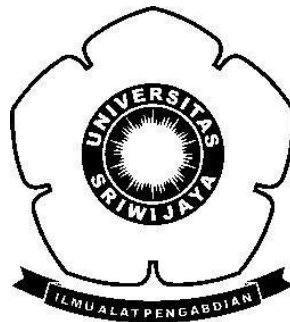


SKRIPSI

KOMBINASI PREBIOTIK DAN PROBIOTIK ASAL RAWA UNTUK MENINGKATKAN KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN STATUS KESEHATAN IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)

PREBIOTIC AND SWAMP PROBIOTICS COMBINATION TO IMPROVE SURVIVAL RATE, GROWTH AND HEALTH STATUS OF MALAY COMBTAIL (*Belontia hasselti*)



**Lilis Pritamasari Aritonang
05051281722011**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

LILIS PRITAMASARI ARITONANG. Prebiotic and Swamp Probiotics Combination to Improve Survival Rate, Growth and Health Status of Malay Combtail (*Belontia hasselti*). (Supervised by **MARINI WIJAYANTI** and **TANBIYASKUR**).

Malay combtail is one of the commodities that have the potential to be cultivated. The problems of rearing the fish are low survival and growth. The attempts that can be used to increase the survival and growth of malay combtails are by using swamp probiotics. The probiotics have a better effect when combined with prebiotics. The study aimed to determine the optimal dosage of prebiotics in optimal probiotics at the fish feed for improving the survival, growth, and health status of the malay combtail. This study used an experimental design method in the form of a Completely Randomized Design (CRD), with four treatments and three replications. The treatments contained 5 mL kg⁻¹ feed swamp probiotics with bacterial density 10⁶ CFU mL⁻¹ and different doses of prebiotics: P0 probiotics without prebiotics, P1 probiotics+1% prebiotic, P2 probiotics+2% prebiotic, and P3 probiotics+3% prebiotic. The parameters observed in this study were survival rate, growth, total erythrocytes, hematocrit, total leucocytes, total bacteria in the intestine, and water quality. After being maintained for 30 days, malay combtails were challenged by using *Aeromonas hydrophila*. The results of the observations are presented in tables and pictures. The survival rate of fish before infection, growth, total erythrocytes and total leucocytes were analyzed for variance, and differences between treatments were further tested by Least Significant Difference. The survival rate of fish after infection, water quality, and total bacteria in the intestine were analyzed descriptively. The result showed that the treatment by adding 3% prebiotic (P3) was the best dose when combined with the swamp probiotic. It had 96% survival rate before infection and 91.33% after infection, with total erythrocytes 1.22-2.57x10⁶ cell mm⁻³, hematocrit 25.6-36.2%, total leucocytes 3.76-6.44x10⁴ cell mm⁻³, bacteria in intestines 1.17-7.38x10⁸ CFU mL⁻¹, growth of weight 4.15 g, and growth of length 1.03 cm.

Keywords : Aeromonas hydrophila, malay combtail, prebiotic, swamp probiotics

RINGKASAN

LILIS PRITAMASARI ARITONANG. Kombinasi Prebiotik dan Probiotik Asal Rawa untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan Selincah (*Belontia Hasselti*). (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI** dan **TANBIYASKUR**).

