

SKRIPSI

**TOTAL ERITROSIT, HEMATOKRIT DAN KELANGSUNGAN
HIDUP IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)
DENGAN PEMBERIAN PAKAN YANG DITAMBAHKAN
PROBIOTIK ASAL RAWA**

***TOTAL ERYTHROCYTES, HEMATOCRIT AND SURVIVAL
RATE OF JAVAN COMBTAIL (*Belontia hasselti*)
FEED WITH PROBIOTIC OF SWAMP***



**Ani Hardiyanti
05051381621034**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

ANI HARDIYANTI. *Total Erythrocytes, Hematocrit and Survival Rate of Javan Combtail (*Belontia hasselti*) Feed With Probiotic Of Swamp* (Supervised by **MARINI WIJAYANTI** and **TANBIYASKUR**).

Selincih fish (*Belontia hasselti*) is one type of fish that has the potential to be developed into aquaculture commodities. The challenge in selincih fish farming activities is the low survival of fish when fish are kept in a culture environment. Providing probiotic candidate bacteria from one swamp alternative to improve the survival and health performance of selincih fish. The purpose of this study is to look at the effect of adding candidate bacteria from swamp probiotics added to feed in improving the survival and health performance of selincih fish. The research used Completely Randomized Design (CRD) consisting of P0 (control), P1 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 7.5 ml.kg⁻¹ of feed and *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 2.5 ml.kg⁻¹ of feed), P2 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 2.5 ml.kg⁻¹ of feed and *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 7.5 ml.kg⁻¹ of feed), P3 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹ of feed and *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹ of feed). The parameters measured were weight growth, length growth, feed efficiency, survival rate, total erythrocytes and hematocrit tested using analysis of variance (ANSIRA) at 95% confidence. The amount of bacteria in the gut and the quality of water obtained are discussed descriptively. The results showed that P3 treatment which produced the highest erythrocyte $8,62 \pm 0,728$ (10^6 sel mm⁻³), hematocrit level $38,73 \pm 1,241\%$, total bacterial density $7,96 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹, feed efficiency 75.99%, weight growth of 3.98 g, length growth of 3.83 cm, and survival rate 100%.

Keywords : bacteria, probiotics, selincih fish.

RINGKASAN

ANI HARDIYANTI. Total Eritrosit, Hematokrit dan Kelangsungan Hidup Ikan Selincah (*Belontia hasselti*) dengan Pemberian Pakan yang Ditambahkan Probiotik Asal Rawa (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI** dan **TANBIYASKUR**).

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki potensi dikembangkan menjadi komoditas budidaya. Tantangan dalam kegiatan budidaya ikan selincah adalah masih rendahnya kelangsungan hidup ikan ketika ikan dipelihara pada lingkungan budidaya. Pemberian bakteri kandidat probiotik asal rawa merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan performa kesehatan ikan selincah. Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat pengaruh penambahan kandidat probiotik bakteri asal rawa yang ditambahkan pada pakan dalam meningkatkan kelangsungan hidup dan performa kesehatan ikan selincah. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari P0 (kontrol), P1 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 7,5 ml.kg⁻¹ pakan dan *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 2,5 ml.kg⁻¹ pakan), P2 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 2,5 ml.kg⁻¹ pakan dan *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 7,5 ml.kg⁻¹ pakan), P3 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹ pakan dan *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹ pakan). Parameter yang diukur adalah pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan, kelangsungan hidup, total eritrosit dan hematokrit yang diuji dengan menggunakan analisis ragam (ANSIRA) pada kepercayaan 95%. Jumlah bakteri pada usus dan kualitas air yang diperoleh dibahas secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan nilai eritrosit tertinggi $8,62 \pm 0,728$ (10^6 sel mm⁻³), kadar hematokrit $38,73 \pm 1,241$ % , kepadatan total bakteri $7,96 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹, nilai efisiensi pakan 75,99%, pertumbuhan bobot 3,98 g, pertumbuhan panjang 3,83 cm, dan kelangsungan hidup 100%.

