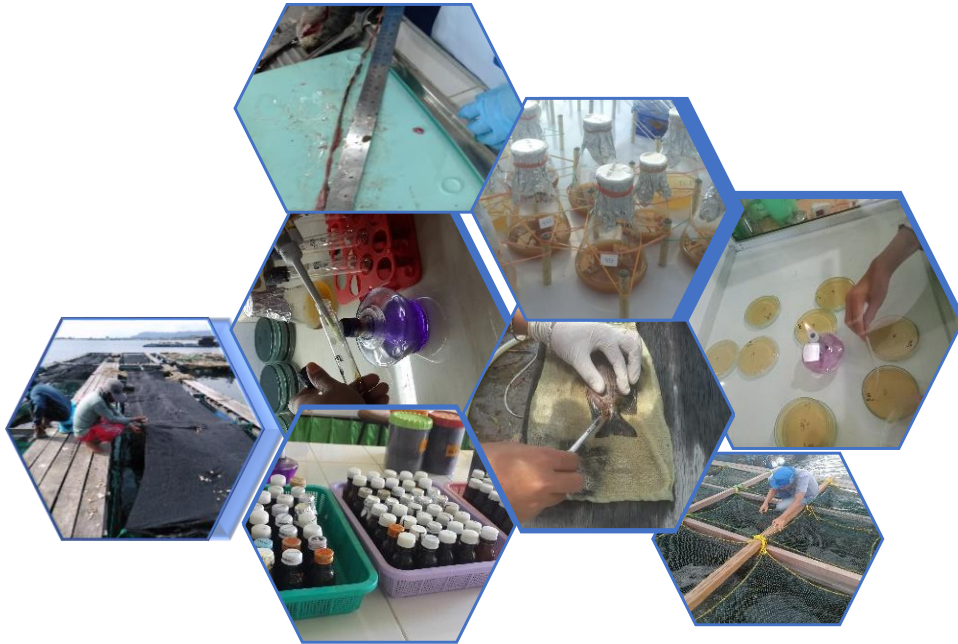


**PEMANFAATAN MIKROBA DARI USUS IKAN SEBAGAI PROBIOTIK UNTUK
MEMPERBAIKI MUTU *Sargassum* sp., SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN PADA
BUDIDAYA IKAN BARONANG (*Siganus guttatus*)**

**UTILIZATION OF MICROBES FROM THE FISH INTESTINE AS PROBIOTICS TO
IMPROVE THE QUALITY OF *Sargassum* sp., AS FEED RAW MATERIAL IN
RABBITFISH FARMING (*Siganus guttatus*)**



**KAMARUDDIN
L013191013**



**PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN
FAKULTAS SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PEMANFAATAN MIKROBA DARI USUS IKAN SEBAGAI PROBIOTIK UNTUK
MEMPERBAIKI MUTU *Sargassum* sp., SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN PADA
BUDIDAYA IKAN BARONANG (*Siganus guttatus*)**

**KAMARUDDIN
L013191013**



**PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN
FAKULTAS/SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**Pemanfaatan Mikroba dari Usus Ikan sebagai Probiotik untuk Memperbaiki Mutu
Sargassum sp., sebagai Bahan Baku Pakan pada Budidaya Ikan Baronang
(*Siganus guttatus*)**

Disertasi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar doktor

Program Studi Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

KAMARUDDIN

L013191013

kepada

**PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN
FAKULTAS/SEKOLAH PASCASARJANA**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

DISERTASI

**PEMANFAATAN MIKROBA DARI USUS IKAN SEBAGAI PROBIOTIK UNTUK
MEMPERBAIKI MUTU *Sargassum* sp., SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN PADA
BUDIDAYA IKAN BARONANG (*Siganus guttatus*)**

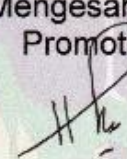
**KAMARUDDIN
L013191013**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Doktor pada tanggal 08 Mei 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

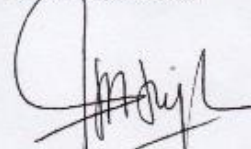
pada

Program Studi Perikanan
Fakultas/Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Promotor,

