

SKRIPSI

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN
FUNGSIONAL TERHADAP RETENSI NUTRIEN DAN ENERGI
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

M. SYAHRUL



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

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN
FUNGSIONAL TERHADAP RETENSI NUTRIEN DAN ENERGI
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

M. SYAHRUL

L031 17 1308

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 RETENSI NUTRIEN DAN ENERGI IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)

Disusun dan diajukan oleh

M. SYAHRUL

L031171308

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 05 Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

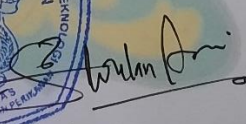
Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.
NIP. 19690901 199303 2 003

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M. Si.
NIP. 19640721 199103 1 001

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan
Universitas Hasanuddin




Dr. Ir. Sriwulan, MP

NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Pengesahan : 18 Agustus 2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Syahrul
Nim : L031 17 1308
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul **“Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Dalam Pakan Fungsional Terhadap Retensi Nutrien Dan Energi Ikan Bandeng”** Adalah benar-benar karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dibuktikan bahwa terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No.17, tahun 2007).

Makassar, 18 Agustus 2022
Yang menyatakan



M. Syahrul
L031171308

PERNYATAAN AUTHORSHIP

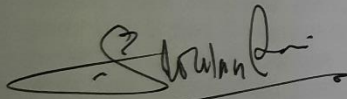
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Syahrul
NIM : L031 17 1308
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin 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, 18 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Prodi



Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 196606301991032002

Penulis



M. Syahrul
L031171308

ABSTRAK

M. Syahrul. L031 17 1308 . “Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik dalam Pakan Fungsional terhadap Retensi Nutrien dan Energi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)” dibimbing oleh **Siti Aslamyah** sebagai pembimbing utama dan **Zainuddin** pembimbing anggota.

Penambahan prebiotik dalam pakan diduga dapat meningkatkan ketersediaan enzim pada saluran pencernaan ikan, dikarenakan prebiotik dapat menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme pada saluran pencernaan sehingga dapat mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan nutrien. Penelitian ini bertujuan menentukan sumber prebiotik terbaik dalam pakan fungsional yang dapat meningkatkan retensi nutrien dan energi pada ikan bandeng (*Chanos chanos*). Ikan bandeng yang digunakan dengan bobot awal rata-rata $4,78 \pm 0,16$ g/ekor, dipelihara dengan kepadatan 20 ekor/akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35$ cm sebanyak 15 buah selama 50 hari dan diberikan pakan dengan dosis sebesar 5% dari biomassa tubuh ikan per hari dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu pada jam 07:00, 12:00 dan 17:00. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu tanpa prebiotik (A = Kontrol), prebiotik bersumber dari ubi jalar (B), rumput laut (C), kacang hijau (D) dan bawang merah (E) dengan masing-masing 3 kali ulangan. Selama penelitian parameter yang diamati meliputi retensi nutrien, retensi energi dan kualitas air. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan prebiotik dari berbagai sumber yang berbeda dalam pakan fungsional berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi nutrien dan retensi energi ikan bandeng (*Chanos chanos*). Retensi protein pada perlakuan D ($60,36 \pm 0,50\%$), B ($57,12 \pm 4,32\%$), dan E ($52,77 \pm 4,22\%$) menunjukkan nilai yang lebih baik serta berbeda dengan kontrol dan perlakuan C tidak berbeda dengan perlakuan B dan E. Perlakuan D ($41,63 \pm 2,38\%$) dan B ($39,81 \pm 1,25\%$) menunjukkan nilai retensi lemak yang lebih baik serta berbeda dengan kontrol dimana perlakuan B berbeda dengan perlakuan C namun tidak berbeda dengan perlakuan D dan E. Perlakuan C berbeda dengan perlakuan B dan D namun tidak berbeda dengan D, dan perlakuan D berbeda dengan perlakuan C dan E namun tidak berbeda dengan perlakuan B. Retensi energi yang lebih baik ditunjukkan pada perlakuan D ($0,39 \pm 0,005\%$) dan B ($0,38 \pm 0,017$) yang berbeda dengan kontrol namun perlakuan B tidak berbeda dengan perlakuan C dan E. Dengan demikian, kacang hijau dan ubi jalar dapat dijadikan sebagai sumber prebiotik dalam pakan fungsional untuk meningkatkan retensi nutrien dan energi pada ikan bandeng.