Kata kunci : bakteri, ikan selincah, probiotik

SKRIPSI

**TOTAL ERITROSIT, HEMATOKRIT DAN KELANGSUNGAN
HIDUP IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)
DENGAN PEMBERIAN PAKAN YANG DITAMBAHKAN
PROBIOTIK ASAL RAWA**

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



Ani Hardiyanti
05051381621034

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**TOTAL ERITROSIT, HEMATOKRIT DAN KELANGSUNGAN
HIDUP IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)
DENGAN PEMBERIAN PAKAN YANG DITAMBAHKAN
PROBIOTIK ASAL RAWA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Ani Hardiyanti
05051381621034

Pembimbing I

Indralaya, Desember 2021
Pembimbing II


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


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




Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian




Dr. Ir A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Total eritrosit, hematokrit dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa” oleh Ani Hardiyanti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 November 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. Ketua (.....)
NIP. 197609102001122003
2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. Sekretaris (.....)
NIP. 198604252015041002
3. Madyasta Anggana Rarassari, S.Pi., M.P. Anggota (.....)
NIDN. 0002059106

Ketua Jurusan
Perikanan

Indralaya, Desember 2021
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan



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

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ani Hardiyanti

NIM : 05051381621034

Judul : Total Eritrosit, Hematokrit dan Kelangsungan Hidup Ikan Selincah (*Belontia hasselti*) dengan Pemberian Pakan yang Ditambahkan Probiotik Asal Rawa .

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya 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 tidak mendapat paksaan dari pihak mana pun.



Indralaya, Desember 2021



(Ani Hardiyanti)

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 27 September 1998 di Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Marsudi dan Ibu Hariro.

Pendidikan penulis dimulai dari SDN 04 Sungai Pinang yang diselesaikan pada tahun 2010 di Desa Talang Dukun, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Kemudian menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2013 di SMPN 1 Tanjung Raja, Kecamatan Tanjung Raja, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan dan sekolah Menengah Atas pada tahun 2016 di SMAN 1 Tanjung Raja, Kecamatan Tanjung Raja, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Sejak bulan Agustus tahun 2016 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Melalui jalur USM. Penulis pernah menjadi Asisten. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi, dengan judul Pendederan Ikan Nila JICA (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Bioflok di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi yang dibimbing oleh Bapak Danang Yonarta, S.St.Pi., M.P. Tahun 2019 penulis melaksanakan praktek lapangan dengan judul Pendederan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan yang dibimbing oleh Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Total Eritrosit, Hematokrit dan Kelangsungan Hidup Ikan Selincah (*Belontia hasselti*) dengan Pemberian Pakan yang Ditambahkan Probiotik Asal Rawa”.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang memberi kekuatan dan kedamaian kepada penulis.
2. Bapak Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 1 dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi selama mengerjakan Skripsi.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya.
5. Kepada semua Bapak / Ibu dosen, analis laboratorium dan admin program studi budidaya perairan atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua, keluarga, orang tersayang, dan teman-teman angkatan (2016) atas dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis susun masih banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Ikan Selincah (<i>Belontia hasselti</i>)	4
2.2. Status Kesehatan	5
2.3. Probiotik	5
2.4. Bakteri Asal rawa.....	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Metoda	8
3.2.1. Bahan.....	8
3.2.2. Alat.....	9
3.2.3. Metoda Penelitian.....	9
3.2.3.1. Rancangan Penelitian.....	10
3.2.3.2. Cara Kerja	10
3.2.3.2.1. Kultivasi Bakteri dan Perbanyakkan Bakteri	10
3.2.3.2.2. Persiapan Wadah dan Ikan Uji.....	10
3.2.3.2.3. Persiapan Pakan Uji	11
3.2.3.2.4. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Uji	11
3.2.3.2.5. Perhitungan Kepadatan Total Bakteri	11
3.3. Pengambilan Data	12
3.3.1. Gambaran Darah	12
3.3.1.1. Total eritrosit.....	12