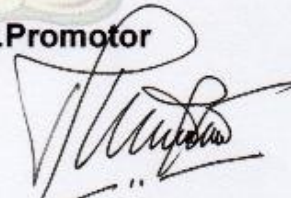

(Prof. Dr. Ir. Haryati, MP)
NIP 195405091981032001

Ko.Promotor



(Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP)
NIP 196909011993032003

Ko.Promotor



(Prof. Dr. Ir. Muhammad. Yusri Karim, M.Si)
NIP 196501081991031002

Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc.)
NIP. 196508101989111001

Dekan Fakultas/Sekolah





(Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D)
NIP 197506112003121003

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, disertasi berjudul "**Pemanfaatan Mikroba dari Usus Ikan Sebagai Probiotik Untuk Memperbaiki Mutu *Sargassum* sp., Sebagai Bahan Baku Pakan Pada Budidaya Ikan Baronang (*Siganus guttatus*)**" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Haryati. MP sebagai Promotor dan Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah. MP sebagai co-promotor-1 serta Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusri Karim. M.Si sebagai co-promotor-2). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka disertasi ini. Sebagian dari isi disertasi ini telah dipublikasikan di Prosiding IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1119 (2022) 012079. Halaman 1–7. doi:10.1088/1755-1315/1119/1/012079, sebagai artikel dengan judul "Selection of prospective probiotic bacteria from the intestines of Rabbitfish, *Siganus guttatus* as a fermenter for fish feed raw materials." dan di International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT). Volume 13 (2023) No. 6. ISSN: 2088-5334. Halaman 2031 – 2037.

DOI: <https://doi.org/10.18517/ijaseit.13.6.19034>). dengan judul artikel "Utilization of *Sargassum* Flour Fermented with *Bacillus aerius* Bacteria in *Siganus guttatus* Rabbitfish Enlargement Feed". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa disertasi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 08-Mei-2024



Kamaruddin
NIM L013191013

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Haryati. MP sebagai promotor, Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah. MP sebagai ko-promotor-1, dan Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusri Karim. M.Si sebagai ko-promotor-2. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Ir.

Metusalach. M.Sc, Bapak Dr. Ir. Ophirtus Sumule. DEA, Bapak Ir. Edison Saade. M.Sc. Ph.D, Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenuddin. M.Si selaku penguji Internal dan Bapak Dr. Andi Indra Jaya Asaad. S.Pi. M.Sc sebagai penguji eksternal sekaligus Kepala Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian di lapangan, di Laboratorium dan kepada bapak Dr. Ir. Usman. M.Si (Almarhum) dan Bapak Ir. Muharijadi Atmomarsono. M.Sc atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan dan Laboratorium Mikrobiologi Kesehatan Lingkungan dan Ikan. Kepala Instalasi Pembenikan Udang (IPU) Barru, dan Terima kasih juga saya sampaikan kepada semua teknisi Laboratorium Nutrisi dan Teknologi pakan serta semua Teknisi Laboratorium Kesehatan Lingkungan dan Ikan dan Teknisi di Instalasi Keramba Jaring Apung di Barru atas bantuan dalam preparasi, pengujian sampel, serta persiapan bahan baku pakan, pembuatan pakan dan pemeliharaan ikan selama penelitian.

Kepada Sekretaris Jendral Kementerian Kelautan dan Perikanan saya mengucapkan terima kasih atas SK Ijin Belajar yang diberikan (No. 07/SJ/KP.531.VI/2020) selama menempuh program pendidikan Doktor. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program Doktor serta para dosen dan rekan-rekan dalam tim penelitian.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Almarhum H. Beddu Daeng Patangnga dan Hj. Hamida Daeng Fuji, saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh Pendidikan mulai dari Pendidikan Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Pascasarja Program Strata 3. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada isteri tercinta Amsariani. S.Pd, Anak-anakku (Sri Resky Julianti Kamaruddin, Dhyan Anantha Kamaruddin, Zahra Maulidiani Kamaruddin, Abyan Athar Kamaruddin) dan seluruh keluarga (kakak/adik, paman, dan teman-teman mahasiswa Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin) atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis



Kamaruddin

ABSTRAK

KAMARUDDIN. Pemanfaatan Mikroba dari Usus Ikan Sebagai Probiotik Untuk Memperbaiki Mutu *Sargassum* sp., Sebagai Bahan Baku Pakan Pada Budidaya Ikan Baronang (*Siganus guttatus*) (dibimbing oleh Haryati, Siti Aslamyah dan Muhammad Yusri Karim).

