

SKRIPSI

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN
FUNGSIONAL TERHADAP KONSUMSI DAN EFISIENSI PAKAN
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

Disusun dan diajukan oleh

ZULFIKAR RAIHAN MALAH

L031171020



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

**PENGARUH BERBAGAI SUMBER PREBIOTIK DALAM PAKAN
FUNGSIONAL TERHADAP KONSUMSI DAN EFISIENSI PAKAN
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

**ZULFIKAR RAIHAN MALAH
L031 17 1020**

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 KONSUMSI DAN EFISIENSI PAKAN IKAN BANDENG (*Chanos
chanos*)**

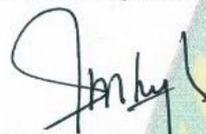
Disusun dan diajukan oleh

**ZULFIKAR RAIHAN MALAH
L031171020**

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 22 Februari 2022 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping



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

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan
Universitas Hasanuddin



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

Tanggal Pengesahan:

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Zulfikar Raihan Malah

NIM : L031 17 1020

Program Studi : Budidaya Perairan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik dalam Pakan Fungsional terhadap Konsumsi dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis 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, 28 Februari 2022

Yang Menyatakan



Zulfikar Raihan Malah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zulfikar Raihan Malah
NIM : L031 17 1020
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, 28 Februari 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi Budidaya Perairan



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

Penulis



Zulfikar Raihan Malah
NIM: L031 17 1020

ABSTRAK

Zulfikar Raihan Malah. L031 17 1020. “Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik dalam Pakan Fungsional terhadap Konsumsi dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)” dibimbing oleh **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Utama dan **Zainuddin** sebagai Pembimbing Pendamping.

Prebiotik merupakan suatu bahan makanan yang tidak dapat dicerna namun dapat memberikan efek menguntungkan pada inang dengan menstimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas suatu mikroorganisme pada saluran pencernaan, sehingga meningkatkan aktivitas enzim pencernaan yang dihasilkan lalu meningkatkan kecernaan dan penyerapan nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sumber prebiotik terbaik dalam pakan fungsional yang dapat meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan 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% 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 konsumsi pakan, efisiensi pakan dan kualitas air. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan prebiotik dari berbagai sumber yang berbeda dalam pakan fungsional berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap konsumsi dan efisiensi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Tingkat konsumsi pakan terbaik ditunjukkan pada perlakuan kacang hijau ($701,22 \pm 6,69$ g) dan perlakuan ubi jalar ($680,75 \pm 40,27$ g) yang berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol, rumput laut dan bawang merah namun tidak ada perbedaan diantara keduanya. Perlakuan rumput laut dan bawang merah juga menunjukkan adanya perbedaan terhadap perlakuan kontrol namun tidak berbeda diantara keduanya. Efisiensi pakan pada perlakuan kacang hijau ($72,30 \pm 1,69\%$), ubi jalar ($69,11 \pm 2,97\%$), bawang merah ($67,27 \pm 3,12\%$) dan rumput laut ($65,71 \pm 3,85\%$) berbeda dengan kontrol ($50,21 \pm 2,06\%$) tetapi tidak ada perbedaan diantara keempatnya. Sebagai sumber prebiotik dalam pakan fungsional, kacang hijau atau ubi jalar dapat dipilih sebagai sumber prebiotik terbaik untuk meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan pada ikan bandeng.

Kata kunci: Prebiotik, Konsumsi Pakan, Efisiensi Pakan, Ikan Bandeng

ABSTRACT

Zulfikar Raihan Malah. L031 17 1020. “Effect of Various Source of Prebiotics in Functional Feed on Feed Intake and Feed Efficiency of Milkfish (*Chanos chanos*)” supervised by **Siti Aslamyah** as the Principle supervisor and **Zainuddin** as the co-supervisor.