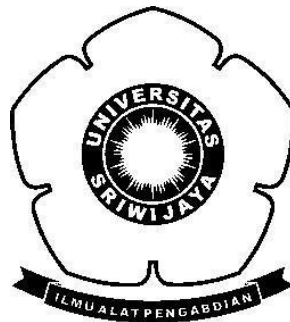
Ikan selincah merupakan salah satu komoditas yang memiliki potensi untuk dibudidayakan, namun terdapat beberapa tantangan yang dihadapi pembudidaya seperti kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang masih rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan selincah yaitu dengan menggunakan probiotik yang berasal dari rawa. Probiotik memiliki efek yang lebih baik saat dikombinasikan dengan prebiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis prebiotik yang tepat saat dikombinasikan dengan probiotik untuk meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan status kesehatan ikan selincah. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *eksperimental design* berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Masing-masing perlakuan diberi probiotik asal rawa sebanyak 5 mL kg⁻¹ pakan dengan kepadatan bakteri 10⁶ CFU mL⁻¹ dan dosis prebiotik: P0 probiotik tanpa pemberian prebiotik, P1 probiotik+1% prebiotik, P2 probiotik+2% prebiotik dan P3 probiotik+3% prebiotik. Parameter yang diamati yaitu kelangsungan hidup, pertumbuhan, total eritrosit, hematokrit total leukosit, total bakteri di usus, dan kualitas air. Setelah dipelihara 30 hari, ikan diuji tantang menggunakan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Hasil pengamatan yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Data kelangsungan hidup sebelum infeksi, pertumbuhan, total eritrosit, hematokrit dan total leukosit dianalisis ragam dan perbedaan antar perlakuan diuji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT), sedangkan kelangsungan hidup setelah infeksi, kualitas air dan total bakteri di usus dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan prebiotik ubi jalar sebesar 3% (P3) merupakan dosis yang terbaik saat dikombinasikan dengan probiotik, yang menghasilkan kelangsungan hidup 96% sebelum infeksi dan 91,33% setelah infeksi, total eritrosit 1,22-2,57x10⁶ sel mm⁻³, kadar hematokrit sebesar 25,6-36,2%, total leukosit 3,76-6,44x10⁴ sel mm⁻³, total bakteri di usus 1,17-7,38x10⁸ CFU mL⁻¹, pertumbuhan bobot 4,15 g dan pertumbuhan panjang 1,03 cm.

Kata Kunci : *Aeromonas hydrophila*, ikan selincah, prebiotik, probiotik asal rawa

SKRIPSI

KOMBINASI PREBIOTIK DAN PROBIOTIK ASAL RAWA UNTUK MENINGKATKAN KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN STATUS KESEHATAN IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Lilis Pritamasari Aritonang
05051281722011**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

KOMBINASI PREBIOTIK DAN PROBIOTIK ASAL RAWA UNTUK MENINGKATKAN KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN STATUS KESEHATAN IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Lilis Pritamasari Aritonang
05051281722011

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si
NIP. 197609102001122003



Tanbiyaskur, S.Pi, M.Si
NIP. 198604252015041002

Mengetahui
Wakil Dekan Bidang Akademik



Prof. Dr. Ir. Fhli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa untuk meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan status kesehatan ikan selincah (*Belontia hasselti*)” oleh Lilis Pritamasari Aritonang telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si
NIP. 197609102001122003 Ketua ()
2. Tanbiyaskur, S.Pi, M.Si
NIP. 198604252015041002 Sekretaris ()
3. Retno Cahya Mukti, S.Pi, M.Si
NIP. 198910272020122008 Anggota ()



Indralaya, Januari 2023
Kepala Jurusan Perikanan

Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi, M.Si
NIP 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lilis Pritamasari Aritonang

NIM : 05051281722011

Judul : Kombinasi Prebiotik dan Probiotik Asal Rawa untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan Selincah (*Belontia hasselti*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



(Lilis Pritamasari Aritonang)

RIWAYAT HIDUP

Penulis anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan pada tanggal 6 Maret 1999 di Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat, dari pasangan suami-istri Kaspar Aritonang dan Nursia Sinaga.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD swasta Santo Yosef Sipora, Sumatera Barat yang selesai pada tahun 2011. Kemudian dilanjutkan dengan jenjang menengah pertama di SMP swasta Budi Mulia Pangurusan di Pulau Samosir, Sumatera Utara yang selesai pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA N1 Sipora, Sumatera Barat selama 1 tahun dan dilanjutkan di SMA N1 Pangurusan, Sumatera Utara selama 2 tahun yang selesai pada tahun 2017. Setelah itu, penulis kemudian tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya sejak Agustus 2017, yang masuk melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negri (SBMPTN).