Kata Kunci: Ikan Bandeng, Prebiotik, Retensi Nutiren, Retensi Energi.

ABSTRACT

M. Syahrul. L031 17 1308. “Effect of Various Prebiotic Sources in Functional Feed on Nutrient Retention and Energy of Milkfish (*Chanos chanos*)” supervised by **Siti Aslamyah** as the Principle supervisor and **Zainuddin** as the co-supervisor.

The addition of prebiotics in feed is thought to increase the availability of enzymes in the digestive tract of fish, because prebiotics can stimulate the growth and activity of microorganisms in the digestive tract so as to optimize nutrient digestibility and absorption. This study aims to determine the best source of prebiotics in functional feed that can increase nutrient and energy retention in milkfish (*Chanos chanos*). Milkfish used with an average initial weight of 4.78 ± 0.16 g/head, reared at a density of 20 fish/aquarium measuring $50 \times 40 \times 35$ cm as many as 15 pieces for 50 days and fed with a dose of 5% of fish body biomass per day with the frequency of feeding 3 times a day at 07:00, 12:00 and 17:00. The study was designed using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, namely without prebiotics (A = Control), prebiotics sourced from sweet potatoes (B), seaweed (C), green beans (D) and shallots (E) with each 3 replicates each. During the study the parameters observed included nutrient retention, energy retention and water quality. The results of analysis of variance showed that prebiotic treatment from different sources in functional feed had a significant effect ($p < 0.05$) on nutrient retention and energy retention of milkfish (*Chanos chanos*). Protein retention in treatment D ($60.36 \pm 0.50\%$), B ($57.12 \pm 4.32\%$), and E ($52.77 \pm 4.22\%$) showed a better value and was different from the control and treatment C was not different from treatment B and E. Treatment D ($41.63 \pm 2.38\%$) and B ($39.81 \pm 1.25\%$) showed a better fat retention value and was different from the control where treatment B was different from treatment C but not different from treatment D and E. Treatment C was different from treatment B and D but not different from D, and treatment D was different from treatment C and E but not different from treatment B. Better energy retention was shown in treatment D ($0.39 \pm 0.005\%$) and B (0.38 ± 0.017) which were different from the control but treatment B was not different from treatment C and E. Thus, green beans and sweet potatoes could be used as sources of prebiotics in functional feeds to increase nutrient and energy retention in milkfish.

Keywords: Energy Retention, Milkfish, Nutrient Retention, Prebiotics.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik Berbeda Dalam Pakan Fungsional Terhadap Retensi Nutrien dan Energi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini disadari oleh penulis banyaknya tantangan dan kesulitan yang dilalui, mulai dari awal perencanaan, persiapan, pelaksanaan penelitian, dan sampai akhir penyusunan skripsi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda **Umar Dg. Manessa** dan Ibunda **Silfawati** yang tidak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada penulis.
2. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku pembimbing utama yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini sekaligus Wakil Dekan I (Bidang Akademik, Riset dan Inovasi) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan selama masa perkuliahan serta arahan proses akhir penyusunan skripsi ini.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc.** selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam menyusun skripsi ini sekaligus penasehat akademik yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan selama masa perkuliahan serta arahan hingga proses akhir penyusunan skripsi ini.
5. Ibu **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam

penyusunan skripsi ini.

6. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
8. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis.
9. Keluarga Penulis serta adikku **Megawati Umar** dan **Nur Annisa** yang memberikan bantuan, dukungan serta doa selama Penulis kuliah.
10. Teman-teman seperjuangan saya Synbiotic Team **Zulfikar Raihan Malah, S. Pi, Dewi Sartika, Tuthy Tazkiah Mustari, S. Pi, Helma Jelita, S. Pi** yang selalu menemani dan kebersamai hingga akhir. Teman-teman A. Muh. Fajrin Ramadhan F., S. Pi, Mardia Sultan, Besse Emmi, S. Pi, Nadiyah Nurandi, S. Pi, Haura Ghina Istiqomah S. Pi, Insan Risa Tandirerung, S.Pi, yang telah menjadi sahabat sekaligus keluarga kedua dikampus mulai awal perkuliahan sampai detik ini. Serta teman-teman Agung Rinekso Ansori, S. Pi, Dewi Purnama Sari, S. Pi, Riska Jumriani, S. Pi, Reski Wahyuni Sukardi, S. Pi, Moch. Ilham Nugraha, S. Pi, Nurafiah, S. Pi, Syurli Andini Mansyur, S. Pi, Gita Reskia, S.Pi, Fifin Sri Yuniar, Eko Purnomo A. P, S. Pi yang telah menemani baik suka maupun duka selama kuliah dan Praktek Kerja Akuakultur.
11. Teman-teman BDP 2017 atas kebersamaan, bantuan berupa dukungan dan semangat untuk penulis selama perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
12. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

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, 18 Agustus 2022



M. Syahrul

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap M. Syahrul, Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 14 Januari 1999 merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Lahir dari pasangan ayahanda Umar DG. Manessa dan ibunda Silfawati. Penulis menamatkan pendidikan sekolah dasar di SDN Kaluku Bodoa pada tahun 2011, sekolah menengah pertama di SMPN 22 Makassar pada tahun 2014, dan sekolah menengah atas di SMAN 4 Makassar pada tahun 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester X Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 melalui jalur SBMPTN. Penulis aktif dalam unit kegiatan mahasiswa internal kampus dan dalam hal keorganisasian, penulis pernah aktif dalam lembaga internal kampus sebagai pengurus di KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS. 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 Retensi Nutrien dan Energi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)” yang dibimbing oleh Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP. dan Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	viii
BIODATA PENULIS.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
II. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
III. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Ikan Bandeng.....	3
1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bandeng.....	3
2. Pakan dan Kebiasaan Makan.....	3
3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Bandeng.....	4
B. Probiotik	4
C. Prebiotik	5
D. Ubi Jalar.....	5
E. Rumput Laut	6
F. Kacang Hijau.....	7
G. Bawang Merah.....	7
H. Retensi Nutrien dan Energi	8
I. Kualitas Air.....	8
IV. METODE PENELITIAN.....	10
A. Waktu dan Tempat.....	10
B. Materi Penelitian	10
1. Hewan Uji	10
2. Wadah Penelitian	10
3. Probiotik dan Prebiotik	10

4. Pakan Uji	11
C. Perlakuan	11
D. Prosedur Penelitian	11
E. Parameter yang diamati.....	12
1. Retensi Nutrien.....	12
2. Retensi Energi.....	12
3. Kualitas Air	12
F. Analisis Data	13
V. HASIL	14
A. Retensi Nutrien	14
B. Retensi Energi	15
C. Kualitas Air.....	15
VI. PEMBAHASAN.....	16
A. Retensi Nutrien	16
B. Retensi Energi.....	19
VII. SIMPULAN DAN SARAN	21
A. Simpulan	21
B. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Retensi nutrien ikan bandeng.....	14
2. Retensi energi ikan bandeng.....	15
3. Hasil pengukuran kualitas air pada media pemeliharaan ikan bandeng.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan bandeng (Chanos-chanos)	3
2. Tata letak wadah pemeliharaan	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Retensi Protein Ikan Bandeng.....	28
2. Hasil analisis ragam (ANOVA) retensi protein pada ikan bandeng.	28
3. Uji lanjut W-Tuckey retensi nutrien pada ikan bandeng	28
4. Retensi Lemak Ikan Bandeng	29
5. Hasil analisis ragam (ANOVA) retensi lemak pada ikan bandeng.	30
6. Uji lanjut W-Tuckey retensi lemak pada ikan bandeng.....	30
7. Retensi Energi Ikan Bandeng.....	31
8. Hasil analisis ragam (ANOVA) retensi energi pada ikan bandeng.....	31
9. Uji lanjut W-Tuckey retensi energi pada ikan bandeng	32

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberhasilan budidaya ikan bandeng sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi dalam pakan yang diberikan. Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam budidaya ikan. Menurut Arief *et al.* (2014) pakan merupakan kebutuhan utama dalam kegiatan budidaya ikan yang menghabiskan sebanyak 60-70% dari biaya produksi. Ikan bandeng harus memanfaatkan pakan secara efisien agar pertumbuhannya lebih cepat sehingga dapat menekan biaya produksi. Salah satu upaya yang dilakukan dengan penambahan *Feed additive*.