Prebiotics are food ingredients that cannot be digested by the host. However, the host is given beneficial effects by stimulating microorganism's growth and/or activity in the digestive tract, thereby increasing digestive enzymes activity, digestibility, and absorption of nutrients. This study aimed to determine the best source of prebiotics in functional feeds that can increase feed intake and feed efficiency of milkfish (*Chanos chanos*). The milkfish used in this study has an average initial weight of 4.78 ± 0.16 g/fish with the density of 20 fish per aquarium with the size 50 × 40 × 35 cm. The fish being raised for 50 days and given feed at a dose of 5% of the biomass with the frequency of feeding three times a day at 07:00 AM, 12:00 PM, and 5:00 PM. The study was designed using a completely randomized design (CRD) with five treatments, i.e., A) without prebiotic as control, B) prebiotic source from sweet potato (*Ipomoea batatas* L.), C) seaweed (*Kappaphycus alvarezii*), D) mung bean (*Vigna radiata*), and E) shallot (*Allium cepa* L.) with three repetitions each treatment. The parameters observed in this study were feed consumption, feed efficiency, and water quality. The results showed that prebiotic treatment from different sources in functional feed has an effect ($p < 0,05$) on feed intake and feed efficiency of milkfish (*Chanos chanos*). The highest feed intake was obtained from the treatment of mung beans (701.22 ± 6.69 g) and followed by sweet potato treatment (680.75 ± 40.27 g), which were significantly different from the control treatment, seaweed, and shallots. However, there was no difference between the two. The treatment of seaweed and shallots also showed a difference to the control but did not differ between the two. Feed efficiency in the treatment of green beans ($72.30 \pm 1.69\%$), sweet potatoes ($69.11 \pm 2.97\%$), shallots ($67.27 \pm 3.12\%$), and seaweed ($65.71 \pm 3, 85\%$) differed from the control ($50.21 \pm 2.06\%$), but there was no difference between the four. Based on the study results, it can be concluded that the addition of prebiotics from mung beans or sweet potato in functional feed is the best source of prebiotics to increase feed intake and feed efficiency of milkfish.

Keywords: Prebiotics, Feed Intake, Feed Efficiency, Milkfish

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Berbagai Sumber Prebiotik dalam Pakan Fungsional Terhadap Konsumsi dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama proses kuliah terdapat banyak tantangan dan kesulitan yang dilalui, mulai dari kelas mata kuliah, praktek akuakultur, penelitian hingga penyusunan skripsi. Penulisan skripsi ini dapat selesai dengan lancar karena tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis sayangi, hormati, cintai, dan banggakan Ayahanda Rudy Suardi Malah dan Ibunda Selfiyanti Dolot serta saudara saudari, paman, tante dan kerabat penulis yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan baik berupa materi maupun doa dalam setiap langkah penulis..
2. Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP. selaku Pembimbing Utama Serta bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si. selaku Pembimbing Pendamping yang dengan tulus dan sabar membimbing, memberikan motivasi, dan saran serta petunjuk mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam selama kuliah.
4. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Dr. Fachrul, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Ibu Kurniati Umrah Nur, S.Si.,M.AppSc(ME)Hons. selaku Penguji yang banyak memberikan pengetahuan baru, masukan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam penulisan skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah berbagi ilmu dan pengalaman, serta membantu administrasi penulis.

9. Bapak Yulius dan Kak Mail selaku penanggung jawab *Hatchery*
10. Teman sepenelitian saya; M Syahrul, Dewi Sartika, Helma Jelita dan Tuthy Tazkiah. yang telah membantu dan kebersamai selama penelitian sampai dengan berakhirnya masa studi. Terima kasih atas kerjasama dan dukungannya.
11. Sahabat senasib dan sehumor; Agung Rinekso, Eko Purnomo dan Insan Risa yang telah berbagi kekocakan dan kekonyolan bersama penulis selama penulis masih berstatus mahasiswa kos-kosan.
12. Mardia Sultan, Aprillayani, dan Nadia Nurandi yang telah mengulurkan waktu dan tenaganya untuk membantu saat masa krisis di akhir penelitian.
13. Semua teman-teman Budidaya Perairan Angkatan 2017 atas kekeluargaan, kebersamaan, dan perjalanan yang dilewati bersama penulis selama masa perkuliahan hingga selesai.
14. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang menjadi pembelajaran agar penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan.

Makassar, 28 Februari 2022



Zulfikar Raihan Malah
L031 17 1020

BIODATA



Penulis bernama lengkap Zulfikar Raihan Malah. Lahir di Kotamobagu, 23 Juli 1999. Merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara. Lahir dari pasangan Rudy Suardi Malah dan Selfiyanti Dolot. Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Molinow pada tahun 2011, SMPN 4 Kotamobagu pada tahun 2014, dan SMAN 1 Kotamobagu pada tahun 2017.

Saat laporan ditulis, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester VIII program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 melalui jalur SNMPTN.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Ikan Bandeng.....	3
1. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Bandeng.....	3
2. Kebiasaan Makan.....	3
3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Bandeng	4
B. Pakan.....	5
C. Probiotik.....	5
D. Prebiotik.....	6
1. Ubi Jalar	7
2. Rumput Laut.....	7
3. Kacang Hijau	8
4. Bawang Merah	9
E. Konsumsi Pakan	9
F. Efisiensi Pakan.....	10
G. Kualitas Air.....	11
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Materi Penelitian	12
1. Hewan Uji.....	12
2. Wadah Pemeliharaan	12
3. Prebiotik dan Probiotik.....	12
4. Pakan Uji.....	13
C. Prosedur Penelitian.....	14
D. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	14
E. Parameter yang Diamati.....	15
1. Konsumsi Pakan.....	15
2. Efisiensi Pakan (EP).....	15
3. Kualitas Air	16