Ikan baronang termasuk golongan ikan herbivora, sehingga berpotensi mengandung mikroflora dalam saluran pencernaan yang berpotensi sebagai kandidat probiotik. Penelitian ini bertujuan 1) mengisolasi dan menyeleksi mikroba dari usus ikan baronang yang potensial dijadikan kandidat probiotik untuk memperbaiki mutu tepung *Sargassum* sp. 2) mengevaluasi efektivitas mikroba yang terpilih sebagai probiotik melalui uji pencernaan tepung *Sargassum* sp., dan 3) mengevaluasi persentase tepung *Sargassum* sp., hasil fermentasi proses fermentasi dengan probiotik dari mikroba usus ikan baronang sebagai bahan pakan yang menghasilkan kinerja pertumbuhan pada pemeliharaan ikan baronang. Penelitian terdiri atas tiga tahap, yakni: 1) Isolasi mikroba pendegradasi karbohidrat, protein dan selulosa dari usus ikan baronang (*Siganus guttatus*) sebagai kandidat probiotik; 2) Pemanfaatan tiga jenis mikroba yang terpilih dari usus ikan baronang (*Siganus guttatus*) sebagai probiotik dalam fermentasi *Sargassum* sp., sebagai salah satu bahan baku pakan; dan 3) Pemanfaatan tepung *Sargassum* sp., hasil bioprosesing dengan probiotik dari usus ikan dalam pakan pembesaran ikan baronang (*Siganus guttatus*). Seleksi isolasi mikroba pada saluran pencernaan diperoleh 72 isolat, berdasarkan uji kemampuan hidrolisis pada masing-masing substrat dan uji patogenitas diperoleh 10 isolat. Berdasarkan uji aktivitas enzim secara kuantitatif hanya 3 isolat yaitu isolate 437; 453 dan 455, yang mempunyai aktivitas enzim protease, amilase dan selulase yang tinggi, dari hasil uji sekuwensi menunjukkan bahwa isolate 437 adalah *Enterococcus faecalis*, isolate 453 adalah *Staphylococcus arlettae* dan isolat 455 adalah *Bacillus aerius*. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa lama fermentasi secara tunggal berpengaruh nyata terhadap peningkatan protein ($P < 0,05$), akan tetapi jenis mikroba baik secara tunggal maupun kombinasi dengan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Selanjutnya hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa lama fermentasi dan jenis mikroba secara tunggal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) akan tetapi intraksinya tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap serat kasar dan BETN. Peningkatan protein dari protein awal 7,71% meningkat menjadi 10,06% atau terjadi peningkatan sekitar 30,48%, penurunan serat kasar dari serat kasar awal 26,34% menjadi 11,58% atau terjadi penurunan sekitar 56,0% dan peningkatan BETN dari BETN awal 36,38% menjadi 46,92% atau terjadi peningkatan 28,97%. Meskipun ketiga jenis mikroba ini masing-masing memberikan respon peningkatan kualitas tepung *Sargassum* sp., akan tetapi yang pilih adalah *Bacillus aerius* untuk dijadikan sebagai probiotik dalam fermentasi tepung *Sargassum* sp. Koefisien pencernaan total pakan, pencernaan protein dan pencernaan energi secara statistik tidak menunjukkan pengaruh nyata ($P > 0,05$) Selain itu beberapa parameter yang diamati seperti penambahan bobot dan laju pertumbuhan spesifik secara statistik tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), Tingkat konsumsi pakan tertinggi diperoleh dari perlakuan 30%, meskipun tidak menunjukkan perbedaan ($P > 0,05$) dengan perlakuan 22,5% dan perlakuan 15% akan tetapi berbeda ($P < 0,05$) dengan perlakuan 7,5% dan 0%. Sedangkan parameter efisiensi pakan, rasio konfersi pakan dan sintasan tidak menunjukkan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Berdasarkan dari hasil kegiatan ini disimpulkan bahwa tepung sargassum yang telah difermentasi dengan bakteri *bacillus aerius* dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan baronang sebanyak 30% di dalam pakan, memberikan performa biologi, komposisi kimia tubuh ikan baronang pada akhir penelitian

Kata kunci: Bacillu aerius, fermentasi, pencernaan, pertumbuhan

ABSTRACT

KAMARUDDIN. Utilization of Microbes from Fish Intestine as Probiotics to Improve the Quality of *Sargassum* sp., as Feed Raw Materials in Rabbitfish Cultivation (*Siganus guttatus*) (Supervised by Haryati, Siti Aslamyah and Muhammad Yusri Karim).

