Program Studi | Budidaya Perairan |
| Jenjang       | S1                |

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Dalam Pakan Fungsional Terhadap Laju Pengosongan Lambung Dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, 17 Maret 2022

Menyatakan



DI-WI SARTIKA  
NIM. L031 17 1005

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dewi Sartika  
NIM : L031 17 1005  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 17 Maret 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.  
NIP. 19660630 199103 2 002

Penulis



Dewi Sartika  
NIM: L031 17 1005

## ABSTRAK

**DEWI SARTIKA**. L031171005. Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Dalam Pakan Fungsional Terhadap Laju Pengosongan Lambung Dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*). Dibawah bimbingan **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Utama dan **Zainuddin** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Efisiensi pakan yang rendah dapat diatasi dengan pemanfaatan aditif pakan, salah satunya adalah prebiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis prebiotik terbaik dalam pakan fungsional terhadap laju pengosongan lambung dan kadar glukosa darah pada ikan bandeng. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2021 di Mini Hatchery Laboratorium Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Gelondongan ikan bandeng dengan bobot rata-rata awal  $4,78 \pm 0,16$  g/ekor dengan kepadatan 20 ekor/akuarium. Akuarium yang digunakan sebanyak 15 buah berukuran 50x40x35 cm. Perlakuan yang diuji adalah berbagai sumber prebiotik, yaitu (A) Kontrol, (B) Prebiotik dari ubi jalar putih, (C) Prebiotik dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, (D) Prebiotik dari kacang hijau, dan (E) Prebiotik dari bawang merah. Beragai prebiotik tersebut dikombinasikan dengan mikroorganisme mix terdiri atas campuran bakteri, ragi, dan jamur, yaitu *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccaromyces* sp., *Aspergillus* sp., dan *Rhizophus* sp. yang ditambahkan ke pakan buatan sebelum diberikan ke ikan uji. Hasil penelitian menunjukkan laju pengosongan lambung tercepat berada pada jam ke-5 *post prandial* ditunjukkan oleh prebiotik bersumber dari kacang hijau, ubi jalar putih, dan bawang merah, sedangkan pada kontrol dan prebiotik bersumber dari *Kappapicus alvarezii* berada pada jam ke-6 *post prandial*. Titik puncak dan permulaan turunnya puncak kadar glukosa darah tercepat dihasilkan pada prebiotik bersumber dari kacang hijau dan ubi jalar, yaitu pada jam ke-4 *post prandial*, sedangkan prebiotik lainnya berada pada jam ke-6 *post prandial*. Dengan demikian, prebiotik bersumber dari kacang hijau dan ubi jalar dapat digunakan dalam pakan ikan bandeng untuk mempercepat laju pengosongan lambung dan titik puncak dan permulaan turunnya kadar glukosa darah ikan

**Kata Kunci:** Ikan Bandeng, Kadar glukosa darah, Laju Pengosongan Lambung, Pakan fungsional, Prebiotik

## ABSTRACT

**DEWI SARTIKA.** L031171005. Effect of Various Sources of Prebiotics in Functional Feed on Gastric Emptying Rate and Blood Glucose Levels of Milkfish (*Chanos-chanos*). Under the guidance of **Siti Aslamyah** as Main Advisor and **Zainuddin** as Companion Advisor.

---

Low feed efficiency can be overcome by the use of feed additives, one of which is prebiotics. This study aimed to determine the best type of prebiotic in functional feed on gastric emptying rate and blood glucose levels in milkfish (*Chanos-chanos*). This research was conducted in May-August 2021 at the Mini Hatchery Laboratory of Fish Hatchery Technology and Management, Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Hasanuddin University, Makassar. Milkfish logs with an initial average weight of  $4.78 \pm 0.16$  g/head with a density of 20 fish/aquarium. The aquariums used were 15 pieces measuring 50x40x35 cm. The treatments tested were various sources of prebiotics, namely (A) Control, (B) Prebiotics from white sweet potatoes, (C) Prebiotics from *Kappaphycus alvarezii* seaweed, (D) Prebiotics from green beans, and (E) Prebiotics from shallots. These various prebiotics were combined with a mixed microorganism consisting of a mixture of bacteria, yeast, and fungi, namely *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccarhromyses* sp., *Aspergillus* sp., and *Rhizophus* sp. added to the artificial feed before being fed to the test fish. The results showed that the fastest gastric emptying rate was at 5 h *post prandial* indicated by prebiotics sourced from green beans, white sweet potatoes, and shallots, while control and prebiotics sourced from *Kappapicus alvarezii* were at 6 h *post prandial*. The peak point and the onset of the fastest fall in blood glucose levels were produced by prebiotics sourced from green beans and sweet potatoes, namely at the 4th *post prandial* hour, while other prebiotics were at the 6th post prandial hour. Thus, prebiotics sourced from green beans and sweet potatoes can be used in milkfish feed to accelerate the rate of gastric emptying and the peak and beginning of the decline in fish blood glucose levels.