3.3.1.2. Kadar Hematokrit (He)	12
3.3.2. Kelangsungan Hidup.....	13
3.3.3. Pertumbuhan	13
3.3.4. Efisiensi Pakan	14
3.3.5. Kepadatan Total Bakteri Pada Usus.....	14
3.3.6. Kualitas Air	14
3.4. Analisis Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Hasil	15
4.1.1. Total eritrosit ikan selincah.....	15
4.1.2. Kadar hematokrit ikan selincah	17
4.1.3. Kepadatan total bakteri pada usus ikan selincah	18
4.1.4. Kelangsungan hidup ikan selincah.....	20
4.1.5. Efisiensi pakan, dan pertumbuhan ikan selincah	21
4.1.6. Kualitas air selama pemeliharaan ikan selincah	24
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian	8
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan pada penelitian.....	9
Tabel 4.1. Total eritrosit ikan selincah.....	15
Tabel 4.2. Kadar hematokrit ikan selincah	17
Tabel 4.3. Kepadatan total bakteri pada usus ikan selincah	18
Tabel 4.4. kelangsungan hidup ikan selincah.....	20
Tabel 4.5. Efisiensi pakan, dan pertumbuhan ikan selincah	21
Tabel 4.6. Kualitas air selama pemeliharaan ikan selincah	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data rata-rata panjang mutlak	33
Lampiran 2. Data rata-rata bobot mutlak ikan Selincah	34
Lampiran 3. Data efisiensi pakan selama pemeliharaan	35
Lampiran 4. Kelangsungan hidup ikan selincah	36
Lampiran 5. Data kepadatan bakteri pada usus	38
Lampiran 6. Data eritrosit ikan selincah	38
Lampiran 7. Data hematokrit ikan selincah	38
Lampiran 8. Kultur bakteri	39
Lampiran 9. Persiapan wadah pemeliharaan dan pakan	41
Lampiran 10. Pembedahan usus dan pengukuran populasi bakteri	42
Lampiran 11. Pengambilan gambaran darah	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) merupakan ikan spesies rawa yang memiliki nilai ekonomis dan memiliki potensi untuk dikembangkan pada komoditas budidaya. Selain dimanfaatkan untuk konsumsi, ikan selincah juga berpotensi untuk dikembangkan sebagai ikan hias (Muthmainnah dan Nurwanti, 2008). Berbagai keunggulan yang dimiliki ikan selincah dapat menjadi peluang untuk pengembangan ikan selincah menjadi komoditi ikan budidaya. Tantangan dalam kegiatan budidaya ikan selincah adalah masih rendahnya kelangsungan hidup ikan ketika ikan dipelihara pada lingkungan budidaya. Hal tersebut diduga karena tingginya tingkat stres ikan selincah ketika berada pada lingkungan baru yang menyebabkan terjadinya penurunan kesehatan ikan sehingga mudah menyebabkan kematian (Hasanah *et al.*, 2019).

Sistem pertahanan tubuh dipengaruhi keseimbangan dan ketidakseimbangan antara lingkungan dan ikan. Apabila tempat perairan ikan selincah hidup telah mengalami perubahan, maka menyebabkan perubahan pada sistem imunologi ikan selincah. Hal ini karena sistem imunologi ikan berkaitan dengan sistem ketahanan tubuh ikan, dimana ikan akan mempertahankan diri untuk tetap hidup dalam kondisi lingkungan yang berbeda dari kondisi normal (Hardi, 2015).