Tahun 2017-2019, penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan di kampus yaitu HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) menjadi bagian Biro Kesekretariatan. Pada akhir Desember 2019-awal Januari 2020 penulis melaksanakan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dengan judul “Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) dengan Metode *Long Line* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung”. Penulis juga menjadi asisten dosen pada mata kuliah Renang, Ikhtiologi, Avertebrata Air, Genetika dan Pemuliaan Ikan, Biologi Reproduksi Ikan, Dasar-Dasar Mikrobiologi Akuakultur, Biologi Perikanan dan Manajemen Kesehatan Ikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih yang senantiasa Dia berikan, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kombinasi Prebiotik dan Probiotik Asal Rawa untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan Selincah (*Belontia hasselti*)” dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada: “Anggaran BIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2020 No.SP DIPA-023.17.2.677515/2020, Revisi ke 01 tanggal 16 Maret 2020 Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0684/UN9/SK.BUK.KP/2020 Tanggal 15 Juli 2020” yang diketuai oleh Tanbiyaskur, S.Pi, M.Si atas pendanaan penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak, Mama, Agnes dan Aris selaku keluarga tercinta yang senantiasa ada dalam memberikan dukungan baik secara materi, doa, motivasi dan kasih sayang kepada penulis.
2. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi, M.Si selaku pembimbing yang telah ikhlas memberikan waktunya dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi, M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak M. Syaifudin, S.Pi, M.Si, Ph.D selaku pembimbing akademik.
5. Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi, M.Si selaku penguji skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen, analis laboratorium dan admin Program Studi Budidaya Perairan atas ilmu, bimbingan, bantuan dan masukannya kepada penulis.
7. Teman-teman Akuakultur 2017 yang bersama-sama berjuang dari awal perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
8. Ramos D. Hutabalian selaku teman terkasih yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan, oleh karena itu penulis meminta maaf dan sangat mengharapkan kritik

saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta menjadi sumber pengetahuan orang lain.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Ikan Selincah (<i>Belontia hasselti</i>)	4
2.2. Probiotik.....	5
2.3. Prebiotik	6
2.4. Sinbiotik pada Budidaya Ikan	7
2.5. Status Kesehatan Ikan	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Bahan dan Metoda	9
3.3. Analisis Data	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil	17
4.2. Pembahasan.....	24
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Total eritrosit pada ikan selincah	17
Gambar 4.2. Kadar hematokrit pada ikan selincah	19
Gambar 4.3. Total leukosit pada ikan selincah	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Kualitas air yang diamati	15
Tabel 4.1. Total bakteri di usus ikan selincah	22
Tabel 4.2. Kelangsungan hidup ikan selincah	23
Tabel 4.3. Pertumbuhan ikan selincah	23
Tabel 4.4. Kualitas air pada media pemeliharaan	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data eritrosit	38
Lampiran 2. Data hematokrit	41
Lampiran 3. Data leukosit	44
Lampiran 4. Data bakteri di usus	47
Lampiran 5. Data pertumbuhan	48
Lampiran 6. Data kelangsungan hidup	49
Lampiran 7. Dokumentasi	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) merupakan ikan lokal perairan rawa yang dimanfaatkan masyarakat sebagai ikan konsumsi dan juga ikan hias (Hasanah *et al.*, 2019). Ikan selincah berpotensi menjadi peluang usaha bagi masyarakat melalui budidaya di kolam terkontrol atau di lahan rawa, juga sebagai pemanfaatan lahan rawa Sumatera Selatan yang luas (Sulaiman, 2018). Namun, upaya budidaya ikan selincah belum banyak dilakukan dan masih mengandalkan tangkapan alam (Hasanah *et al.*, 2019). Menurut Hasanah *et al.* (2019) kendala yang dijumpai pada budidaya ikan selincah berupa kelangsungan hidup yang rendah yaitu sekitar 79%; pertumbuhan yang rendah sekitar 0,08-0,1 g selama 21 hari; serta mudah mengalami stres saat berada pada lingkungan yang baru. Ikan selincah yang stres memiliki ciri-ciri seperti gerakan abnormal, rusak fisiologis dan tampak secara langsung yaitu perubahan warna. Hal ini berdampak pada penurunan respon imun ikan, sehingga mempengaruhi segala aspek budidaya termasuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya (Hardi, 2015).

Pemanfaatan probiotik dapat menjadi salah satu solusi pada kegiatan akuakultur (Umasugi *et al.*, 2018), salah satunya karena dapat meningkatkan produksi dan mampu mencegah patogen (Verschuere *et al.*, 2013). Menurut Kartika *et al.* (2018), probiotik mampu menghasilkan enzim yang mempermudah penyerapan pada proses pencernaan ikan. Selain itu, probiotik memiliki fungsi protektif yaitu menghambat pertumbuhan patogen di saluran pencernaan (Latifah *et al.*, 2016), sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala dalam budidaya ikan selincah.