**Keywords:** Milkfish, Blood glucose levels, Gastric emptying rate, Functional feed, Prebiotics

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Dalam Pakan Fungsional Terhadap Laju Pengosongan Lambung Dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*)”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi, pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam melaksanakan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangan pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini, tentunya saya banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing saya. Cinta yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kepada Ayahanda **Samsuni dan Ibunda Jamila** serta **keluarga besar** yang tidak ada henti-hentinya memanjatkan doa, memberikan semangat dan dukungan, sekaligus menjadi guru terbaik dalam hidup penulis.
2. Bapak **Safruddin, S.Pi, MP, Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP** selaku Dosen Pembimbing Utama dan Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang selalu tulus dan sabar memberikan arahan serta bimbingannya selama perkuliahan dan penelitian sampai penyusunan akhir skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** Selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si** selaku Pembimbing Anggota yang tulus telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan dan penelitian hingga proses akhir penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Asmi Citra Malina, S.Pi, M.Agr** selaku penguji serta penasehat Akademik yang telah banyak memberikan pengetahuan baru, saran, kritik dan motivasi yang sangat membangun bagi penulis.
8. Ibu **Kurniati Umrah Nur, S.Si. M.AppSc(ME)Hons** selaku penguji yang senantiasa memberikan masukan saran dan kritikan yang membangun bagi penulis.



9. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu saya.
10. Rekan-rekan penelitian Helma Jelita, Tuthy Tazkiah Mustari, M. syahrul dan Zulfikar Raihan Malah yang telah membantu dan kebersamai selama penelitian hingga akhir penyusunan skripsi.
11. Terima kasih kepada Aprillayani dan Aisyah Nurfadilah yang sudah kebersamai sejak tahun ajaran baru hingga kini, terima kasih sudah menjadi saudari beda ortu yang selalu mendukung, mendoakan dan membantu saya dalam setiap kegiatan akademik maupun non akademik.
12. Terimakasih buat sahabat-sahabat saya (Sri Rahmi Ayu, Indah Suci Rahmadhani, Asmaul Husna, Arni Apriliani, Amalia Ramadhani, Nurlaela Qadri, Jusni, Peni Perwana, Meyken Sulastri Putri, Reski Aprianti Mustapa, dan Sri Dewi Fortuna) yang senantiasa memberikan semangat, do'a dan dukungannya.
13. Terimakasih kepada Nadia Nurandi Bariq dan Mardiah Sultan yang membantu dalam penyelesaian akhir penelitian dan selalu memberikan semangat serta mendukung hingga penyusunan skripsi.
14. Terimakasih banyak kepada Semua anggota BDP17 yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

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

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

Makassar, 27 September 2021



DEWI SARTIKA

## BIODATA DIRI



Penulis bernama lengkap DEWI SARTIKA, Lahir di Kabupaten Jeneponto, Dusun Maccini baji, pada tanggal 21 November 1999 merupakan anak ke-2 dari 5 bersaudara. Lahir dari pasangan Bapak Samsuni dan Ibu Jamila. Penulis menamatkan pendidikan sekolah dasar di SDN Inpres 127 Mataere, Kabupaten Jeneponto tamat pada tahun 2011, sekolah menengah pertama di MTs Negeri 1 Kelara, Kabupaten Jeneponto tamat pada tahun 2014, dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kelara, Kabupaten Jeneponto tamat pada tahun 2017.

Penulis diterima di Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 melalui Jalur Undangan (SNPTN). Penulis aktif dalam lembaga internal dan eksternal, yaitu KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS dan AQUATIC STUDY CLUB OF MAKASSAR (ASCM). Dalam rangka menyelesaikan studi serta memenuhi syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana perikanan, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Dalam Pakan Fungsional Terhadap Laju Pengosongan Lambung Dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*)” yang dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>SKRIPSI</b> .....                                 | i       |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....               | iii     |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....                     | iv      |
| <b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....                   | v       |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                 | vi      |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                | vii     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                          | viii    |
| <b>BIODATA DIRI</b> .....                            | x       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                              | xi      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                           | xiii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                            | xiv     |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                          | 1       |
| A. Latar Belakang.....                               | 1       |
| B. Tujuan dan Kegunaan .....                         | 3       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                    | 4       |
| A. Ikan Bandeng.....                                 | 4       |
| 1. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Bandeng ..... | 4       |
| 2. Pakan dan kebutuhan nutrien .....                 | 5       |
| 3. Probiotik.....                                    | 6       |
| 4. Prebiotik.....                                    | 7       |
| B. Laju Pengosongan Lambung.....                     | 9       |
| C. Glukosa Darah .....                               | 10      |
| D. Kualitas Air.....                                 | 11      |
| <b>III. METODE PENELITIAN</b> .....                  | 12      |
| A. Waktu dan Tempat.....                             | 12      |
| B. Materi Penelitian .....                           | 12      |
| 1. Hewan Uji .....                                   | 12      |
| 2. Wadah Penelitian.....                             | 12      |
| 3. Probiotik dan Prebiotik .....                     | 12      |
| 4. Pakan Uji .....                                   | 13      |
| C. Perlakuan.....                                    | 13      |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| D. Prosedur Penelitian .....          | 13        |
| E. Parameter yang diamati .....       | 13        |
| 1. Pengosongan Lambung .....          | 13        |
| 2. Glukosa Darah .....                | 14        |
| 3. Kualitas Air .....                 | 14        |
| 4. Analisis Data .....                | 14        |
| <b>IV. HASIL .....</b>                | <b>15</b> |
| A. Laju Pengosongan Lambung .....     | 15        |
| B. Kadar Glukosa Darah .....          | 16        |
| C. Kualitas Air .....                 | 17        |
| <b>V. PEMBAHASAN .....</b>            | <b>18</b> |
| <b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>24</b> |
| A. Kesimpulan .....                   | 24        |
| B. Saran .....                        | 24        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>           | <b>25</b> |
| <b>Lampiran 1 .....</b>               | <b>32</b> |
| <b>Lampiran 2 .....</b>               | <b>32</b> |
| <b>Lampiran 3 .....</b>               | <b>33</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 1.</b> Ikan Bandeng ( <i>Chanos-chsnos</i> ) .....   | 4  |
| <b>Gambar 2.</b> Grafik rata-rata kadar glukosa darah pada periode pengamatan ( <i>post prandia</i> ) ikan uji pada berbagai perlakuan ..... | 16 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 1.</b> Nilai berat isi lambung ikan uji (g) setiap periode pengamatan pada berbagai perlakuan .....                  | 15 |
| <b>Tabel 2.</b> Nilai rata-rata laju pengosongan lambung ikan uji (%) setiap periode pengamatan pada berbagai perlakuan ..... | 15 |
| <b>Tabel 3.</b> Nilai parameter kualitas air selama pemeliharaan ikan bandeng .....   | 17 |