Feed additive merupakan suatu bahan yang ditambahkan dalam pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi organisme. Upaya penambahan ini bertujuan untuk meningkatkan nilai efisiensi pakan. Nilai efisiensi pakan diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi pakan, berarti semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya (Iskandar & Elrifadah, 2015).

Penambahan *feed additive* akan menghasilkan pakan fungsional. Menurut Encarnação (2016), pakan fungsional merupakan pakan yang ditambahkan suatu bahan dengan tujuan tertentu. *Feed additive* dapat berupa probiotik, prebiotik, asam organik, asam lemak, enzim, mineral organik dan pengikat racun (*toxin binder*) (Haryati, 2011).

Probiotik merupakan mikroorganisme menguntungkan yang dapat digunakan dalam kegiatan budidaya ikan, salah satu contohnya yaitu mikroorganisme mix. Aslamyah *et al.* (2018) menyatakan bahwa mikroorganisme mix. merupakan campuran mikroba yang terdiri dari bakteri, jamur, khamir dan kapang yang mampu meningkatkan kandungan nutrisi pakan dengan cara menghasilkan enzim-enzim penting. Penambahan prebiotik pada pakan diharapkan dapat membuat kerja probiotik lebih optimal. Menurut Schrezenmeir & Vrese (2001), Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang tetapi memberikan efek menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora menguntungkan didalam saluran pencernaan inang. Prebiotik juga bertindak sebagai substrat atau makanan bagi mikroorganisme yang diinginkan dalam tubuh (Markowiak & Ślizewska, 2017).

Prebiotik merupakan karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida yang mampu memberikan asupan makanan bagi pertumbuhan bakteri (Ringo *et al.*, 2010). Prebiotik yang diberikan akan berperan dalam

meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, sistem kekebalan tubuh, efisiensi pakan, serta komposisi bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan ikan (Merrifield *et al.*, 2010). Prebiotik dapat diperoleh dari ubi jalar, rumput laut, kacang hijau dan bawang merah.

Ubi jalar mengandung oligosakarida yang berpotensi sebagai prebiotik. Oligosakarida yang terdapat di ubi jalar mentah adalah stakiosa, rafinosa, dan verbaskosa (Gardjito, 2013). Rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) merupakan salah satu penghasil karagenan yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri, karagenan mengandung beberapa jenis karbohidrat, salah satunya adalah jenis oligosakarida (Permatasari *et al.*, 2018). Kacang hijau mengandung oligosakarida dan NSP (*Non Starch Polisaccharides*) yang tidak tercerna sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik. Bawang merah mengandung inulin yang termasuk salah satu fruktooligosakarida (FOS) dan tergolong jenis karbohidrat yang tergolong sebagai prebiotik.

Penambahan prebiotik dalam pakan diduga mampu meningkatkan retensi nutrisi dan retensi energi. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya ketersediaan enzim pada saluran pencernaan ikan. Aslamyah *et al.* (2018) menyatakan bahwa pengaplikasian prebiotik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme mix. kemudian enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme mix. memberi manfaat terhadap pencernaan pakan, sehingga kinerja pertumbuhan dapat meningkat. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian tentang pengaruh berbagai sumber prebiotik dalam pakan fungsional terhadap retensi nutrisi dan energi pakan ikan bandeng (*Chanos-chanos*) perlu dilakukan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sumber prebiotik terbaik dalam pakan terhadap retensi nutrisi dan energi pada ikan bandeng.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dalam budidaya ikan bandeng tentang pemberian pakan yang telah disuplementasi dengan prebiotik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Bandeng

1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bandeng

Berdasarkan morfologinya ikan bandeng diklasifikasikan sebagai berikut (Integrated Taxonomy Information System, 2022):

Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Teleostei
Ordo	: Gonorynchiformes
Family	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos</i> (Lacepède, 1803)
Spesies	: <i>Chanos-chanos</i> (Forsskal 1775).