Sistem pertahanan tubuh ikan berkaitan dengan pertahanan tubuh seperti total eritrosit dan kadar hematokrit. Hasil penelitian Rajikkannu *et al.* (2015), menyatakan bahwa pemberian probiotik *Bacillus pumilus* pada ikan mas (*Labeo rohita*) dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan dengan meningkatnya total eritrosit dari $2,24 \times 10^6 \mu\text{l}^{-1}$ menjadi $4,48 \times 10^6 \mu\text{l}^{-1}$ dan hematokrit dari 29,86% menjadi 35,44%. Sukenda *et al.* (2016), menyatakan bahwa pemberian probiotik *Bacillus* sp. dapat meningkatkan sistem imun dan meningkatkan resistensi ikan terhadap patogen, dengan meningkatnya total eritrosit dari $0,69 \times 10^6 \mu\text{l}^{-1}$ menjadi $1,91 \times 10^6 \mu\text{l}^{-1}$ dan hematokrit dari 17,30% menjadi 32,06%. Pemberian probiotik pada ikan bisa meningkatkan sistem imun kesehatan ikan dengan meningkatkan bakteri yang menguntungkan pada saluran

pencernaan ikan (Bidhan *et al.*, 2014). Lusiastuti *et al.* (2016), menjelaskan bahwa bakteri *Bacillus* memiliki kemampuan sebagai immunostimulan serta dapat meningkatkan kecernaan pakan karena. Terganggunya sistem imun ikan sangat mempengaruhi daya tahan tubuh organisme dalam mengontrol infeksi penyakit yang menyerang (Hardi, 2015). Solusi pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan aplikasi probiotik yang bertujuan untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan.

Menurut Verschuere *et al.* (2004), probiotik adalah kultur hidup satu macam mikroba atau lebih, yang memberikan pengaruh menguntungkan dalam meningkatkan sistem imun ikan, memperbaiki kualitas lingkungan, dan memperbaiki nilai nutrisi pakan. Probiotik yang banyak digunakan dibidang akuakultur merupakan probiotik dari jenis bakteri atau mikroba secara umum, belum bakteri spesifik dari rawa. Bakteri seperti *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. merupakan bakteri yang berasal dari rawa yang memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan gabus (Wijayanti *et al.*, 2018).

Hasil penelitian probiotik asal rawa telah dilakukan oleh Antika (2019), penambahan probiotik asal rawa berupa *Bacillus* sp. 10^6 CFU.ml⁻¹ dosis 5 ml.kg⁻¹ pakan dan *Streptomyces* sp. 10^6 CFU.ml⁻¹ dosis 5 ml.kg⁻¹ pakan yang menghasilkan nilai efisiensi pakan 74,33 %, dan kelangsungan hidup ikan gabus sebesar 82,22 %. Menurut Bernal *et al.* (2016), menunjukkan bahwa kombinasi *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. diberikan dengan penyemprotan pada pakan, mampu meningkatkan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan dapat meningkatkan ketahanan pada penyakit udang.

Menurut Antika (2019), penambahan bakteri asal rawa berupa bakteri *Bacillus* sp dan *Streptomyces* sp. pada pakan ikan gabus mampu berperan dan mempertahankan kondisi mikroflora pencernaan ikan dalam keadaan yang seimbang. Bakteri mikroflora dan bakteri asal rawa dapat saling berinteraksi untuk menghalangi atau menghambat perkembangan suatu bakteri yang merugikan (patogen) sehingga mikroflora pencernaan didominasi oleh suatu bakteri yang menguntungkan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan respon imun dan status kesehatan ikan. Berkenaan dengan hal tersebut perlu dilakukan penelitian