Probiotik asal rawa yang digunakan yaitu bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. (Antika, 2019). Berdasarkan penelitian Antika (2019) dan Wijayanti *et al.* (2020), kombinasi terbaik probiotik asal rawa dalam meningkatkan performa ikan gabus yaitu 5 mL kg⁻¹ pakan *Bacillus* sp. dan 5 mL kg⁻¹ pakan *Streptomyces* sp. dengan kepadatan bakteri 10⁶ CFU mL⁻¹. Efisiensi probiotik masih dapat ditingkatkan apabila dikombinasikan dengan prebiotik yang

merupakan nutrisi atau substrat bagi probiotik (Marlis *et al.*, 2008). Komponen utama prebiotik adalah oligosakarida yang dapat menstimulasi peristaltik usus dan mampu meningkatkan kompetitif mikroflora terhadap bakteri patogen (Haryati, 2011). Secara alami, oligosakarida terdapat dalam tanaman atau sayur dan dapat disebut sebagai sumber prebiotik apabila bahan tersebut tidak dicerna oleh enzim pencernaan, dapat difermentasikan oleh mikroba dalam kolon, dan secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan bakteri baik (Putri, 2015).

Beberapa bahan pangan yang telah dikenal sebagai sumber prebiotik yaitu akar chicory, bawang merah, pisang, ubi jalar dan lain-lain. Salah satu jenis umbi-umbian yang mengandung karbohidrat tinggi adalah ubi jalar. Menurut Zuraida dan Supriati (2011), 100 g ubi jalar mengandung 27,9 g karbohidrat. Sementara itu, menurut hasil penelitian Susanti *et al.* (2012), ubi jalar kuning (varietas cangkung) mengandung 24% karbohidrat. Oligosakarida pada ubi jalar berperan sebagai prebiotik yang mempunyai pengaruh baik terhadap mikroflora menguntungkan. Kombinasi dari probiotik dan prebiotik disebut dengan sinbiotik (Cerezuela *et al.*, 2011), dimana sinergi keduanya akan mempengaruhi mikroflora dalam pencernaan (Yogeswara, 2015). Menurut Aslamsyah *et al.* (2009), beberapa mikroflora menguntungkan di dalam saluran pencernaan ikan gurame adalah *Moraxella* sp., *Bacillus* sp., *Carnobacterium* sp., *Lactobacillus* sp. dan *Streptococcus* sp., yang pada umumnya organisme ini juga ditemukan pada spesies ikan lain.