Rabbitfish is a group of herbivorous fish, so it has the potential to contain microflora in the digestive tract which has the potential to be a candidate for probiotics. This study aims to 1) isolate and select microbes from the intestines of rabbitfish that have the potential to be probiotic candidates to improve the quality of *Sargassum* sp. flour. 2) evaluate the effectiveness of microbes selected as probiotics through the digestibility test of *Sargassum* sp. flour, and 3) evaluate the percentage of *Sargassum* sp. flour. The results of fermentation of the fermentation process with probiotics from the gut microbes of rabbitfish as feed ingredients that produce growth performance in the farming of rabbitfish. The study consisted of three stages, namely: 1) Isolation of microbes that degrade carbohydrates, proteins, and cellulose from the intestines of rabbitfish (*Siganus guttatus*) as probiotic candidates; 2) Utilization of three types of selected microbes from the intestines of rabbitfish (*Siganus guttatus*) as probiotics in the fermentation of *Sargassum* sp., as one of the feed raw materials; and 3) Utilization of *Sargassum* flours., the results of bioprocessing with probiotics from the fish intestine in the feed of rabbitfish (*Siganus guttatus*). Selection of microbial isolation in the gastrointestinal tract obtained 72 isolates, based on hydrolysis ability tests on each substrate, and pathogenicity tests obtained 10 isolates. Based on quantitative enzyme activity tests, only 3 isolates, namely isolate 437; 453, and 455, have high protease, amylase, and cellulase enzyme activity, from the results of the sequence test showed that isolate 437 is *Enterococcus faecalis*, isolate 453 is *Staphylococcus Arlette* and isolate 455 is *Bacillus aerius*. The results of variety analysis showed that the duration of fermentation alone had a significant effect on increasing protein ($P < 0.05$), but the type of microbe either singly or in combination with the duration of fermentation had no real effect ($P > 0.05$). Furthermore, the results of the variety analysis showed that the duration of fermentation and the type of microbe alone had a real effect ($P < 0.05$) but the interaction did not have a real effect ($P > 0.05$) on crude fiber and BETN. The increase in protein from the initial protein of 7.71% increased to 10.06% or an increase of about 30.48%, a decrease in crude fiber from the initial crude fiber of 26.34% to 11.58% or a decrease of about 56.0% and an increase in BETN from the initial BETN of 36.38% to 46.92% or an increase of 28.97%. Although these three types of microbes each respond to improving the quality of *Sargassum* sp. flour, the one chosen is *Bacillus aerius* to be used as a probiotic in the fermentation of *Sargassum* sp. flour. The coefficient of total digestibility of feed, protein digestibility, and energy digestibility statistically showed no real effect ($P > 0.05$) In addition, some observed parameters such as weight gain and specific growth rate statistically had no real effect ($P > 0.05$), The highest feed consumption rate was obtained from the 30% treatment, although it did not show a difference ($P > 0.05$) with the 22.5% treatment and 15% treatment but different ($P < 0.05$) with 7.5% and 0% treatment. While the parameters of feed efficiency, feed conversion ratio, and survival did not show a real effect of $P > 0.05$. Based on the results of this activity, it was concluded that sargassum flour that had been fermented with *bacillus aerius* bacteria could be utilized well by rabbitfish as much as 30% in the feed, providing biological performance, chemical composition of the rabbitfish body at the end of the study

Keywords: Bacillus aerius, fermentation, digestibility, growth

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kebaharuan (<i>Novelties</i>).....	4
1.6 Kerangka Fikir.....	4
1.7 Hipotesis	4
BAB II ISOLASI MIKROBA PENDEGRADASI KARBOHIDRAT, PROTEIN DAN SELULOSA DARI USUS IKAN BARONANG (<i>Siganus guttatus</i>) SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK	6
2.1 Abstrak	6
2.2 Pendahuluan.....	6
2.3 Metodologi penelitian.....	8
2.4 Analisis Data	11
2.5 Hasil dan Pembahasan.....	11
2.6 Kesimpulan	16
2.7 Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
BAB III PEMANFAATAN TIGA JENIS MIKROBA YANG TERPILIH DARI USUS IKAN BARONANG (<i>Siganus guttatus</i>) SEBAGAI PROBIOTIK DALAM FERMENTASI TEPUNG <i>Sargassum</i> sp.....	22
3.1 Abstrak	22
3.2 Pendahuluan.....	22
3.3 Metodologi penelitian.....	24