Gambar 1. Ikan bandeng (*Chanos-chanos*).

Ikan Bandeng memiliki tubuh berwarna putih keperak perakan. Pada bagian kepala tidak bersisik, mulut kecil yang terletak pada ujung rahang tanpa gigi, dan lubang hidung terletak pada di depan mata. Pada bagian mata diseliputi selaput bening (*subcutaneous*). Pada bagian punggung berwarna biru kehitaman dengan sirip punggung yang jauh di belakang tutup insang. Terdapat 14-16 jari-jari sirip punggung, 16-17 jari-jari pada sirip perut, 10 jari-jari pada sirip anus/dubur. Sirip ekor berlekuk simetris dengan 19 jari-jari sisik. Sisik pada garis susuk berjumlah 75-80 sisik. Bandeng juga memiliki tulang atau duri pada tubuhnya sebanyak 164 duri (Aidah, 2020).

2. Pakan dan Kebiasaan Makan

Ikan bandeng mempunyai kebiasaan makan pada siang hari. Di habitat aslinya, ikan bandeng mempunyai kebiasaan mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut, berupa tumbuhan mikroskopis seperti plankton, udang renik, jasad renik, dan

tumbuhan multiseluler lainnya. Makanan ikan bandeng harus disesuaikan dengan ukuran mulutnya. Berdasarkan jenis makanannya, ikan bandeng termasuk ikan herbivora yang bertendensi omnivora, mempunyai mulut yang tidak bergigi dengan usus yang sangat panjang (beberapa kali panjang tubuhnya). Pada stadia larva, ikan bandeng tergolong karnivora yang memakan zooplankton, kemudian pada stadia benih menjadi omnivora yang memakan zooplankton, diatom, dan bentos kecil. Selanjutnya, pada ukuran juvenil termasuk ke dalam golongan herbivora yang memakan algae filamen, algae mat, detritus, bentos kecil dan bisa mengonsumsi pakan buatan berbentuk pelet. Pada waktu dewasa, ikan bandeng berubah menjadi omnivora lagi karena mengonsumsi algae mat, algae filamin, zooplankton, bentos lunak, dan pakan buatan berbentuk pelet (Nurhayati *et al.*, 2019).

3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Bandeng

Ikan bandeng memerlukan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan. Selain mengandalkan pakan alami di tambak yang berupa fitoplankton dan zooplankton sebagai sumber energi, perlu diberikan pakan tambahan berupa pakan buatan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Protein, karbohidrat, lemak yang diperlukan bagi tubuh ikan bandeng.

Kebutuhan protein, karbohidrat dan lemak setiap ikan berbeda. Tergantung dari kebiasaan makan, seperti herbivora, karnivora dan omnivora. Ikan bandeng merupakan kelompok ikan herbivora yang memanfaatkan fitoplankton sebagai makanan utamanya, detritus, dan tumbuhan lain sebagai makanan pelengkap (Purnamaningtyas & Tjahjo, 2013). Dalam formulasi pakan buatan harus disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan yang dibudidayakan, agar nutrisi dalam pakan tidak terbuang percuma. Keseimbangan protein, karbohidrat dan lemak mampu memacu pertumbuhan ikan. Jika nutrisi yang dibutuhkan ikan tidak terpenuhi maka berpengaruh pada pertumbuhan ikan yang lambat dan berdampak pada bertambahnya biaya dan waktu panen yang semakin lama. Secara umum ikan bandeng membutuhkan pakan yang mengandung protein 20-25%, karbohidrat sebanyak 25%, lemak 6-8%, vitamin 0,5-10% dan mineral 0,25-0,5% (Susanto, 2019).