Menurut penelitian Widarnani *et al.* (2012), penambahan sinbiotik menghasilkan pertumbuhan, nilai konversi pakan, dan kelangsungan hidup terbaik pada *Litopenaeus vannamei*, demikian juga pada performa ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) (Azhar, 2013). Pemberian probiotik : prebiotik ubi jalar pada pakan sebanyak 1% : 2% (Tanbiyaskur, 2011) dan 0,5% : 0,75% (Sihombing, *et al.*, 2017) dapat meningkatkan respon imun, efisiensi pakan, kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai dosis kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik yang tepat untuk ikan selincah.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu yang potensi dijadikan komoditi budidaya adalah ikan selincah, namun upaya domestikasi ikan liar memiliki tantangan yang cukup besar, seperti kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang masih rendah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa probiotik asal rawa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan rawa dan penggunaan prebiotik dapat meningkatkan kinerja probiotik. Kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa diduga dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan selincah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa yang tepat untuk meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan status kesehatan ikan selincah.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa yang tepat untuk meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan status kesehatan ikan selincah. Kegunaan penelitian ini yaitu memberikan rekomendasi kepada pembudidaya tentang manfaat prebiotik dan probiotik rawa untuk meningkatkan kegiatan budidaya ikan selincah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, O.T., Fagbenro, O.A., Ajayi, C.B. and Popoola, O.M., 2007. Normal haematological profile of *Parachanna obscura* as diagnostic tool in aquaculture. *Internasional Journal of Zoological Research*, 3(4), 193-199 (Abstr.) [online].<https://www.researchgate.net/publication/269652798> Normal Haematological Profile of *Parachanna obscura* as a Diagnostic Tool in Aquaculture [Diakses pada 25 Oktober 2022].
- Antika, R.M., 2019. *Kepadatan bakteri, efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan gabus (Channa striata) yang diberi pakan dengan penambahan bakteri kandidat probiotik asal rawa*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Aftabuddin, S., Kashem, M.A., Kader, M.A., Sikder M.N.A. dan Hakim M.A., 2013. Use of *Streptomyces fradiae* and *Bacillus megaterium* as probiotics in the experimental culture of tiger shrimp *Penaeus monodon*. *AAFL Bioflux*, 6 (3), 253-267.
- Arief, M., Kusumaningsih E. dan Rahardja B.S., 2008. Kandungan protein kasar pada pakan buatan yang difermentasi dengan probiotik. *Berkala Ilmiah Perikanan*, 3 (2), 1-3.
- Aripin, I., 2019. Pendidikan nilai pada materi konsep sistem imun. *Jurnal Bio Educatio*, 4 (1), 1-11.
- Aritonang, S.N., Roza, E. dan Rossi, E., 2019. *Probiotik dan prebiotik dari kedelai untuk pangan fungsional*. Sidoarjo : Indomedia Pustaka.
- Arwiyanto, T., Astuti, A. dan Maryudani Y.M.S., 2007. Karakterisasi parsial *Streptomyces* spp. agen pengendali hayati penyakit lincat tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 13 (2), 95-105.
- Azhar, F., 2013. Pengaruh pemberian probiotik dan prebiotik terhadap performan juvenile ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Buletin Veteriner Udayana*, 6 (1), 1-9.
- Blaxhall, P.C., 1972. The haematological assessment of the health of freshwater fish : A review of selected literature. *Journal Fish Biology*, 4, 593-604.
- Boyd, C.E. and Lichtkoppler, F., 1979. *Water quality management in pond fish culture* Alabama : Auburn University.
- Boyd, C.E., 2020. *Water Quality : An Introduction*. Switzerland : Springer Nature Switzerland [online]. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=h0mvDwAAQBAJ&&oi=fnd&pg=PR5&dq=Boyd+CE.+2015.+Water+Quality.+Switzerland:+Springer.&ots=YHrGSA7HSy&sig=RQNcXcRcaKrHOEe3NytsJOTnlU8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [Diakses pada 3 November 2022].

- Cerezuela, R., Meseguer J. dan Esteban, M.A., 2011. Current knowledge in synbiotic use for fish aquaculture : a review. *J. Aquac Res Development*, 1-7.
- Cerlina, M., Riauваты, M. dan Syawal, H., 2021. Gambaran eritrosit ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* dan diobati dengan larutan daun salam (*Syzygium polyantha*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27 (1), 105-113.
- Cuvier, M.B. dan Valenciennes, M., 1831. *Histoire Naturelle des Poissons t.7*. Paris: SMITHSONIAN LIBRARY.
- Fuller, R., 1989. A Review: Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66, 365-378 .
- Haryati, T., 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai imbuhan nonruminansia. *WARTAZOA*, 21 (3), 125-132.
- Hasanah, N., Robin dan Prasetiyono E., 2019. Tingkat kelangsungan hidup dan kinerja pertumbuhan ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pH berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7 (2), 99-112.
- Inayati, I. dan Putra, A.N., 2015. Penambahan ubi jalar varietas cilembu sebagai sumber prebiotik untuk meningkatkan pertumbuhan ikan patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5 (1), 49-55.
- Iqbal, M., 2011. *Ikan-ikan di Hutan Rawa Gambut Merang-Kepayang dan Sekitarnya*. Palembang: FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Iqbal, M., Yustian, I., Setiawan, A. dan Setiawan, D., 2018. *Ikan-ikan di Sungai Musi dan Pesisir Timur Sumatera Selatan*. Palembang: Yayasan Kelompok Pengamat Burung Spirit of South Sumatra.
- Jubaedah, D., Kamal, M.M., Muchsin, I. dan Hariyadi, S., 2015. Karakteristik kualitas air dan estimasi risiko ekobiologi herbisida di perairan rawa banjiran Lubuk Lampam, Sumatera Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22 (1), 12-21.
- Kamiso, H.N., Triyanto dan Hartati, S., 1994. Karakteristik *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele (*Clarias* sp.) di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah Selatan. *Ilmu Pertanian (Agric. Sci.)*, 5 (4), 741-752.
- Kartika, G.R.A, Dewi, A.P.W.K., Julyantoro, P.G.S., Suryaningtyas, E.W. dan Ernawati, N.M., 2018. Aplikasi probiotik sederhana pada budidaya ikan nila di Kabupaten Tabanan, Bali. *Buletin Udayana Mengabdikan*, 17 (4), 30-35.
- Latifah A., Supriyanto A. dan Rosmanida, 2016. *Pengaruh pemberian probiotik dengan berbagai dosis berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan ikan lele dumbo (Clarias gariepinus)*. Disertasi. Universtas Airlangga.
- Lesmanawati, W., Widanarni, Sukenda dan Purbiantoro, W., 2013. Potensi ekstrak oligosakarida ubi jalar sebagai prebiotik bakteri probiotik akuakultur. *Jurnal Sains Terapan Edisi III*, 3 (1), 6-20.