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu jenis ikan air payau yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena sangat digemari oleh masyarakat. Selain itu, kebutuhan hidup mereka tidak memerlukan kriteria kelayakan yang tinggi karena toleran terhadap perubahan lingkungan (Hadijah *et al.*, 2017). Ikan bandeng merupakan sumber protein hewani yang potensial untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Menurut Munir (2016), kandungan protein bandeng adalah 20%, berat basah dan kandungan lemak hanya 4,8% bahan segar. Peningkatan produksi bandeng dapat mencapai 700.000 ton pada tahun 2014 dengan peningkatan 2,0 kali lipat dari tahun 2009. Peningkatan produksi rata-rata setiap tahun ditargetkan mencapai 19% atau sama dengan peningkatan produksi bandeng sebesar 240% dari tahun 2009 hingga 2014 (Machmuddin *et al.*, 2018). Namun harga pakan yang relatif mahal membuat budidaya bandeng kurang berkembang. Di sisi lain dalam budidaya, hal penting yang harus diperhatikan adalah ketersediaan pakan. Faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan formulasi pakan untuk budidaya perikanan yaitu nutrisi dan harga yang terjangkau, khususnya bagaimana memanfaatkan bahan baku lokal yang tersedia dalam jumlah yang cukup sebagai bahan pakan, sehingga dapat menekan biaya pakan yang diperkirakan mencapai 60-80% dari total biaya produksi (Faisyal *et al.*, 2017).

Pakan merupakan sumber bahan dan energi untuk menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Khasani, 2013). Harga pakan ikan relatif mahal karena kandungan protein bahan pakannya. Berbagai cara telah dilakukan untuk meminimalkan biaya dengan tetap meningkatkan pertumbuhan (Aslamyah *et al.*, 2019). Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanipulasi formula pakan dengan menggunakan pakan fungsional dan *feed additive*, sehingga akan menghasilkan pakan dengan tingkat pencernaan yang lebih tinggi dan performa pertumbuhan yang baik serta pakan yang lebih murah. Pakan fungsional didefinisikan sebagai “makanan dengan bahan makanan yang memberikan manfaat sehat dan ekonomis di luar nutrisi dasar”, yang dilengkapi dengan sumber nutrisi ekonomi alternatif (protein, karbohidrat, dan lipid) (Damayanti *et al.*, 2009). Pada umumnya, *feed additive* dapat berupa enzim, antibiotik, probiotik, prebiotik dan bioaktif tanaman. Penggunaan *feed additive* diharapkan dapat memicu pertumbuhan dengan menghambat bakteri patogen di saluran pencernaan, sehingga nutrisi dapat dimanfaatkan dengan baik (Damayanti *et al.*, 2009).