B. Probiotik

Probiotik merupakan mikroba menguntungkan yang bermanfaat untuk memperbaiki keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan (Yulvizar, 2013). Penggunaan probiotik dalam bidang akuakultur telah lama digunakan. Pemberian probiotik dapat diberikan melalui pakan, air pemeliharaan, maupun melalui pakan alami seperti rotifera. Pemberian probiotik dalam pakan mampu membantu proses

pencernaan ikan karena peningkatan populasi bakteri yang ada dalam usus sehingga memacu meningkatnya ketersediaan enzim (Putra, 2016).

Probiotik yang dapat digunakan dalam bidang akuakultur salah satunya ialah mikroorganisme mix. Mikroorganisme mix merupakan salah satu contoh dari probiotik. Mikroorganisme mix terdiri atas bakteri, jamur, khamir, dan kapang yang menghasilkan enzim penting untuk memfermentasi bahan baku, sehingga dapat meningkatkan kandungan nutrisi pakan ikan (Aslamyah *et al.*, 2018).

C. Prebiotik

Prebiotik merupakan bahan makanan yang tidak dapat dicerna yang menguntungkan mikroflora usus dan secara selektif mampu meningkatkan pertumbuhan atau aktivitas satu atau beberapa bakteri yang menguntungkan pada usus (Daud, 2006). Pemberian prebiotik dalam pakan merupakan salah satu upaya pengkayaan pakan, dimana prebiotik merupakan sumber makanan dari probiotik. Prebiotik termasuk dalam kelompok oligosakarida dan inulin (Nasution, 2020). Prebiotik dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti ubi jalar, rumput laut, kacang hijau, dan bawang merah.

D. Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan salah satu komoditas bahan pangan yang memiliki keunggulan, seperti kandungan karbohidrat yang tinggi. Kandungan zat gizinya cukup lengkap bahkan beberapa diantaranya sangat penting bagi tubuh, seperti anthosianin dan karatenoid sebagai anti oksidan. Ubi jalar juga mengandung serat rapinosa yang berfungsi sebagai prebiotik (Rosidah, 2014). Selain itu ubi jalar banyak mengandung Fruktooligosakarida (FOS), dimana dalam penelitian Schley & Field (2002), pengaplikasian prebiotik FOS memberikan pengaruh terhadap sistem imun ikan. Pemberian prebiotik FOS dan laktulosa meningkatkan produksi imunoglobulin mukosa dan jumlah limfosit di limpa dan mukosa usus. Penelitian oleh Roberfroid (2000) juga menunjukkan bahwa fermentasi FOS dapat merangsang produksi butirak, yang merupakan sumber energi utama untuk sel-sel epitel usus besar.

Ubi jalar mengandung karbohidrat yang tergolong *Low glycemic index* (LGI 51), yaitu tipe karbohidrat yang tidak akan membuat kadar gula darah meningkat secara drastis. Selain itu, ubi jalar mengandung serat. Serat bermanfaat bagi keseimbangan flora usus dan bersifat prebiotik serta merangsang pertumbuhan bakteri baik sehingga penyerapan zat gizi menjadi baik (Putra & Pramistika 2019).

E. Rumput Laut

Rumput laut atau lebih dikenal dengan sebutan *seaweed* merupakan salah satu sumber daya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia. Keanekaragaman rumput laut di Indonesia merupakan yang terbesar dibandingkan dengan negara lain (Suparmi & Sahri, 2009). Rumput laut atau algae merupakan tumbuhan laut yang tidak dapat dibedakan antara akar, daun dan batang, sehingga seluruh tubuhnya disebut thallus. Berdasarkan kandungan pigmen yang terdapat dalam thallus rumput laut, maka dapat dibedakan *Chlorophyceae* (Alga Hijau) , *Rhodophyceae* (Alga merah) dan *Phaeophyceae* (Alga coklat). Ketiga golongan tersebut mempunyai nilai ekonomis penting karena kandungan senyawa kimianya dan telah digunakan dalam berbagai industri seperti pangan, kosmetik, obat-obatan, pupuk, tekstil, kulit, dan industri lainnya (Soenardjo, 2011).

Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan laut yang termasuk dalam makroalga benthik yang banyak hidup melekat di dasar perairan. Rumput laut merupakan ganggang yang hidup di laut dan tergolong dalam divisi *Thallophyta* (Suparmi dan Sahri, 2009). Salah satu jenis rumput laut yang banyak dijumpai ialah *Kappaphycus alvarezii*. *Kappaphycus alvarezii* atau yang lebih populer dengan nama *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu spesies rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia (Parenrengi & Sulaeman, 2007).

Kappaphycus alvarezii memiliki permukaan licin, kulit agak kasar dengan mempunyai gerigi dan bintik-bintik kasar, berwarna hijau kecoklatan, coklat tua, hijau kekuningan dan tingginya dapat mencapai 30 cm. *Kappaphycus alvarezii* tumbuh melekat pada substrat dengan alat perekat berupa cakram. Cabang pertama dan kedua tumbuh dengan membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Aslan, 1995 dalam Peranginangin *et al.*, 2013).

Rumput laut mempunyai kandungan karagenan yang merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa yang didapat dari hasil ekstraksi. Senyawa oligosakarida digolongkan sebagai prebiotik karena dapat menstimulasi berkembangnya metabolisme probiotik di dalam usus sehingga bermanfaat bagi kesehatan inangnya (Mussatto & Mancilha, 2007). Dalam berbagai penelitian juga disebutkan bahwa pengaplikasian Galakto oligosakarida mampu memberikan pengaruh seperti memacu produksi butirat, yang merupakan sumber energi utama sel-sel epitelial kolon (Schley & Field, 2002)

F. Kacang Hijau

Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditi pangan yang banyak dikonsumsi (Arsyadmunir, 2016). Kacang hijau merupakan salah satu produk kacang-kacangan yang mengandung oligosakarida yang merupakan komponen utama prebiotik. Kacang hijau mengandung 230–260 g/kg protein dan sekitar 0.7-1.0 gr/kg lemak dan mempunyai zat anti gizi yang sangat rendah. Profil asam amino dalam kacang hijau setara dengan kacang kedelai dan kaya akan vitamin A, B1, B2, C dan niasin (Robinson dan Singh, 2001).

Kacang hijau mengandung oligosakarida dan NSP (*Non Starch Polysaccharides*) yang tidak tercerna sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik. Menurut Haryati (2011), prebiotik yang umum adalah fruktan/FOS (fruktooligosakarida), yaitu seluruh non-digestible oligosakarida yang tidak dihidrolisis oleh enzim pencernaan, tetapi dihidrolisis oleh koloni bakteri. Kacang hijau mengandung banyak antioksidan sehat, termasuk asam fenolik, flavonoid, asam caffeic, asam sinamat dan semacamnya. Antioksidan ini membantu menetralkan molekul yang berpotensi berbahaya yang dikenal sebagai radikal bebas (Aidah, 2020).

G. Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang penyebarannya hampir di seluruh wilayah Indonesia (Istina, 2016). Komoditas ini termasuk dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional (Hindarti & Maula, 2020).

Menurut Kuswardhani (2016), dalam 100 g bawang merah (*Allium cepa*) mengandung energi 72 kkal, air 79,80 g, karbohidrat 16,80 g, gula total 7,87 g, serat total 3,2 g, protein 2,5 g, lemak total 0,1 g, asam lemak jenuh 0,089 g, asam lemak tak jenuh tunggal 0,011 g, asam lemak tak jenuh majemuk 0,249 g, vitamin C 31,2 mg, vitamin B1 (thiamin) 0,20 mg, vitamin B2 (riboflavin) 0,11 mg, vitamin B3 (niasin) 0,7 mg, vitamin B6 (piridoksin) 1,235 mg, vitamin B9 (asam folat) 3 µg, vitamin A 9 IU, vitamin E 0,08mg, vitamin K 1,7 µg, kalsium 181 mg, zat besi 1,7 mg, magnesium 25 mg, fosfor 153 mg, kalium 401 mg, natrium/sodium 17 mg, seng 1,16 mg, dan selenium 14,2 µg. Prebiotik inulin merupakan karbohidrat yang tidak dicerna inang, namun dimanfaatkan oleh mikroba usus (Scholz-Ahrens *et al.*, 2001). Inulin merupakan salah satu jenis prebiotik yang terdiri dari unit-unit fruktosa yang tidak dapat dicerna tetapi dapat dimanfaatkan oleh mikroba dalam saluran pencernaan (Roberfroid, 2007). Inulin dapat ditemukan pada tanaman *Liliceae* yaitu bawang merah (Tungland, 2000).