- Lestari, E., Setyawati, T.R. dan Yanti, A.H, 2017. Profil hematologi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1973). *Jurnal Protobiont*, 6 (3), 283-289.
- Malini, F., 2018. *Morfometrik, meristik dan pola pertumbuhan ikan selincah (Belontia hasselti, Cuvier 1831) di Rawa Banjiran Sungai Air Hitam Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru Provinsi Riau*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Marlis, A., Dewanti, R. dan Nuraida, L., 2008. *Isolasi oligosakarida ubi jalar (Ipomea batatas L.) dan pengaruh pengolahan terhadap potensi prebiotiknya*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Mawardi, M., 2016. *Strategi perbaikan kesehatan ikan nila (Oreochromis niloticus) melalui pemberian fitofarmaka*. Tesis. Universitas Terbuka.
- Muarif, 2016. Karakteristik suhu di kolam budidaya perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2 (2), 96-101
- Muslim, M., Heltonika, B., Sahusilawane, H.A., Wardani W.W. dan Rifai, R., 2020. *Ikan Lokal Perairan Tawar Indonesia Yang Prospektif dibudidayakan*. Purwokerto: Pena Persada.
- Nuraida, L., Mardiana, N.R., Faridah, D.N. dan Hana, 2011. Metabolisme prebiotik oleh kandidat probiotik isolat asi sebagai dasar pengembangan produk sinbiotik. *J. Teknologi dan Industri Pangan*, 12 (2), 156-163.
- Ode, I., 2013. Kajian sistem imunitas untuk pengendalian penyakit pada ikan dan udang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 6, 41-43.
- Parwati, P.A., Kawuri, R. dan Watiniasih, N.L., 2018. Isolasi dan identifikasi *Streptomyces* spp. penghasil enzim kitinase dari lumpur selokan. *Jurnal Metamorfosa*. 5 (1), 99-104.
- Prasetio, E., Fakhrudin, M. dan Hasan, H., 2017. Pengaruh serbuk lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap hematologi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang diujiantang bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya*, 5 (2), 44-54.
- Putra, A.N., 2010. *Kajian probiotik, prebiotik dan sinbiotik untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, A.N., 2017. Efek prebiotik terhadap pertumbuhan dan retensi pakan ikan nila. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7 (1), 18-24.
- Putri, M.F., 2015. Tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* (L)): sebagai bahan makanan sumber serat pangan dan prebiotik pencegah diare akibat bakteri patogen. *TEKNOBUNGA*, 2 (1), 100-110.
- Rahayu, T., 2011. *Streptomyces* sebagai sumber antibiotik baru di Indonesia. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*, Universitas Sebelas Maret 16 Juli 2011.
- Robert, R.J., 2012. *Fish Pathology*. Thailand: Willey-Blackwell [online]. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=4oZCaGTL7WIC&oi=fndpg>

[=PR6&dq+Robert,+R.J.+2012,+Fish+Phatology,+Willey-Blackwe ll,+Iowa&ots=99bO6l 9Bs&sig=IvGuiJHrYhcOzpkhTQxWAunKDNA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](#) [Diakses pada 18 Oktober 2022].