Upaya yang dapat dilakukan untuk melakukan efisiensi pakan adalah penggunaan probiotik dan prebiotik. Probiotik merupakan mikroba tambahan yang meningkatkan nilai gizi pakan sehingga bermanfaat bagi inang dengan cara meningkatkan respon inang terhadap penyakit dan meningkatkan kualitas lingkungan (Azhar, 2014). Penambahan probiotik juga menunjukkan nilai pencernaan yang tinggi, sehingga semakin tinggi tingkat pencernaan ikan terhadap pakan akan mempercepat laju pengosongan lambung dan nutrisi yang diserap digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan ikan (Fajriastuti, 2020). Sedangkan penambahan prebiotik pada pakan dapat meningkatkan ketersediaan enzim pencernaan pada saluran pencernaan ikan sehingga pencernaan pakan meningkat (Putra, 2017). Prebiotik didefinisikan sebagai bahan makanan yang mengandung oligosakarida yang tidak dapat dicerna oleh inangnya tetapi memberikan efek yang menguntungkan bagi inangnya dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora saluran pencernaan (Widarnani *et al.*, 2014). Beberapa sumber prebiotik alami yang mengandung oligosakarida yang tinggi yaitu didapatkan dari ubi jalar yang mengandung frukto oligosakarida (FOS), kacang hijau yang mengandung mannan oligosakarida (MOS), bawang merah mengandung inulin dan rumput laut yang memiliki kandungan galakto oligosakarida (GOS) (Aslamyah, 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya seperti Nursalam (2015) dan Fajriastuti (2020), bahwa proses pencernaan dalam lambung dapat diukur apabila mengetahui laju pengosongan lambung. Putra (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi pencernaan maka semakin banyak pakan yang tercerna yang akan mempercepat laju pengosongan lambung, sehingga meningkatkan konsumsi pakan dan efisiensi pakan yang lebih optimal. Nutrisi yang diserap digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan ikan. Salah satu sumber energi yang dibutuhkan ikan adalah kandungan glukosa darah. Selama puasa cadangan glikogen akan dimanfaatkan untuk menyediakan energi. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tinggi dapat menjadi sumber energi yang digunakan dalam proses pencernaan ikan (Rachmawati *et al.*, 2010). Untuk memenuhi kebutuhan energi ikan bandeng perlu dilakukan peningkatan asupan glukosa darah, sehingga laju metabolisme juga meningkat (Aslamyah, 2011). Glukosa darah yang telah terhidrolisis akan masuk ke dalam sel dan digunakan sebagai sumber energi dalam proses pencernaan.

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh berbagai sumber prebiotik terhadap laju pengosongan lambung dan kadar glukosa darah pada ikan bandeng, diharapkan menghasilkan pakan yang lebih murah dengan kualitas yang optimal.



## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis prebiotik terbaik dalam pakan fungsional terhadap peningkatan laju pengosongan lambung dan penyerapan asupan kadar glukosa darah pada ikan bandeng yang menggunakan berbagai sumber prebiotik yaitu rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, ubi jalar putih, kacang hijau, dan bawang merah.

Kegunaan dari penelitian ini sebagai bahan informasi dalam usaha budidaya ikan bandeng yang menggunakan berbagai sumber prebiotik yaitu rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, ubi jalar putih, kacang hijau, dan bawang merah guna meningkatkan laju pengosongan lambung dan kadar glukosa darah pada ikan bandeng.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Ikan Bandeng

#### 1. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Bandeng

Ikan bandeng merupakan komoditas utama dalam ikan budidaya air payau karena kandungan gizinya yang mempunyai nilai tinggi yang digemari dikalangan masyarakat. Secara taksonomi sistematika bandeng menurut Mas'ud (2011) adalah sebagai berikut :

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| Phylum    | : Chordate             |
| Subphylum | : Vertebrate           |
| Superklas | : Gnathostomata        |
| Klas      | : Osteichthyes         |
| Subklas   | : Teleostei            |
| Ordo      | : Gonorynchiformies    |
| Subordo   | : Chanoidei            |
| Famili    | : Chanidae             |
| Genus     | : <i>Chanos</i>        |
| Species   | : <i>Chanos chanos</i> |



**Gambar 1.** Ikan Bandeng (*Chanos-chsnos*) (Jelita, 2021)

Ikan bandeng secara morfologi dicirikan dengan bentuk memanjang berbentuk seperti torpedo. Sirip ekornya bercabang, pada bagian tubuhnya tersusun sisik-sisik kecil yang teratur membentuk *cycloid*. Tubuhnya berwarna putih keperakan terutama pada bagian perut (ventral), sedangkan pada bagian punggung (dorsal) warnanya biru kehitaman. Garis *linea lateralis* jelas terlihat memanjang dari bagian belakang tutup insang sampai ke pangkal ekor (Aqil, 2010).

Bagian depan kepala bandeng semakin runcing. Sirip dada berbentuk segitiga, terletak di belakang insang dan di samping perut. Sirip punggung terletak di belakang tutup insang dan sirip punggungnya terletak pada puncak punggung dan tersusun atas tulang sebanyak 24 batang. Kepala tanpa sisik, mulut kecil terletak di ujung kepala

dengan rahang tanpa gigi, dan lubang hidung terletak di depan mata. Tubuh yang langsing, mulut agak runcing, ekor bercabang sangat mendukung kebiasaan ikan bandeng yang memiliki mobilitas tinggi dengan jarak migrasi yang cukup jauh (Munir, 2016).

Bandeng merupakan jenis ikan euryhaline yang sangat toleran terhadap kadar garam dan tahan terhadap fluktuasi salinitas yang besar dalam waktu yang relatif singkat. Namun, bandeng umumnya lebih menyukai kandungan garam 20-25 ppt. Bandeng adalah ikan air payau yang biasanya bertelur di sekitar pulau. Telur menetas menjadi benih yang disebut Nener dan pindah ke pantai untuk mencari makanan. Ikan bandeng dapat bertahan hidup di tambak yang kadar garamnya kurang dari 10 ppt pada musim hujan dan dapat melebihi 30 ppt pada musim kemarau (Munir, 2016).