3.4 Rancangan Penelitian.....	24
3.5 Analisis Data	25
3.6 Kesimpulan	32
3.7 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
BAB IV PEMANFAATAN TEPUNG <i>Sargassum</i> sp., HASIL BIOPROSESING DENGAN PROBIOTIK DARI USUS IKAN DALAM PAKAN PEMBESARAN IKAN BARONANG.....	36
4.1 Abstrak	36
4.2 Pendahuluan.....	36
4.3 Metodologi penelitian.....	38
4.4 Rancangan Penelitian.....	38
4.5 Analisis Data	40
4.6 Hasil dan Pembahasan.....	41
4.7 Kesimpulan	48
4.8 Saran.....	48
BAB V PEMBAHASAN UMUM.....	49
BAB VI KESIMPULAN UMUM DAN REKOMENDASI	53
6.1 Kesimpulan Umum	53
6.2 Rekomendasi.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Bobot tubuh, panjang total, panjang usus dan berat usus ikan baronang	12
2. Diameter zona bening hasil hidrolisis starch, skim milk, dan CMC kesepuluh isolat yang diperoleh usus ikan baronang	13
3. Jenis isolat, hematokrit dan leukosit pada ikan baronang setelah uji patogenisitas	14
4. Aktivitas enzim (U/mL/menit) pada masing-masing isolat	15
5. Hasil analisis sekuwengsin dari ke tiga isolat yang merupakan kandidat probiotik dalam proses fermentasi tepung <i>Sargassum sp.</i>	16
6. Hasil analisis protein (% bahan kering) tepung <i>Sargassum sp.</i> , tanpa difermentasi dengan yang telah difermentasi pada akhir penelitian	26
7. Kandungan asam amino (% bahan kering) tepung <i>Sargassum sp.</i> , tanpa fermentasi dengan yang telah di fermentasi pada akhir penelitian	27
8. Hasil analisis serat kasar (% bahan kering) tepung <i>Sargassum sp.</i> , tanpa difermentasi dengan yang telah difermentasi pada akhir penelitian	28
9. Kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) tepung <i>Sargassum sp.</i> , tanpa fermentasi dengan yang telah difermentasi pada akhir penelitian	30
10. Formulasi pakan yang digunakan selama penelitian (% bahan kering)	38
11. Koefisien pencernaan total pakan, pencernaan protein pakan, dan pencernaan energi pakan penelitian yang digunakan selama penelitian	41
12. Performa pertumbuhan ikan dan tingkat pemanfaatan pakan uji dengan penambahan tepung <i>Sargassum sp.</i> yang berbeda (% bahan kering)	42
13. Aktivitas enzim pencernaan (protease, amilase dan selulase) pada ikan awal dan akhir penelitian.....	44
14. Hasil Analisis proksimat tubuh ikan awal dan akhir penelitian pada masing-masing perlakuan	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Hasil analisis PCR dari ke tiga isolat terpilih yang diperoleh dari usus ikan baronang selama penelitian.....	16
2. Hasil proksimat tepung <i>Sargassum sp.</i> , tanpa difermentasi dengan yang telah difermentasi <i>Bacillus aerius</i> pada kepadatan yang berbeda.....	32
3. Pola aktivitas enzim pencernaan (protease, amilase dan selulase) ikan baronang pada awal dan akhir penelitian.....	45
4. Persentase peningkatan protein tubuh ikan masing-masing perlakuan pada akhir penelitian.....	46
5. Persentase peningkatan lemak tubuh ikan masing-masing perlakuan pada akhir penelitian.....	47
6. Persentase peningkatan kandungan serat kasar ikan masing-masing perlakuan pada akhir penelitian.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Persiapan Media untuk Kultur Mikroba yang diperoleh Saluran Pencernaan Ikan Barong 58	58
2. Prosedur kerja isolasi mikroba 59	59
3. Prosedur Kerja analisis aktivitas enzim protease 60	60
4. Prosedur analisis aktivitas enzim α -amilase sebagai berikut: 61	61
5. Prosedur analisis aktivitas enzim selulase..... 62	62
6. Aktivitas enzim secara kuantitatif pada masing-masing isolat 63	63
7. Aktivitas enzim pencernaan (protease, amilase dan selulase) ikan awal dan ikan akhir penelitian..... 64	64
8. Hasil uji anova protein pada semua perlakuan setelah difermentasi 65	65
9. Hasil uji anova serat kasar pada semua perlakuan setelah difermentasi pada akhir penelitian..... 66	66
10. Hasil uji anova BETN pada semua perlakuan setelah difermentasi pada akhir penelitian 67	67

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan baronang *Singanus guttatus* memiliki keunggulan antara lain bernilai ekonomis yang tinggi, pertumbuhan lebih cepat bila dibandingkan dengan jenis ikan baronang lainnya, merupakan komoditas ekspor sebagai ikan hias maupun untuk konsumsi dalam negeri dengan harga Rp. 60.000/kg (Usman *et al.*, 2020). Sampai saat ini, produksi ikan baronang masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam yang secara langsung dapat mengancam populasinya, meskipun saat ini, benih ikan baronang *S. guttatus* sudah dapat disuplai dari kegiatan perbenihan, sehingga kegiatan pembesarnya sudah dapat dikembangkan baik di tambak maupun di keramba jaring apung (Lante *et al.*, 2007; Kamaruddin *et al.*, 2013; Usman *et al.*, 2015; Pallinggi *et al.* 2015 Laining dan Mustafa, 2017; Kamaruddin dan Usman, 2019). Ikan baronang merupakan salah satu jenis ikan laut yang berpotensi untuk dibudidayakan secara intensif dengan kepadatan sampai 150 ekor/1,5 M³ pada keramba jaring apung dan sangat respon terhadap pakan buatan (pellet).