F. Analisis Data	16
IV. HASIL	17
A. Konsumsi Pakan	17
B. Efisiensi Pakan.....	17
C. Kualitas Air	18
V. PEMBAHASAN	19
A. Konsumsi Pakan	19
B. Efisiensi Pakan.....	20
C. Prebiotik	21
D. Kualitas Air	22
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	23
A. Kesimpulan	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi pakan uji	13
2. Kandungan nutrisi pakan uji	13
3. Rata-rata konsumsi pakan ikan bandeng pada berbagai perlakuan.....	17
4. Rata-rata efisiensi pakan ikan bandeng pada berbagai perlakuan.....	17
5. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan.....	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i>).....	3
2. Tata letak wadah pemeliharaan selama penelitian	14

DAFTAR LAMPIRAN

Judul teks	Halaman
1. Data konsumsi dan efisiensi pakan ikan bandeng.	31
2. Hasil analisis ragam (ANOVA) konsumsi pakan pada ikan bandeng	31
3. Hasil analisis ragam (ANOVA) efisiensi pakan pada ikan bandeng.	31
4. Uji lanjut W-Tuckey konsumsi pakan pada ikan bandeng.	32
5. Uji lanjut W-Tuckey efisiensi pakan pada ikan bandeng.	33

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan bandeng (*Chanos-chanos*) merupakan salah satu ikan yang digemari masyarakat dan cukup populer di kalangan petani tambak untuk dibudidayakan baik secara tradisional maupun intensif karena termasuk ikan yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan bandeng juga memiliki pengaruh terhadap pemenuhan gizi pangan masyarakat (Mudjiman, 1991). Konsumsi masyarakat terhadap ikan bandeng tiap tahunnya terus meningkat sehingga membuat usaha budidaya ikan bandeng kian meningkat tahap demi tahap. Disisi lain, usaha budidaya ikan bandeng terdapat beberapa masalah, yaitu biaya produksi dari pakan yang cukup tinggi dan harga pakan yang relatif mahal yang tidak diikuti dengan harga jual ikan bandeng (Septiana *et al.*, 2017).

Pakan termasuk satu dari sekian komponen utama yang berperan dalam keberhasilan budidaya ikan bandeng. Peningkatan produksi ikan dipengaruhi langsung oleh pakan sehingga mengakibatkan kenaikan kebutuhan pakan. Pakan merupakan sumber energi kebutuhan organisme yang memiliki modal besar dalam produksi. Menurut Ayuda (2011), 60-70% biaya produksi digunakan sebagai biaya pakan pada kegiatan budidaya ikan. Sehingga, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan agar ikan bandeng dapat memanfaatkan pakan secara efisien untuk menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dan menurunkan biaya produksi. Salah satu upayanya yaitu dengan menggunakan pakan fungsional. Pakan fungsional merupakan pakan yang diberi perlakuan khusus dan ditambahkan suatu bahan sehingga nilai fungsionalnya bertambah. Bahan tambahan ini sering juga disebut dengan *feed additives*.

Feed additives atau Pakan imbuhan adalah bahan yang dicampurkan ke pakan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas atau efisiensi pakan dan dapat mempengaruhi karakteristik pakan (Zahid, 2012). Kualitas pakan dinilai dari tingkat pencernaan dan nutrisi yang terkandung. Menurut Haryati *et al.* (2011) semakin tinggi kualitas pakan maka semakin tinggi pula nilai efisiensi pemanfaatan nutrisi dan sebaliknya. Menurut Lesson dan Summers (2001), bahan *feed additive* yang terdapat pada pakan dapat berupa antibiotik, *flavoring agent*, enzim, hormon, antioksidan, hormon dan probiotik.

Probiotik merupakan mikroorganisme yang dapat memberikan efek menguntungkan kepada inangnya, salah satu probiotik yaitu mikroorganisme mix. Aslamyiah *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. Untuk meningkatkan pembiakan mikroorganisme mix. dibutuhkan prebiotik sebagai asupan bagi pertumbuhan campuran mikroba tersebut.

Prebiotik adalah bahan makanan yang mengandung oligosakarida yang tidak bisa dicerna oleh inang, namun dapat memiliki efek yang menguntungkan bagi inang dengan meningkatkan populasi dan aktivitas probiotik. (Widarnani *et al.*, 2014). Menurut Gatlin *et al.* (2008), Pengaplikasian prebiotik pada pakan diyakini mampu meningkatkan enzim pencernaan pada saluran pencernaan ikan, sehingga dapat meningkatkan pencernaan pakan. Adapun sumber prebiotik berasal dari tanaman seperti ubi jalar yang banyak mengandung Fruktooligosakarida (FOS), rumput laut karena mengandung Galaktooligosakarida (GOS), kacang hijau yang mengandung Mannaoligosakarida (MOS), dan bawang merah yang mengandung inulin.