H. Retensi Nutrien dan Energi

Retensi nutrien merupakan besarnya sejumlah nutrisi yang dikonsumsi dalam pakan pada ikan uji dikonversi menjadi energi yang dapat tersimpan dalam tubuh. Dalam retensi nutrisi terbagi atas retensi protein, lemak, dan energi. Retensi protein merupakan banyaknya jumlah protein dalam pakan yang terkonversi menjadi protein yang tersimpan dalam tubuh ikan (Setiawati *et al.*, 2013). Pakan yang digunakan dalam budidaya memiliki kandungan sesuai kebutuhan ikan dan jumlah optimum akan menyebabkan pembentukan jaringan baru sehingga laju pertumbuhan meningkat (Marzuqi *et al.*, 2012).

Retensi lemak merupakan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak yang terdapat dalam pakan. Ikan mengonsumsi lemak dalam jumlah yang tinggi kemudian yang tidak digunakan dapat disimpan dalam bentuk lemak tubuh sebagai sumber energi (Haryati, 2011). Nilai retensi lemak diperoleh dari perbandingan antara banyaknya lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi. Lemak dapat dihidrolisis oleh enzim lipase sehingga mudah penyerapan (Kurniawan *et al.*, 2016). Lemak dari pakan yang diserap dimanfaatkan sebagai energi dan memaksimalkan protein untuk pertumbuhan (Komariyah & setiawan, 2009).

Retensi energi merupakan energi yang dapat disimpan dalam tubuh ikan terhadap energi yang dikonsumsi. Jika dalam pakan ikan mampu meningkatkan penggunaan lemak dan karbohidrat sebagai sumber energi, protein dapat digunakan sebagai energi untuk metabolisme, penggantian sel, aktifitas reproduksi, biosintesis sehingga memacu pertumbuhan ikan (Haryati, 2011).

I. Kualitas Air

Kualitas air dalam pemeliharaan sangat penting dikontrol dalam pemeliharaan karena merupakan media hidup ikan bandeng. Jika dalam pemeliharaan ikan bandeng memiliki kualitas air buruk maka berdampak pada kesehatan ikan dan menghasilkan pertumbuhan yang rendah. Selama pemeliharaan ikan bandeng kondisi 10 kualitas air harus optimal, sirkulasi air dilakukan setiap hari sebanyak 20-50% dari total volume air tergantung kondisi air (Suryanto *et al.*, 2016).

Pengukuran kualitas air pada pemeliharaan ikan bandeng secara berkala perlu dilakukan untuk memastikan parameter kualitas air terjaga. Parameter yang dimaksud yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Kisaran parameter yang baik untuk ikan bandeng yaitu salinitas optimal 10-30 ppt, suhu 20-30°C, pH air 7,5-8,5, oksigen terlarut (DO) 4,0–5,0 ppm (Mandal *et al.*, 2018).

Media pemeliharaan ikan bandeng yang memiliki oksigen terlarut yang tinggi akan menimbulkan penyakit *gas bubble disease* serta berpengaruh pada fungsi fisiologis. Ikan bandeng bersifat *euryhaline* sehingga mampu bertahan pada kisaran 10-50 ppt dan oksigen terlarut yang baik yaitu 3-8 mg/L (Hendrajat *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Abbas *et al.* (2019) tentang pemeliharaan ikan bandeng di laut, dimana parameter air yaitu salinitas berkisar 27,9-28,1 ppt, oksigen terlarut berkisar 7,3-7,4 mL dapat mendukung kelangsungan hidup 100%. Ikan bandeng yang dipelihara pada tambak memiliki kisaran suhu yang baik yaitu 27-30°C dalam media pemeliharaan.