Salah satu masalah utama yang sering dihadapi pada budidaya ikan secara Intensif adalah harga pakan yang mahal. Menurut Harris (2006), pakan memiliki kontribusi yang dapat mencapai 70% dari total biaya produksi pada kegiatan budidaya intensif, termasuk pada kegiatan budidaya ikan di keramba jaring apung. Selain itu, pakan komersial belum ada yang spesifik untuk ikan baronang sebagai ikan herbivora. Oleh sebab itu perlu adanya pengembangan pakan untuk pembesaran ikan baronang yang diharapkan menghasilkan pakan dengan harga relatif murah dan bermutu untuk memberikan pertumbuhan ikan yang optimum. Salah satu cara mendapatkan pakan murah adalah memanfaatkan bahan baku lokal potensial yang ketersediaannya melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimum.

Di alam, ikan baronang merupakan ikan herbivora yang banyak mengkonsumsi tanaman air, seperti *Enhalus sp.*, *Padina sp.*, *Gelidium*, *Sargassum sp.*, *Chaetomorpha sp.*, *Enteromorpha sp.*, *Cladophoropsis sp.*, *Helimeda sp.*, *Caulerpa sp.*, *Euचेuma sp.*, *Gracilaria sp.*, *Ulva sp.*, dan lain-lain (Basyari *et al.*, 1988; Paul *et al.*, 1990). *Sargassum sp.* merupakan satu tanaman air yang cukup melimpah dan banyak tumbuh di perairan pantai khususnya pada saat musim hujan. Meskipun sifatnya musiman, tetapi ketersediaannya cukup melimpah dan sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal karena kandungan nutrisinya (protein rendah dan kandungan serat kasarnya cukup tinggi). Handayani *et al.* (2009) melaporkan bahwa *Sargassum sp.*, mengandung kadar protein kasar 5,19%, kadar abu 36,93%, lemak 1,63% dan serat kasar 28,07%; Usman *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa *Sargassum sp.*, memiliki kandungan protein kasar 7,3%, lemak 1,5%, abu 33,9%, serat kasar 26,2%. *Sargassum sp.*, mengandung serat kasar yang cukup tinggi sehingga menurunkan daya cerna pakan, oleh karena itu perlu dilakukan usaha perbaikan kualitas nutrisinya (meningkatkan protein dan

menurunkan serat kasar) melalui pemanfaatan bakteri sebagai probiotik dalam proses fermentasi. Menurut Lyayi (2004) peningkatan kandungan protein terjadi karena biokonversi gula menjadi protein miselium atau protein sel tunggal dan adanya kenaikan jumlah massa sel mikroba dan kehilangan bahan kering selama fermentasi berlangsung (Wang *et al.* 1979)

Perbaikan kandungan nutrisi bahan baku pakan telah dilakukan oleh beberapa peneliti melalui bioprosesing. Palinggi *et al.* (2013) melaporkan bahwa salah satu upaya meningkatkan mutu bahan baku pakan bungkil kopra adalah melalui bioprosesing (fermentasi) menggunakan jenis mikroba seperti *Rysophus*, *Asprigillus niger* dan *Trychoderma*. Lamid *et al.*, (2006) melaporkan bahwa penggunaan bakteri dari rumen dapat menurunkan serat kasar berkisar 25,47-25,64%, dengan peningkatan kandungan protein antara 8,28 dan 10,54%. Kamaruddin *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa fermentasi jerami padi dengan menggunakan mikroba dari rumen sapi menghasilkan penurunan serat kasar dari 45,15% menjadi 36,22%, sedangkan kandungan proteinnya meningkat dari 3,5% menjadi 9,26%. Sementara itu Adhyudanto *et al.* (2012) melaporkan bahwa penggunaan bakteri komersil dalam fermentasi jerami menunjukkan adanya penurunan serat kasar yang cukup nyata (34,13% sebelum fermentasi menjadi 22,52% setelah difermentasi) serta peningkatan protein (3,12% menjadi 14,35%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (12,68% menjadi 28,54%).