Pengaplikasian prebiotik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme mix. kemudian enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme mix. memberi manfaat terhadap pencernaan pakan, sehingga kinerja pertumbuhan dapat meningkat (Aslamyah *et al.*, 2018). Tingginya nilai pencernaan akan membuat pakan yang tercerna lebih banyak, sehingga laju pengosongan lambung akan lebih cepat, yang kemudian akan meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan yang lebih optimal (Putra, 2016). Sehubungan dengan hal tersebut guna meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan ikan bandeng, diperlukan data dari berbagai sumber prebiotik pada pakan, sehingga dapat menghasilkan produksi ikan bandeng yang maksimal dan mengurangi biaya pakan. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian tentang pengaruh berbagai sumber prebiotik dalam pakan fungsional terhadap konsumsi dan efisiensi pakan ikan bandeng (*Chanos-chanos*) perlu dilakukan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan prebiotik dari berbagai sumber yang terbaik terhadap konsumsi dan efisiensi pakan 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 Ciri Morfologi Ikan Bandeng

Dilansir dari website *FishBase*, ikan bandeng diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Actinopteri
Order	: Gonorynchiformes
Family	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos</i>
Species	: <i>Chanos chanos</i> (Forsskål, 1775)



Gambar 1. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) (Dokumentasi pribadi)

Karakteristik dari Ikan bandeng dicirikan memiliki tubuh yang memanjang dan memadat atau ramping dengan bentuk mulut terminal. Tubuh ikan bandeng ditutupi sisik berwarna keperakan dengan tipe sisik cycloid namun pada bagian perut tidak terdapat sisik. Terdapat 13-17 sirip punggung pada ikan bandeng, 8-10 sirip anal dan 11-12 sirip perut, sirip ekor ikan bandeng berbentuk panjang dan bercagak dengan sisik pada gurat sisi berjumlah 75-80 keping dengan panjang sisik maksimum 4.3 cm dan normalnya 2.5 cm. Tubuh bagian tengah terdapat garis lateral memanjang dari operculum sampai ke ekor. Pada punggung ikan bandeng berwarna hijau zaitun. Pada bandeng jantan, warnanya lebih cerah dan mengkilap dengan memiliki dua lubang anus yang terlihat saat bandeng jantan dewasa. Sedangkan pada bandeng betina, ketika dewasa ditandai dengan perut agak buncit dan terdapat adanya tiga lubang di bagian anus (Winarsih *et al.* 2011; Moyle & Joseph 2010; Bagarinao 1994).

2. Kebiasaan Makan

Makanan yang sering dimakan ikan bandeng adalah Diatomae, Rhyzopoda, Gastropoda, dan beberapa jenis plankton lainnya di tambak. Ikan bandeng memiliki alat tapisan pada lengkung insang, yang dimana berfungsi untuk menyaring fitoplankton dari

air. Bandeng juga dikenal sebagai pemakan kelekap yang merupakan kehidupan kompleks yang didominasi oleh ganggang biru (cyanophyceae) dan ganggang kersik (Bacciliariophyceae). Selain organisme di atas, banyak juga jenis organisme benthik yang terdiri dari hewan dan tumbuhan yang dapat dikonsumsi oleh ikan bandeng, menjadikan Kelekap sebagai makanan utamanya dalam budidaya ikan bandeng pada tambak tradisional. Ikan bandeng yang sudah dewasa memakan daun tanaman seperti najas, ruppia, dll (Aidah, 2020).

Ikan bandeng menggunakan plankton yang ada di perairan sebagai makanan utamanya. Sumber makanan utama ikan bandeng terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Makanan kelompok fitoplankton yang dominan adalah Cynophyceae dan Copepoda dari zooplankton. Pada tahap benih, ikan bandeng bersifat omnivora karena memakan zooplankton, diatom, dan benthos kecil. Kemudian dalam ukuran juvenilnya, ikan bandeng cenderung menjadi herbivora yang memakan alga, detritus, benthos kecil dan sudah dapat menelan pakan buatan dalam bentuk butiran. Saat dewasa, ikan bandeng kembali menjadi omnivora dengan memakan algae mat, alga filamen, zooplankton, benthos lunak, dan pakan buatan berbentuk pelet (Marzuqi *et al.*, 2019).