## **2. Pakan dan kebutuhan nutrisi**

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang menentukan pertumbuhan dan manfaat budidaya. Untuk merangsang pertumbuhan ikan yang optimal, diperlukan jumlah dan kualitas pakan yang cukup, tergantung pada kondisi perairan organisme yang dibiakkan. Fungsi pakan sebagai sumber energi dan bahan utama bagi kelangsungan hidup ikan. Pakan yang dimakan tidak seluruhnya digunakan untuk pertumbuhan, sebagian besar digunakan untuk metabolisme basal dan sisanya untuk aktivitas reproduksi (Nurdin *et al.*, 2011). Jumlah pemberian pakan adalah frekuensi jumlah pakan yang diberikan dalam sehari. Jumlah pakan tergantung pada ukuran tubuh ikan. Jumlah pakan ikan yang tepat dapat memaksimalkan penggunaan pakan oleh ikan sehingga diharapkan dapat mencapai pertumbuhan yang maksimal, menekan biaya operasional dan mengurangi dampak penurunan kualitas air (Karimah *et al.*, 2018).

Ikan bandeng memiliki kebiasaan makan di habitat aslinya yaitu mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut, berupa tumbuhan mikroskopis yang strukturnya sama dengan klekap di kolam (WWF-Indonesia, 2014). Ikan bandeng termasuk omnivora dan herbivora, merupakan ikan yang mencari makan di daerah pelagis, yang banyak memanfaatkan zooplankton dan fitoplankton sebagai makanannya, karena ikan herbivora harus dapat mengekstrak nutrisi melalui usus panjangnya (Purnamaningtyas dan Tjahjo, 2013). Kebutuhan nutrisi ikan berbeda-beda sesuai dengan stadium dan kebiasaan makan ikan tersebut. Jenis pakan yang dikonsumsi ikan bandeng terdiri dari pakan alami dan pakan buatan. Kualitas pakan buatan tergantung pada nutrisi yang terkandung dalam pakan tersebut. Beberapa faktor yang dapat mendukung laju pertumbuhan ikan bandeng adalah ketersediaan asam amino esensial dan non esensial yang lengkap (Marzuqi, 2015).

Kebutuhan protein optimal untuk pertumbuhan ikan bandeng adalah 40% (Zainuddin *et al.*, 2017) karbohidrat juga dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan bandeng. Menurut (Marzuqi *et al.*, 2019) Kandungan karbohidrat yang optimal untuk ikan bandeng adalah 30%. Kandungan karbohidrat dalam pakan dapat mendukung laju pertumbuhan dan aktivitas enzim amilase di lambung dan usus ikan bandeng. Selain itu, ikan bandeng dapat memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi yang sangat efisien, seperti halnya ikan mas dan nila (Vasava *et al.*, 2018). Selain protein dan karbohidrat, lemak juga merupakan sumber energi penting yang sangat mudah dicerna dan merupakan salah satu sumber asam lemak esensial yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Kandungan lemak yang dibutuhkan oleh ikan bandeng adalah, 7% (Marzuqi, 2015).

### **3. Probiotik**

Probiotik adalah sekelompok mikroorganisme dan zat yang berperan dalam keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Puspita *et al.*, 2012). Probiotik secara luas diketahui memiliki antimikroba dan antigen penyebab penyakit serta penghasil antibiotik alami, sehingga penggunaan probiotik dapat meningkatkan kekebalan hewan dan juga membantu penyerapan nutrisi ke dalam tubuh hewan melalui kemampuannya dalam mengolah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Basir, 2013). Pemberian probiotik dalam pakan mempengaruhi kecepatan fermentasi pakan di saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Fermentasi pakan mampu memecah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga siap digunakan oleh ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesis vitamin dan asam amino yang dibutuhkan larva hewan air (Basir, 2013).

Mikroorganisme mix terdiri dari bakteri, jamur, khamir, dan kapang yang menghasilkan enzim penting untuk bahan baku fermentasi, sehingga dapat meningkatkan kandungan nutrisi pakan ikan bandeng (Aslamyah *et al.*, 2018). Campuran mikroorganisme merupakan fermentor yang sangat baik untuk digunakan karena dicampur dengan bahan alami dan mengandung 44 mikroba unggul yang dapat menghasilkan berbagai enzim yang bermanfaat dan meningkatkan pertumbuhan organisme budidaya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh Surianti *et al.*, (2020) bahwa penggunaan mikroorganisme campuran 10 mL/100 g dan masa inkubasi 6 hari baik untuk digunakan sebagai bahan baku pakan.