penambahan bakteri *Bacillus* dan *Streptomyces* yang ditambahkan pada pakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan status kesehatan pada ikan selincah dalam media pemeliharaan yang terkontrol.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan selincah merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, baik dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi maupun sebagai ikan hias. Tingginya nilai ekonomis pada ikan selincah mengakibatkan penangkapan ikan terlalu banyak sehingga populasi ikan selincah berkurang. Upaya untuk memelihara ikan selincah pada lingkungan terkontrol sudah dilakukan, namun kelangsungan hidup ikan masih rendah karena perpindahan dari lingkungan bebas ke lingkungan terkontrol. Ikan selincah termasuk ikan yang mudah mengalami stres, tingginya tingkat stres pada ikan selincah mengakibatkan turunnya sistem kekebalan tubuh yang pada akhirnya ikan selincah akan mudah terserang penyakit. Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan status kesehatan ikan selincah dengan cara pemberian bakteri kandidat probiotik asal rawa pada ikan selincah. Diduga probiotik yang lebih sesuai untuk ikan rawa adalah yang asalnya dari rawa. Sehingga perlu dilakukan penelitian pemberian bakteri kandidat probiotik asal rawa dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan status kesehatan ikan selincah.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat pengaruh penambahan kandidat probiotik bakteri asal rawa yang ditambahkan pada pakan dalam meningkatkan kelangsungan hidup dan status kesehatan ikan selincah. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan kandidat probiotik asal rawa dapat mengoptimalkan budidaya ikan selincah di lahan rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P., dan Siwicki, A.K., 1993. Basic Hematology and Serology For Fish Health Programs. *Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and the Environment"*. Phuket, Thailand. 25 – 29th October 1993. pp 17.
- 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. Universitas Sriwijaya.
- Aftabuddin, S., Kashem, M. A., Kader, M. A., Sikder, M. N. A., and Hakim, M. A. 2013. Use of *Streptomyces fradiae* and *Bacillus megaterium* as probiotics in the experimental culture of tiger shrimp *Penaeus monodon* (Crustacea, Penaeidae). *AAFL Bioflux* 6, 253–267.
- Axelrod, H.R., Burgesss, W.E., and Emmens, C.W., 1987. *Atlas of Freshwater Aquarium Fishes*. Canada (US): T.F.H Publications Inc. pp 272.
- Balcazar, J.L., de Blas, I., Ruiz-Zarzuola, I., Cunningham, D., dan Vendrell, D. 2006. The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 114, 173- 186.
- Bernal, M.G., Ricardo, M.M., Angel, I.C., and Jose, M.M., 2016. Probiotic effect of *Streptomyces* strains alone or in combination with *Bacillus* and *Lactobacillus* in juveniles of the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture International*, 25(2), 927-939.
- Blaxhall, PC., Daisley, K.W., 1973. Routine Haematological Methods For Use With Fish Blood. *Journal Fish Biology*, 5,577-581.
- Boyd, C.E., 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Cultuaxelordre*. Elsevier Scinetific Publishing Company Amsterdam. New York.
- Bratawidjaja., 2006. *Imunologi dasar*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Dalynn Biologicals., 2014. *McFarland standard*. Catalogue No. TM50-TM60.
- Das, S., Lyla, P., and Ajmal Khan, S., 2006. Application of *Streptomyces* as a probiotic in the laboratory culture of *Penaeus monodon* (*Fabricius*). *Isr. J.Aquac.* 58, 198–204.
- Das, S., Ward, L. R., and Burke, C., 2010. Screening of marine *Streptomyces* spp. for potential use as probiotics in aquaculture. *Aquaculture* 305, 32–41.
- Dellman, H.D., and Brown, E.M., 1989. *Buku Teks Histologi Veteriner 1*. Hartono (Penerjemah). Jakarta : UI Press.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.