3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Bandeng

Pertumbuhan ikan bandeng yang dibudidayakan sangat bergantung pada nutrisi yang terkandung dalam pakan. Nilai nutrisi dapat menentukan kualitas pakan yang diberikan pada kultivan. Nilai nutrisi yang tepat dan seimbang akan membuat pakan dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ikan. Menurut Djumanto *et al.* (2017), ikan bandeng dikategorikan sebagai herbivora berdasarkan rerata panjang usus ikan. Sehingga ikan jenis herbivora ini lebih banyak memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi utamanya. Nilai nutrisi secara umum didasarkan atas komposisi gizi yang dikandung oleh suatu bahan yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Dalimartha & Adrian, 2013).

Setiap ikan memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda. Protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral merupakan nutrisi yang sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan, sehingga ikan akan tumbuh secara maksimal ketika kebutuhan nutrisinya terpenuhi. Pada dasarnya kebutuhan protein merupakan komponen nutrisi yang sangat penting dan dibutuhkan oleh semua kultivan, karena protein berfungsi memelihara tubuh dan sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan. Susanto (2019) berpendapat bahwa, nutrisi yang dibutuhkan ikan bandeng pada pakan meliputi protein berkisar 20- 25%, karbohidrat sebanyak 25%, lemak 6-8%, vitamin 0,5-10% dan mineral 0,25-0,5%.

Selain jenis ikan, umur atau ukuran juga mempengaruhi kebutuhan nutrisi ikan. Dalam penelitian Lim *et al.* (1979), benih ikan bandeng membutuhkan protein sekitar 40% dalam pakan untuk menunjang pertumbuhan, efisiensi pakan dan sintasan yang maksimal. Ikan bandeng diasumsikan membutuhkan 10 asam amino esensial seperti ikan lain pada umumnya.

B. Pakan

Pakan merupakan satu dari beberapa faktor yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan ikan karena pakan memiliki fungsi sebagai sumber energi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Asma *et al.*, 2016). Pentingnya pakan dalam keberhasilan kegiatan budidaya ikan karena sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan ikan, apabila pakan yang diberikan mencukupi kebutuhan kultivan dan memiliki kualitas yang baik maka akan meningkatkan pertumbuhan dan juga daya tahan tubuh sehingga resisten terhadap serangan penyakit atau parasit. Jenis pakan juga memiliki peran penting terhadap kualitas ikan yang dipelihara (Maloho *et al.*, 2016).

Makanan berperan sebagai sumber energi yang oleh tubuh digunakan untuk mengganti sel atau jaringan-jaringan tubuh yang rusak, pemeliharaan tubuh, aktivitas, serta pertumbuhan dan kelebihan energi dari makanan digunakan untuk reproduksi (Sitanggang, 2014). Menurut Nurhafiah *et al.* (2017), pakan yang baik adalah pakan dengan kandungan gizi lengkap yang meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, serta mineral.

Pakan buatan merupakan makanan yang diberikan pada ikan yang terbuat dari berbagai campuran bahan alami dan atau bahan olahan yang kemudian diproses serta dibuat dengan berbagai bentuk dan ukuran tertentu sehingga tercipta daya tarik agar ikan dapat memakannya dengan mudah dan lahap (Djarajah, 1995). Menurut Aslamyah (2008), Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pengolahan pakan buatan, antara lain kebutuhan nutrisi ikan, kualitas bahan baku, serta bernilai ekonomis. Untuk pertimbangan lainnya seperti ketersediaan dan kemudahan penyimpanan serta distribusi. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dan memilih bahan baku yang baik, dapat dihasilkan pakan ikan buatan yang aman dan berkualitas tinggi.

C. Probiotik

Probiotik adalah mikroorganisme yang bersifat menguntungkan dan memiliki manfaat bagi inangnya dengan cara meningkatkan nutrisi pada pakan serta memperbaiki responsi inang terhadap penyakit dengan cara menekan populasi dan aktivitas bakteri merugikan atau mikroba patogen lainnya di dalam usus serta dapat

memperbaiki kualitas air. Bakteri probiotik juga menghasilkan enzim yang membantu proses pencernaan seperti enzim protease, selulase, lipase dan amilase yang dapat dengan mudah memecah senyawa kompleks untuk memudahkan proses pencernaan dan penyerapan di saluran pencernaan ikan (Azhar, 2014).

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 (Aslamyah *et al.*, 2018). Mikroba yang terdapat dalam mikroorganisme tidak membahayakan inangnya, mikroba tersebut berperan dalam mengatur keseimbangan fisiologis yang menguntungkan serta mengendalikan patogen berbahaya oleh zat antibiotik yang dihasilkan mikroba di dalam pencernaan inangnya. Menurut Verschuere *et al.* (2000), Syarat mikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah mikroba yang tidak bersifat merugikan atau yang tidak berbahaya bagi inang, dapat diterima oleh inang, mampu dan tetap hidup saat mencapai tempat penempelan, memiliki efek yang sama secara *in vitro* dan *in vivo* serta yang tidak mengandung gen resisten..