#### 4. Prebiotik

Prebiotik adalah rantai pendek molekul gula yang mengandung fruktosa dan serat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh dan merupakan makanan bagi probiotik (Wahyudi *et al.*, 2019). Prebiotik juga merupakan karbohidrat yang diklasifikasikan menurut ukuran molekul atau derajat polimerisasinya dan terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida yang mampu memberikan asupan makanan untuk pertumbuhan bakteri (Ringo *et al.*, 2010). Prebiotik yang diberikan akan berperan dalam meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, daya tahan tubuh, efisiensi pakan, serta komposisi bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan ikan (Merrifield *et al.*, 2010). Pada umumnya prebiotik yang terkandung dalam bahan alam terbentuk melalui reaksi tertentu atau dengan bantuan mikroorganisme. Prebiotik dapat memberikan efek yang baik pada usus dan meningkatkan kesehatan hewan. Secara umum peningkatan kesehatan terjadi karena prebiotik dapat meningkatkan populasi probiotik dimana senyawa prebiotik yang sering dibahas adalah frukto-oligosakarida (FOS), mono-oligosakarida (MOS), dan galakto-oligosakarida (GOS) (Sanchez *et al.*, 2010). Salah satu sumber prebiotik alami yaitu:

1. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan tanaman pangan dengan produktivitas tinggi. Pemanfaatan ubi jalar sebagai pangan fungsional sangat potensial dan berperan penting dalam upaya diversifikasi pangan, ubi jalar juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber prebiotik terutama karena kandungan oligosakaridanya. Ubi jalar mengandung oligosakarida prebiotik seperti stachyose, raffinose, maltopentose, fructo oligosaccharides, inulin dan raffinose yang diduga dapat memberikan manfaat bagi kesehatan dalam saluran pencernaan (Sari, 2017). Menurut Utami *et al.*, (2010), oligosakarida pada ubi jalar merupakan komponen non nutrien yang tidak tercerna tetapi bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik sehingga ubi jalar dapat berfungsi sebagai prebiotik. Ekstrak serat ubi jalar (ESU) terbukti mengandung Fructo Oligosaccharides (FOS) dan Raffinose serta mampu meningkatkan imunitas dan meningkatkan komposisi bakteri (Tei *et al.*, 2019). *Bifidobacterium* merupakan bakteri asam laktat yang hidup di usus besar manusia atau hewan sehingga bakteri tersebut mampu memproduksi vitamin B kompleks dan mencegah pertumbuhan bakteri patogen (Apriandi dan Ardhi, 2018). Frukto oligosakarida merupakan jenis prebiotik yang secara alami terdapat pada bahan pangan yang terdiri dari tiga sampai sepuluh monomer glukosa dan senyawa polisakarida rantai pendek fruktosa (Setiarto *et al.*, 2017). Karena ubi jalar memberi kontribusi terhadap peningkatan kecernaan nutrient, sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi dan kecernaan (Mustafa, 2017).

2. Kacang hijau adalah kacang-kacangan yang berasal dari family *leguminoseae* atau polong-polongan (Supriyono, 2008). Kacang hijau mengandung oligosakarida yang tidak tercerna dan NSP (*Non Starch Polysaccharides*) sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik. Menurut Haryati (2011), prebiotik yang paling umum adalah fruktan/FOS, yang semuanya merupakan oligosakarida *non-digestible* yang tidak dihidrolisis oleh enzim pencernaan, tetapi dihidrolisis oleh koloni bakteri. Kacang hijau juga mengandung Mannan oligosaccharides (MOS) yang merupakan agen antimikroba yang alami sehingga tidak menimbulkan residu. Karena sifatnya yang non-residu, MOS dapat digunakan sebagai alternatif antibiotik, baik untuk tujuan pertumbuhan maupun pengendalian penyakit (Indariyah *et al.*, 2013). Hasil penelitian Belinda (2009), kacang hijau mengandung 23,25% protein. Dengan kandungan karbohidrat 62,11% (Ekafitri dan Isworo, 2014). Kacang hijau memiliki nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber vitamin dan mineral. Pati dalam kacang hijau memiliki daya cerna yang sangat tinggi yaitu 99,8% sehingga sangat baik untuk bahan pangan dan pakan (Astawan, 2009).
3. Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* merupakan bahan nabati yang memiliki kalori dan lemak yang rendah sehingga sangat bermanfaat sebagai tambahan serat untuk pola makanan sehat, selain itu *kappaphycus alvarezii* mengandung protein, lipid, karbohidrat, vitamin C dan mineral (Wandansari *et al.*, 2013). Menurut Kesuma *et al.*, (2015), *Kappaphycus alvarezii* banyak dimanfaatkan karena mengandung agar-agar, keraginan, porpiran, *furcellaran* maupun pigmen fikobilin (terdiri dari fikoeretrin dan fikosianin) yang merupakan cadangan makanan yang mengandung banyak karbohidrat. Berdasarkan beberapa penelitian terkait manfaat oligosakarida, senyawa ini dapat digolongkan sebagai prebiotik karena mampu mentimulasi berkembangnya metabolisme bakteri baik didalam usus (Mussatto dan Mancilha, 2007). Jenis rumput laut ini sering dimanfaatkan sebagai penghasil karaginan yang berpotensi sebagai prebiotik karena mengandung galakto-oligosakarida (GOS) sebesar 1,18% (Permatasari *et al.*, 2018).
4. Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran dan termasuk kedalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional (Tandi *et al.*, 2015). Berdasarkan data dari The National Nutrient Data base bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, gula, asam lemak, protein dan mineral (Waluyo dan Sinaga, 2015). Bawang merah juga termasuk bahan makanan yang memenuhi kriteria prebiotik dari golongan oligosakarida yang tidak dapat dicerna *non-digestible oligosaccharide* (NDO), salah satu diantaranya adalah sumber inulin tinggi yang termasuk sumber prebiotik

sangat menguntungkan bagi pencernaan (Kurniasih, 2012). Inulin merupakan salah satu nutrisi bagi pertumbuhan bakteri probiotik karena inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa yang bersifat larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi dapat difermentasikan oleh mikroflora kolon (usus besar) (Hartono *et al.*, 2013).