- Fajri, A.M., Adelina, dan Aryani, N., 2015. Penambahan Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Perikanan*, 20 (3), 1 – 10.
- Fardiaz, S., 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Feliatra, I.E., dan Suryadi, E., 2004. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscogutatus*) dalam upaya efisiensi pakan ikan. *Jurnal Natur Indonesia*. 4(2), 10-14.
- Findy, K., 2009. *Aktivitas penghambat Bacillus sp. terhadap Xanthomonas oryzae pv. Oryzae, Pseudomonas syringae pv. glycines, dan Pseudomonas fluorescens*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB. Bogor.
- Flardh, K., dan Buttner, M. J., 2009. *Streptomyces* morphogenetics: Dissecting differentiation in a filamentous bacterium. *Nature Reviews Microbiology*, 7(1), 36-49.
- Fujaya, Y., 2004. *Fisiologi ikan*. Penerbit Rineka Cipta. 179 hal.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *The Journal of Applied Bacteriology*. 66 (2), 365–378.
- Hardi, E.H., Sukenda, E., Harris, dan Lusiastuti, A.M., 2011. Karakteristik dan Patogenitas Streptococcus Agalactiae Tipe β -hemolitik dan 8 Non-Hemolitik pada Ikan Nila. *Jurnal Veteriner*. 12(2): 152-164.
- Hardi, E.H., 2015. *Parasit Biota Akuatik*. Samarinda : Mulawarman University Press.
- Hasanah, N., Robin., Prasetyono, E., 2019. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Selincah (*Belontia Hasselti*) Dengan pH Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 7(2) : 99 – 112.
- He, S., Liu, W., Zhou, Z., Mao, W., Ren, P., Marubashi, T., and Ringo, E., 2011. Evaluation of probiotic strain *Bacillus subtilis* C3102 as a feed supplement for koi carp (*Cyprinus carpio*). *Journal Aquatic Research and Development*, 5(1), 1-7.
- Hong, H.A., Duc, L.H., and Cutting, S.M., 2005. The use of bacterial spore formers as probiotics. *FEMS Microb Rev*. 29(2), 813-835.
- Irianto dan Austin. 2002. A review, Probiotics in Aquaculture. *Journal of Fish Diseases*, 25:633-642.
- Irianto, A., 2003. *Probiotik Akuakultur. Cetakan I*. Bulaksumur Yogyakarta : Penerbit Gajah Mada University Press.
- Irianto., 2005. *Patologi Ikan Teleostoi*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

- Jubaedah, D., M. M. Kamal, I. Muchsin dan S. Hariyadi. 2015., Karakteristik kualitas air dan estimasi resiko ekobiologi herbisida di perairan rawa banjiran lubuk lampam, Sumatera Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 22 (1) :12-21.
- Kelabora, D. M., 2010. Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 38(1): 71 – 81
- Kurniasih, T., Utomo, N.B.P., Azwar, Z.I., Mulyasari., dan Melati, I., 2013. perbaikan kualitas pakan dan kinerja pertumbuhan ikan nila dengan penambahan enzim protease bakteri pada Ikan Pormulasi. *J. Ris. Aquaculture*, 8(1), 87-96.
- Kurniawan, P.A., Suminto, dan Haditomo, C.A.H., 2019. Pengaruh penambahan bakteri kandidat probiotik *Bacillus methylothropicus* pada pakan buatan terhadap profil darah dan performa pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(1), 82-92.
- Kottelat, M. A. 1993. *Ikan Air Tawar di Perairan Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Limited Bekerjasama Proyek EMDi. Kantor kementerian Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 594 Hal.
- Lusiastuti, A.M., Ulkhaq, M.F., Widanarni., T.H., dan Prihadi., 2016. Evaluasi Pemberian Probiotik *Bacillus* Pada Media Pemeliharaan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Perubahan Histopatologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Yang Diinfeksi *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(2), 171-179.
- Mansyur, A., dan Tangko, A. M., 2008. Probiotik: Pemanfaatannya untuk pakan ikan berkualitas rendah. *Media Akuakultur*, 3(2), 145-149.
- Matofani, A.S., Hastuti., S., Basuki, F., 2013. Profil Darah Ikan Nila Kunti (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diinjeksi *Streptococcus Agalactiae* dengan Kepadatan Berbeda. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*. 2(2), 64-72.
- Mawardi, M., 2016. *Strategi Perbaikan Kesehatan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Melalui Pemberian Fitofarmaka*. Tugas Akhir Program Magister (TAPM). Universitas Terbuka Jakarta.
- Muhammad, A., 2013. *Aplikasi Probiotik Dengan Dosis Berbeda Untuk Pencegahan Infeksi Immv (Infectious Myonecrosis Virus) Pada Udang Vaname Litopenaeus Vannamei*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, G., Sasanti, A.D., Yulisman, 2016. Pemeliharaan Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Padat Tebar Berbeda Dalam Media Bioflok. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(2), 159-174.