Berdasarkan penelitian Putri *et al.* (2012), pengaplikasian probiotik pada pakan terbukti mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi pakan sehingga bobot tubuh ikan meningkat dan pakan mampu dicerna secara optimal dikarenakan terdapatnya bakteri probiotik pada pakan yang kemudian masuk ke saluran pencernaan lalu menekan mikroorganisme patogen di usus sehingga dapat membantu proses penyerapan pakan lebih cepat. Lebih lanjut Gandara (2002) berpendapat bahwa pemberian diet mikroba secara langsung memberikan manfaat terhadap hewan inang dengan cara meningkatkan nafsu makan, mendorong pertumbuhan populasi mikroba di saluran pencernaan, mensintesis vitamin serta merangsang kekebalan tubuh.

D. Prebiotik

Prebiotik termasuk dalam senyawa karbohidrat rantai pendek yang tidak dapat dicerna tetapi dapat dimanfaatkan oleh probiotik melalui fermentasi di saluran pencernaan dengan kondisi pH yang rendah menghasilkan asam lemak rantai pendek dan meningkatkan absorpsi mineral serta menghambat patogen yang sensitif terhadap asam (Ridlo & Subagiyo, 2013). Mendorong pertumbuhan bakteri menguntungkan (probiotik) yang sudah ada dan berkembang di saluran pencernaan ikan. Bakteri menguntungkan ini menambah nilai gizi makanan dengan memproduksi enzim eksogen seperti amilase, protease, dan lipase. Enzim eksogen kemudian mengkatalisis molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap dalam saluran pencernaan ikan. Meningkatnya aktivitas enzim pencernaan di saluran

pencernaan ikan, dapat meningkatkan nilai kecernaan ikan terhadap pakan (Afzriansyah *et al.*, 2014).

Oligosakarida termasuk dalam jenis karbohidrat sederhana, jenis polisakarida berantai pendek (3-10 rantai glukosa) yang diperoleh melalui ekstraksi bahan-bahan alami, hidrolisis kimia polisakarida atau dengan sintesis enzimatik/kimia dari disakarida. Oligosakarida digolongkan sebagai prebiotik karena mampu menstimulasi perkembangan mikroorganisme menguntungkan di dalam usus sehingga bermanfaat bagi kesehatan inangnya (Mussatto dan Mancilha, 2007).

Berdasarkan penelitian Djauhari *et al.* (2018), pengaplikasian prebiotik pada pakan diduga menyebabkan efisiensi pakan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol karena bakteri probiotik dapat bermanfaat bagi inangnya dengan menghasilkan berbagai enzim yang dapat menyederhanakan nutrisi pada pakan yang dikonsumsi sehingga mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan ikan.

1. Ubi Jalar

Menurut Utami *et al.*, (2010) ubi jalar dapat digunakan sebagai sumber prebiotik karena ubi jalar kaya akan kandungan oligosakarida. Lebih lanjut dalam penelitian Suri (2017), Ekstrak serat ubi jalar terbukti mengandung Fruktooligosakarida (FOS) dan Raffinosa serta dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan meningkatkan komposisi bakteri menguntungkan. Fruktooligosakarida prebiotik (FOS) memainkan peran penting dalam pencernaan, penyerapan dan metabolisme nutrisi dalam suatu organisme.

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.

2. Rumput Laut

Karagenan yang terkandung dalam rumput laut merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Selain galaktosa dan sulfat, karagenan juga mengandung beberapa jenis karbohidrat, seperti xilosa, glukosa dan *uronic acid* (Permatasari *et al.*, 2018). Senyawa oligosakarida digolongkan sebagai prebiotik karena dapat menstimulasi berkembangnya metabolisme probiotik di dalam usus sehingga bermanfaat bagi kesehatan inangnya (Mussatto dan Mancilha, 2007).