## **B. Laju Pengosongan Lambung**

Menurut Sianturi (2018), laju pengosongan lambung adalah laju energi per satuan waktu akibat pembakaran energi ikan yang dikonsumsi 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, jika kondisi suhu optimal maka laju metabolisme juga meningkat (Zidni *et al.*, 2018).

Kemampuan ikan dalam mencerna makanan bergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan (Zidni *et al.*, 2018). Proses pencernaan makanan melibatkan enzim seperti amilase, protease, lipase dan selulase sehingga akan membantu mengkatalis molekul kompleks seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana serta memperlancar proses pencernaan dan penyerapan di saluran pencernaan ikan (Chilmawati *et al.*, 2018). Makanan yang telah mengalami proses pencernaan akan diserap dalam bentuk nutrisi dan digunakan untuk kebutuhan biologis ikan (Fitriliyani, 2011).

Laju pengosongan lambung diamati untuk mengevaluasi kapasitas volume lambung sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan jumlah makanan yang harus diberikan, serta sebagai dasar untuk menentukan frekuensi pemberian pakan selanjutnya. Pakan yang dikonsumsi juga mempengaruhi kecepatan pengosongan lambung. Karena dalam pakan yang akan dikonsumsi terdapat banyak kandungan mineral yang akan diserap oleh usus ikan, melalui proses pencernaan yang berlangsung selama mengkonsumsi pakan (Aslamyah dan Fujaya, 2011). Kusumawati dan Ismi (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pencernaan ikan terhadap makanan maka semakin cepat pengosongan lambung sehingga asupan kebutuhan makanan pada ikan juga tinggi. Dari proses pencernaan akan diperoleh energi yang sebagian digunakan untuk keperluan metabolisme.

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 pakan masuk ke lambung, sel-sel lambung akan mensekresi asam lambung dan merangsang enzim protease lambung untuk mencerna makanan (Wiryanti, 2020). Proses ini berlanjut

hingga pakan mencapai usus. Di usus, pencernaan pakan dan penyerapan nutrisi masih berlangsung. Dengan meningkatnya kadar protein dalam usus sampai batas tertentu akan meningkatkan ekspresi enzim pengatur dalam sintesis enzim protease dan sebaliknya sintesis akan menurun bila substrat berkurang. Sehingga makanan yang dicerna akan dipecah menjadi molekul sederhana agar mudah diserap, setelah itu berpindah ke segmen usus untuk penyerapan nutrisi dan masuk ke aliran darah (Fajriastuti, 2020).

### **C. Glukosa Darah**

Glukosa merupakan gula monosakarida yang termasuk dalam salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber energi utama dalam tubuh (Devita *et al.*, 2015). Glukosa darah dalam tubuh ikan juga merupakan sumber suplai bahan bakar dan substrat penting untuk metabolisme sel, terutama sel otak. Glukosa yang sudah masuk ke dalam sel akan segera dimetabolisme untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh dan kebutuhan energi, setelah asupan glukosa yang tinggi terpenuhi maka akan merangsang proses glikogenesis dan lipogenesis (Nasichah *et al.*, 2016). Glikogenesis adalah perubahan bentuk glukosa menjadi glikogen seperti yang terjadi dalam hati dan otot sehingga Peningkatan aktivitas glikogenesis inilah yang dapat meningkatnya kadar glikogen hati dan otot pada ikan uji yang diberi pakan dengan kandungan karbohidrat lebih tinggi (Aslamyahan dan Karim, 2013).

Menurut Devita *et al.*, (2015) Glukosa diserap ke dalam darah dan setelah melewati hati, diangkut ke seluruh tubuh oleh sistem peredaran darah. Glukosa dapat diproduksi dengan cara hidrolisis polisakarida atau disakarida dan dapat dibuat dari pati-patian (Devita *et al.*, 2015). Keberhasilan suplai glukosa ke dalam sel ditentukan oleh kinerja insulin (Nasichah *et al.* 2016). Untuk melihat kinerja insulin dalam menurunkan glukosa selama stres, maka dilakukan injeksi insulin terhadap perubahan kinerja glukosa darah selama stress (Hastuti *et al.* 2003).

Ketersediaan glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pakan dan tahap perkembangan (Suwandi *et al.*, 2013). Kadar glukosa darah ikan normal mengandung 40-90 mg/dl (Shabrina *et al.*, 2018). Jika glukosa tidak segera digunakan untuk energi, glukosa yang terus masuk ke dalam sel akan disimpan dalam bentuk glikogen atau diubah dan disimpan menjadi lemak. Glikogen disimpan di hati dan otot (Fajriastuti, 2020). Sebanyak 5% glukosa yang dikonsumsi tubuh diubah menjadi glikogen di hati, dan sekitar 30-40% glukosa dimetabolisme di otot dan jaringan lain (Wulandari, 2016).