Verschuere *et al.*, (2000) menyatakan bahwa probiotik merupakan suplemen mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi komunitas mikroba lingkungan hidupnya. Dalam peningkatan nilai nutrisi pakan, probiotik mampu menghasilkan beberapa enzim eksogenus yang berguna untuk membantu mencerna pakan seperti enzim amilase, protease, lipase, dan selulase (Sahu *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2008) yang biasanya dimiliki oleh ikan dan makhluk air lainnya dalam jumlah terbatas. Selain itu, probiotik memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim pencernaan (Marlida *et al.* 2014; Putra dan Widanarni 2015; Hamtini *et al.* 2015) dan meningkatkan sistem imun (Liu *et al.* 2012; Chandran *et al.* 2014). Syarat penting yang harus dimiliki oleh kandidat probiotik diantaranya berasal dari inang itu sendiri, aman tidak bersifat patogen atau mengganggu inang dan konsumen (manusia dan hewan lainnya) tidak mengganggu keseimbangan ekosistem setempat, mudah dipelihara dan diperbanyak serta dapat bertahan hidup dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan inang (resisten atau tahan terhadap asam lambung dan pH rendah) (Balcazar *et al.* 2006; Watson *et al.*, 2008).

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa probiotik dapat diisolasi dari saluran pencernaan ikan seperti Ikan bandeng (Aslamyah 2006); gurami (*Osphronemus goramy*) (Ghosh *et al.*, 2007), ikan kerapu bebek (Peliatra *et al.*, 2012); ikan lele (Kurniarsih *et al.*, 2013); nila (*Oreochromis niloticus*) (Lara-Flores & Olvera-Novoa 2013; Putra & Widanarni 2015), ikan snakehead (*Channa striatus*) (Allameh *et a.,l* 2014), ikan air tawar lainnya (*Catla catla*, *Labeo*

rohita, *Cirrhinus mrigala* dan *Cyprinus carpio*) (Muthukumar & Kandeepan 2015), saluran pencernaan udang (*Litopenaeus vannamei*) (Widanarni *et al.*, 2015) dan moluska (*Anadara tuberculosa*) (Sánchez-Ortiz *et al.*, 2015). Strain bakteri yang berasal dari usus ikan tersebut adalah kandidat potensial probiotik, karena bakteri ini memiliki kemampuan untuk menempel dinding usus dan telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan di usus. Pemanfaat probiotik dari saluran pencernaan ikan telah banyak dilakukan antara lain ikan bandeng (Aslamyah, 2006), udang vaname (Nopitawati, 2010), ikan jelawat (Sabariah, 2010), dan ikan nila (Putra, 2010), dan aplikasinya pada pakan menunjukkan hasil yang signifikan untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan. Feliatra *et al.* (2004) melaporkan bahwa prinsip dasar kerja probiotik adalah dengan memanfaatkan kemampuan mikroba untuk mempermudah penyerapan oleh saluran pencernaan ikan

Berdasarkan dari hasil-hasil penelitian tersebut, dicoba mengisolasi mikroba dari usus ikan baronang, karena ikan baronang termasuk golongan herbivora yang diduga banyak mengandung mikroba yang berpotensi dijadikan sebagai kandidat probiotik, dengan mengambil satu jenis mikroba diharapkan dapat mengoptimalkan proses fermentasi untuk memperbaiki kualitas rumput laut (meningkatkan protein dan menurunkan serat kasar) *Sargassum* sp. sebagai salah satu bahan baku pakan ikan baronang.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikroba jenis apa di dalam usus ikan baronang yang potensial dijadikan kandidat probiotik untuk memperbaiki kualitas nutrisi tepung *Sargassum* sp.?
2. Bagaimana efektivitas mikroba terpilih sebagai probiotik untuk memperbaiki mutu tepung *Sargassum* sp., melalui proses fermentasi.?
3. Berapakah dosis tepung *Sargassum* sp., hasil fermentasi dengan probiotik dari mikroba usus ikan baronang sebagai bahan baku pakan yang menghasilkan kinerja pertumbuhan ikan baronang terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengisolasi dan menyeleksi mikroba dari usus ikan baronang yang potensial dijadikan kandidat probiotik untuk memperbaiki kualitas nutrisi tepung *Sargassum* sp.
2. Mengevaluasi efektivitas mikroba terpilih sebagai probiotik untuk memperbaiki mutu tepung *Sargassum* sp., melalui fermentasi.
3. Mengevaluasi persentase tepung *Sargassum* sp. hasil fermentasi sebagai bahan baku pakan pada pemeliharaan ikan baronang.