Galaktooligosakarida (GOS) adalah polimer dari 2-10 galaktosa yang tergabung dalam ikatan glikosidik. komposisi kimianya terdiri dari oligogalaktosa (85%), glukosa, galaktosa dan laktosa (Nuraida, 1996). Prebiotik Galaktooligosakarida diketahui berperan penting dalam proses digesti, absorpsi dan metabolisme nutrisi dalam organisme. Dalam berbagai penelitian juga disebutkan bahwa pengaplikasian Galaktooligosakarida mampu memberikan pengaruh seperti memacu produksi butirat, yang merupakan sumber energi utama sel-sel epitelial kolon (Schley & Field, 2002)

3. Kacang Hijau

Pada kacang hijau terdapat kandungan oligosakarida seperti rafinosa dan stakiosa, terdapat juga glukosa yang pada kacang hijau dapat digunakan bakteri asam laktat sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan, energi, dan sintesis asam laktat (Kurniasih & Rosahdi, 2013). Selain mengandung oligosakarida, kacang hijau juga mengandung NSP (Non Starch Polisaccharides) yang tidak dapat dicerna oleh inangnya namun dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik (Basir, 2013).

Mannanooligosakarida (MOS) adalah prebiotik yang tersusun dari molekul karbohidrat kompleks, yang komponen utamanya, β -glukan (mannoprotein), dikenal sebagai elemen yang mampu mengaktifkan sistem kekebalan inangnya (Hady *et al.*, 2012). Berdasarkan beberapa penelitian, pemberian MOS mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan, merangsang peningkatan respons imun, serta dapat meningkatkan densitas dan panjang mikrovili (Torrecillas *et al.* 2007). Pertumbuhan probiotik yang dipicu oleh prebiotik mampu menyeimbangkan kandungan mikroflora pada sistem pencernaan sehingga menekan bakteri patogen dan menghasilkan enzim eksogen yang kemudian bersama dengan enzim endogen akan meningkatkan nilai pencernaan dan efisiensi pakan (Putra, 2010).

Pemberian mannanooligosakarida mampu mengikat bakteri gram negatif, sehingga bakteri tersebut keluar dari usus sehingga tidak terjadi kolonisasi di usus. MOS juga dapat merangsang pertumbuhan bakteri menguntungkan dan menghambat bakteri patogen dengan menghalangi fimbriae (polimer protein yang dapat mendeteksi karbohidrat spesifik) pada bakteri sehingga bakteri patogen tidak bisa menempel pada dinding usus dan membentuk koloni. Bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E. coli* merupakan bakteri yang selalu mencari tempat pengikatan karbohidrat yang mengandung manosa, seperti mannanooligosakarida. Sehingga menempelnya bakteri patogen pada MOS menyebabkan bakteri patogen tersebut keluar dalam bentuk feses. Hal ini menyebabkan berkurangnya populasi bakteri patogen di saluran pencernaan (Wiganjar, 2006).

4. Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu sayuran dari famili Liliaceae yang memiliki ciri-ciri berumbi lapis, berakar serabut dan bentuk daun silindris. Penggunaan bawang merah sebagai sumber prebiotik karena bawang merah mengandung senyawa inulin yang dapat berperan sebagai prebiotik alami, yang dapat memberikan dampak positif pada metabolisme ikan (Mayana *et al.*, 2016). Dikatakan bahwa umbi bawang merah mengandung kandungan senyawa yang punya peran penting seperti kalori, karbohidrat, lemak, protein, dan serat makanan serta karbohidrat non struktural yang meliputi glukosa, fruktosa, dan sukrosa yang secara bersama-sama membentuk oligosakarida yang disebut fruktan. Moongngarm *et al.* (2011) menyebutkan kandungan umbi bawang merah dengan karbohidrat sebanyak 69,97%, fruktosa 1,63%, glukosa 2,03%, FOS 1,35% dan inulin 27,17%.

Inulin merupakan salah satu jenis prebiotik kelompok polisakarida alami dari karbohidrat yang tersusun dari gabungan monosakarida fruktosa yang tidak dapat dicerna tetapi dapat dimanfaatkan oleh mikroba dalam saluran pencernaan (Roberfroid, 2007). Mavumengwana (2004) berpendapat bahwa Pemanfaatan inulin sebagai bahan pakan fungsional dikarenakan kandungan kalori yang dimiliki inulin lebih rendah jika dibandingkan dengan jenis karbohidrat lainnya yaitu sekitar 12 kJ/g. Di usus besar, inulin difermentasi menjadi asam lemak rantai pendek oleh bakteri probiotik dan beberapa mikroflora spesifik menghasilkan asam laktat di usus. Hal ini memberi dampak yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh (Roberfroid, 2007).

E. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan ukuran kebutuhan suatu organisme terhadap pakan yang diberikan. Anastasia *et al.* (2020) berpendapat bahwa, peningkatan laju pertumbuhan bergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi dan kemampuan dari organisme tersebut dalam memanfaatkan pakan. Telleng *et al.* (2016) juga berpendapat bahwa, meningkatnya suhu akan mengakibatkan peningkatan aktivitas metabolisme yang akan meningkatkan konsumsi pakan yang kemudian akan berdampak pada pertumbuhan kultivan.