- Rodriguez-Estrada, U., Satoh S., Haga Y., Fushimi H. and Sweetman, J., 2009. Effects of single and combined supplementation of *Enterococcus faecalis*, mannan oligosaccharide and polyhydroxybutyrate acid on growth performance and immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Sci*, 57 (4), 609-617.
- Royan, F., Rejeki, S. dan Haditomo, A.H.C., 2014. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Management and Technology*, 3 (2), 109-117.
- Sihombing, D.C., Sasanti, A.D. dan Amin, M., 2017. Populasi bakteri, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan bersinbiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5 (2), 129-139.
- Suhartono, S. dan Artika, W., 2017. Isolasi dan uji aktivitas protease dari aktinobakteri isolat lokal (AKJ-09) Aceh. *BIOLEUSER*, 1 (3), 116-120.
- Sulaiman, A.A.K.S., 2018. *Membangkitkan Lahan Rawa, Membangun Lumbung Pangan Indonesia*. Jakarta: IAARD Press.
- Sumardi, Ekowat, C.N., Handayani, K. dan Nurhayati, 2012. Isolasi dan karakterisasi *Bacillus* sp. penghasil antimikroba dari saluran pencernaan ayam kampung (*Gallus domesticus*). *Prosiding Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya*, 3 (3), 306-311.
- Susanti, I., Hartanto, E.S. dan Wardyanie, N.I.A., 2012. Studi kandungan oligosakarida berbagai jenis ubi jalar dan aplikasinya sebagai minuman fungsional. *Warta IHP/Journal of Agro-Based Industry*, 29 (2), 23-33.
- Susanti, I., Hartanto, E.S., Mulyani, N. dan Chandra, F., 2013. Studi pemanfaatan ekstrak ubi jalar sebagai sumber prebiotik. *Warta IHP*, 30 (1), 59-70.
- Tanbiyaskur, 2011. *Efektivitas pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan untuk pengendalian infeksi Streptococcus agalactiae pada ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Tanbiyaskur, Wijayanti, M., Rarasari, M.A., Mukti, R.C., dan Hardiyanti, A., 2022. Total eritrosit, hematokrit, dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa. *Jurnal Ruaya*, 10 (2), 99-104.
- Umasugi, A., Tumbol, R.A., Kreckhoff, R.L., Manoppo, H., Pangemanan, N.P.L. dan Ginting, A.L., 2018. Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Budidaya Perairan*, 6 (2), 39-44.
- Utami, D.T., Prayitno, S.B., Hastuti, S. dan Santika, A., 2013. Gambaran parameter hematologis pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi vaksin DNA

- Streptococcus iniae* dengan dosis yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2 (4), 7-20.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W., 2000. A probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and molecular biology review*, 64 (4), 655-671.
- Vine, N.G., Leukes, W.D. and Kaiser, H., 2006. Probiotics in marine larviculture. *FEMS microbiology reviews*, 30 (3), 404-427.
- Wedemeyer, G.A. and Yasutake, W.T., 1977. *Clinical methods for the assessment of the effect of environmental stress on fish health*. Washington, D.C.: United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service.
- Widanarni, Farouq, A. dan Yuhana, M., 2014. Aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *Streptococcus agalactiae*. *Jurnal Sains Terapan Edisi IV*, 1 (1), 15-26.
- Widanarni, Sukenda dan Damayanti, 2016. Effects of the synbiotic on the growth performance, immune response and resistance to infectious myonecrosis virus in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *JKAU: Marine Science*, 26 (1), 9-18.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Suhada, J.A., Yuliani, S., Saraswati, N., Tanbiyaskur, Syaifudin, M. Widjajanti, H., 2018. DNA barcoding of swamp sediment bacterial isolates for swamp aquaculture probiotic. *E3S Web of Conferences*, 1-8.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Yulista, O., Tanbiyaskur dan Sasanti, A.D., 2020. Optimization of striped snakehead fish (*Channa striata*) culture using swamp microbial combination and nitrification bacteria. *AAACL Bioflux*, 13 (2), 1064-1078.
- Yanto, H., Hasan, H. dan Sunarto, 2015. Studi hematologi untuk diagnosa penyakit ikan secara dini di Sentra Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Akuatika*, 6 (1), 11-20.
- Yempita, Efendi, Yusra dan Efendi V.O., 2017. Optimasi potensi bakteri *Bacillus subtilis* sebagai sumber enzim protease. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2 (1), 87-94.
- Yogeswara, I.B., 2015. *Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik*. Bali: Universitas Dhyana Pura Bali, 1-11.