1.4 Manfaat Penelitian

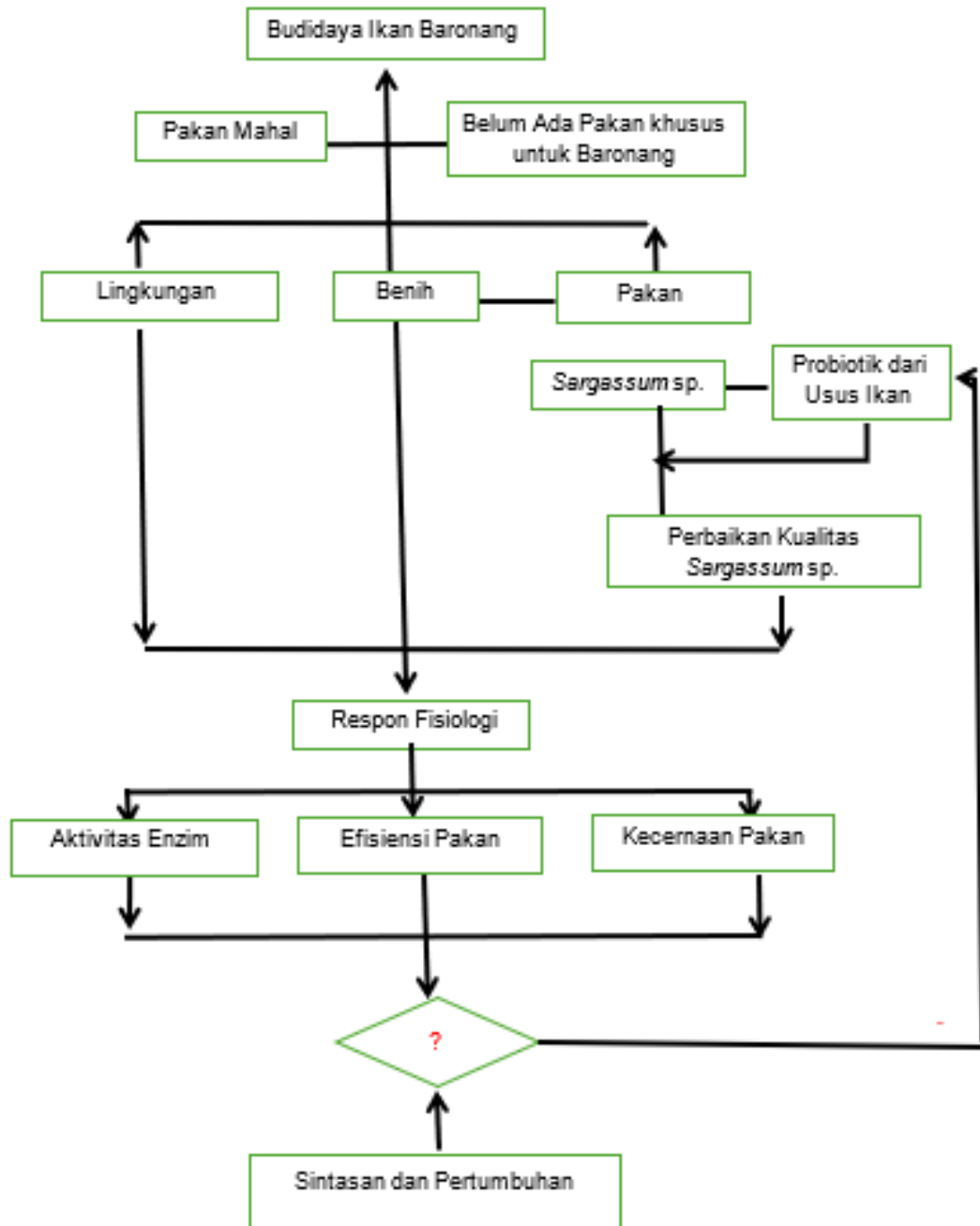
Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk pengembangan ilmu nutrisi ikan, khususnya peranan probiotik yang diisolasi dari usus ikan baronang dalam memperbaiki

kualitas *Sargassum* sp., sebagai salah satu bahan baku pakan, selanjutnya diharapkan untuk menunjang pengembangan pakan mandiri berbasis pemanfaatan bahan baku lokal.

1.5 Kebaharuan (*Novelties*)

1. Menemukan jenis mikroba usus ikan baronang yang potensial dijadikan probiotik.
2. Pemanfaatan tepung *Sargassum* sp., terfermentasi dengan fermentor probiotik yang ditemukan dari usus ikan baronang sebagai bahan baku pakan ikan baronang.

1.6 Kerangka Fikir



1.7 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat mikroba dalam usus pencernaan ikan baronang yang potensial dijadikan sebagai kandidat probiotik untuk memperbaiki kualitas mutu tepung *Sargassum* sp., dalam proses fermentasi.
2. Probiotik terpilih selama proses fermentasi dapat meningkatkan nilai kecernaan pakan.
3. Terdapat dosis terbaik tepung *Sargassum* sp., hasil fermentasi dengan probiotik dari mikroba usus ikan baronang sebagai bahan baku pakan yang memberikan kinerja pertumbuhan terbaik pada pemeliharaan ikan baronang.