Meningkatnya jumlah konsumsi pakan berkaitan erat dengan tingkat pencernaan yang dihasilkan. Meningkatnya nilai pencernaan akan berdampak juga pada pakan yang semakin banyak dicerna sehingga akan meningkatkan proses laju pengosongan lambung dan konsumsi pakan pun meningkat (Putra, 2016).

Penyerapan nutrisi oleh ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas pakan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nutrisi yang dimanfaatkan oleh ikan dapat

mempengaruhi suplai energi protein dan non protein tubuh. Semakin banyak energi yang dimiliki tubuh, semakin besar kemampuan ikan untuk mengubah energi ini dan menyimpannya dalam bentuk daging (Utomo *et al.*, 2005).

Menurut Utomo *et al.* (2005), Metode satiasi merupakan teknik pemberian pakan yang disesuaikan dengan kemampuan konsumsi atau kebutuhan ikan. Meningkatnya ketersediaan pakan atau dengan menurunnya kebutuhan untuk makan (nafsu makan rendah), ikan cenderung kurang makan. Sedangkan saat lapar, ikan akan mengkonsumsi banyak pakan karena nafsu makan ikan tinggi dan jumlah pakan yang dikonsumsi akan semakin berkurang saat ikan hampir kenyang (Hepher, 1988).

F. Efisiensi Pakan

Pemanfaatan pakan merupakan jumlah pakan yang diberikan pada kultivan yang dimanfaatkan kultivan untuk menunjang proses metabolisme dan pertumbuhannya dalam periode tertentu. Nilai efisiensi pakan ini menunjukkan seberapa efisien pakan yang dimanfaatkan oleh kultivan yang dibudidaya (Hepher, 1988).

Efisiensi pakan merupakan perhitungan dalam mencari nilai perbandingan antara pakan yang dikonsumsi terhadap besarnya pertambahan bobot massa ikan. Nilai efisiensi pakan digunakan sebagai indikator dalam mengetahui apakah suatu pakan mampu memberikan pertumbuhan dan bisa dimanfaatkan dengan baik atau tidak terhadap kultivan yang dipelihara. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka semakin bagus pula kualitas pakan tersebut (Telleng *et al.*, 2016).

Marzuqi (2015) berpendapat bahwa, tingkat efisiensi pakan secara langsung berhubungan dengan tingkat konsumsi pakan. Konsumsi pakan yang meningkat akan meningkatkan pula jumlah nutrisi yang diserap oleh tubuh. Nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi dimanfaatkan secara efisien oleh ikan untuk pertumbuhannya, dan menjadi indikator pakan yang berkualitas baik.

Efisiensi pakan dipengaruhi oleh ketersediaan enzim pencernaan dan kapasitasnya dalam mendegradasi dan mengangkut nutrisi dari saluran pencernaan ke darah (de Verdal, 2018). Nilai efisiensi pakan yang tinggi akan menurunkan nilai konversi pakan sehingga pemanfaatan pakan oleh ikan akan semakin efisien untuk memacu pertumbuhan (Anastasia *et al.*, 2020). Menurut Verschueren *et al.* (2000), probiotik memberi keuntungan bagi inangnya lewat perbaikan nilai nutrisi dan peningkatan pemanfaatan pakan. Hasil penelitian Putra (2010) menunjukkan bahwa penambahan sinbiotik dalam pakan menghasilkan efisiensi pakan tertinggi.

G. Kualitas Air

Pada kondisi dengan kualitas air yang baik memungkinkan fungsi fisiologis tubuh ikan dapat berfungsi dengan lancar. Sedangkan dalam kondisi kualitas air yang buruk, banyak energi dihabiskan untuk beradaptasi agar fungsi fisiologis tubuh ikan dapat menyesuaikan dengan lingkungannya. Akibatnya, kondisi saat kualitas buruk menyebabkan proporsi energi yang tersimpan di dalam tubuh menjadi kian berkurang. Selain itu, kondisi fisiologis yang terganggu mengakibatkan menurunnya konsumsi pakan oleh ikan untuk mengurangi pengeluaran energi, sehingga pemenuhan energi yang dibutuhkan berasal dari cadangan nutrisi yang tersimpan dalam tubuh ikan (Saniswan, 2019).

Lingkungan perairan berpengaruh terhadap pemeliharaan, pertumbuhan dan reproduksi ikan budidaya. jika kualitas air melewati batas toleransi, akan menimbulkan penyakit pada ikan. Menurut Mandal *et al.* (2018), kisaran parameter kualitas air yang baik untuk ikan bandeng yaitu salinitas optimal 10-30 ppt, suhu 20-30°C, pH air 7,5-8,5 dan oksigen terlarut (DO) 4,0–5,0 ppm.