#### D. Kualitas Air

Air merupakan tempat hidup bagi ikan dan kelangsungan hidupnya, oleh karena itu air harus memenuhi syarat baik volume maupun kualitasnya (Wahyuni *et al.*, 2020). Untuk menghindari timbulnya penyakit selama pemeliharaan ikan, perlu dilakukan pemantauan kualitas air dengan memperhatikan parameter fisik seperti suhu, kecerahan dan kedalaman sedangkan parameter kimia seperti pH, DO, salinitas dan amoniak (Irawan dan Handayani, 2021).

Suhu air mempengaruhi nafsu makan ikan dan pertumbuhan tubuh ikan. Perubahan suhu yang tiba-tiba dapat menyebabkan kematian pada ikan meskipun kondisi lingkungan lain sudah optimal (Nasrul *et al.*, 2018). Menurut Daimalindu (2019), suhu optimal untuk pertumbuhan organisme di tambak adalah antara 27°C – 29°C, dimana suhu air berhubungan dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan diperairan.

Perairan yang asam akan kurang produktif bagi ikan budidaya bahkan dapat membunuh ikan. Pada pH rendah (keasaman tinggi), kandungan oksigen terlarut akan lebih sedikit. Hal sebaliknya terjadi pada suasana basa (Amanda, 2014). Nilai pH yang baik untuk pemeliharaan bandeng berkisar antara 6,5 sampai 9 (Irawan dan Handayani, 2021). Tekanan osmotik air memiliki hubungan yang erat dengan salinitas. Semakin tinggi salinitas perairan maka semakin tinggi pula tekanan osmotik yang akan mempengaruhi kehidupan ikan bandeng di lingkungan budidaya, karena tekanan osmotik lingkungan perairan akan mempengaruhi tekanan osmotik darah dalam tubuh ikan (Nasrul *et al.*, 2018). Menurut penelitian Nasrul *et al.*, (2018) bandeng hidup pada kisaran salinitas yang besar, berkisar antara 0-35 ppt, yang merupakan salah satu ciri khas ikan bandeng.

Oksigen terlarut (DO - *Dissolved oxygen*) merupakan kualitas air yang paling penting dalam budidaya perikanan. Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh variabel lain seperti suhu, salinitas, bahan organik dan kecerahan (Vivi, 2016). Perubahan oksigen terlarut menyebabkan perubahan kondisi lingkungan sehingga mengubah regulasi metabolisme tubuh organisme secara langsung bahkan membunuh ikan peliharaan (Daimalindu, 2019).

Amoniak merupakan produk akhir metabolisme, unsur amoniak di perairan terjadi akibat ekskresi ikan dan juga terjadi penguraian sisa makanan yang berlebihan di dalam tambak, termasuk penyebab naiknya kadar amoniak (Siegers *et al.*, 2019). Keberadaan amoniak dalam air dapat menurunkan kapasitas pengikatan oksigen butir darah, hal ini akan menyebabkan nafsu makan ikan menurun (Siegers *et al.*, 2019). Kadar amoniak yang optimal untuk ikan bandeng tidak boleh lebih dari 0,1 ppm, sedangkan jika kadar amonia lebih dari 1 ppm maka dapat membahayakan ikan dan organisme budidaya lainnya (Sakinah, 2015).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Agustus 2021 di Mini Hatchery. Pembuatan pakan uji dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan. Pengukuran proksimat hewan uji dan pakan dilakukan di laboratorium kimia pakan fakultas peternakan. Serta pengukuran kualitas air di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### B. Materi Penelitian

##### 1. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah juvenile ikan bandeng dengan bobot rata-rata awal  $4,78 \pm 0,16$  g/ekor yang berasal dari tambak. Padat penebaran yang dilakukan, yaitu 20 ekor/akuarium.

##### 2. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam pemeliharaan yaitu akuarium sebanyak 15 buah dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi masing-masing 50x40x35 cm. Bagian sisi-sisi wadah ditutup menggunakan penutup dari kawat nyamuk yang sisi-sisinya dijepit menggunakan penjepit kertas yang dilapisi plastik. Semua wadah dan alat-alat terlebih dahulu didesinfeksi dengan klorida (kaporit) kemudian dinetralkan menggunakan tiosulfat. Wadah pemeliharaan kemudian diisi air sebanyak 55 L dengan salinitas 18 ppt sesuai salinitas tempat asal ikan bandeng dipelihara. Air yang dipergunakan sudah disterilkan dengan klorida selama 24 jam dibak penampungan dan selanjutnya dinetralkan menggunakan tiosulfat.

##### 3. Probiotik dan Prebiotik

Probiotik yang digunakan adalah mikroorganisme mix, terdiri dari campuran bakteri, ragi, dan jamur, yaitu *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., *Aspergillus* sp., dan *Rhizophus* sp. sebelum dipergunakan starter probiotik disegarkan dengan cara mengambil 2 L air kelapa tua serta 500 g gula pasir. Kemudian diinkubasi selama 24 jam dan kultur siap digunakan.

Prebiotik yang digunakan yaitu oligosakarida hasil ekstraksi yang dilakukan Aslamyeh *et al.*, (2021) (belum dipublikasi) berasal dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, ubi jalar putih, kacang hijau, dan bawang merah.