- Muthmainnah, D., dan Nurwanti., 2008. *Mengenal Ikan Perairan Umum. Jilid 2*. Palembang : Badan Riset Perikanan Perairan Umum.
- Nugraha, D., Suparjo, M. N, dan Subiyanto., 2012. Pengaruh perbedaan suhu terhadap perkembangan embrio, daya tetas telur dan kecepatan penyerapan kuning telur ikan black ghost (*Apteronotus albifrons*) pada skala laboratorium. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1 (1): 1-6.
- Nurchahyo, W., 2001. *Imunologi Pasiter*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Ocktin, Y., 2019. *Optimalisasi Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Gabus (Channa striata) Dengan Pemberian Kombinasi Mikroba Rawa Dan Bakteri Nitrifikasi Komersil*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Prasetyo, E., Fakhrudin, M., Hasan, H. 2017. Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Hematologi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang Diuji Tantang Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya*, 5(2): 44-54.
- Rajikkannu, M., Natarajan, N., Santhanam, P., Deivasigamani, B., Ilamathi, J., Janani, S., 2015. Effect of probiotics on the haematological parameters of Indian major carp (*Labeo rohita*). *International Journal Of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(5), 105-109.
- Robert, R.J., 2012, *Fish Pathology*, Wiley-Blackwell, Iowa.
- Rosita, A., Mushawwir, A., Latipudinm, D., 2015. Status Hematologis (Eritrosit, Hematokrit dan Hemoglobin) Ayam Petelur fase Layer pada Temperature Humidity Index yang Berbeda. *Student e-journal*, 6(2): 1-10.
- Salamoni, S.P., Mann, M.B., Campos, F.S., Franco, A.C., Germani, J.C. and Sand, S.T.V.D., 2010. Preliminary characterization of some Streptomyces species isolated from a composting process and their antimicrobial potential. *World J Microbiol Biotechnol*, 26(1), 1847–1856.
- Sanchez, P. T., Ruiz-Zarzuela, I., Blas, I. D., dan Balcazar, J. L. 2014. *Probiotics in aquaculture: A current assessment*. *Reviews in Aquaculture*, 6:133–146.
- Schelegel, H.G., dan Schmidh, K., 1985. *General Microbiologi*. German : Giorge Thieme.
- Suhada, J.A., Wijayanti, M., Jubaedah, D., 2018. *Barcoding DNA Isolat Bakteri Berpotensi Sebagai Probiotik Asal Sedimen Rawa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sukenda, M. M., Rafsyanzani, Rahman, D., dan Hidayatullah., 2016. Kinerja probiotik *Bacillus* sp. pada pendederan benih ikan lele *Clarias* sp. yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 162–170.

- Syawal, H., Ikhwan, Y., 2011. Fisiologi Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypothalamus*) pada Suhu Pemeliharaan yang Berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(1): 51-57.
- Tanbiyaskur., 2011. Efektivitas Pemberian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Melalui Pakan Untuk Pengendalian Infeksi *Streptococcus agalactiae* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Tesis]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tachibana, L., Telli, S.G., Dias, C.D.D., Goncalves, S.G., Ishikawa, M.C., Cavalcante, B.R., Natori, M.M., Hamed, B.S., and Ranzani-Paiva, T.JM., 2020. Effect of feeding strategy of probiotic *Enterococcus faecium* on growth performance, hematologic, biochemical parameters and non-specific immune response of Nile tilapia. *Journal Aquaculture Reports*, 1-7.
- Umasugi, A., Reiny, A., Tumbol, Reni, L., Kreckhoff, Manoppo, H., Novie, P.L., Pangemanan, Elvi, L., Ginting., 2018. Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Budidaya Perairan*, 6(2): 39-44.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., dan Verstraete, W., 2004. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *J. Microbiol Mo Biol Rev* 64 : 655-671.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Suhada, J.A., Yuliani, S., Saraswati, N., Tanbiyaskur., Syaifudin, M., and Widjajanti, W., 2018. DNA Barcoding of Swamp Sediment Bacterian Isolates for Swamp Aquaculture Probiotic. *E3s Web of Conferences*.
- William, C.F., dan Wetshoff, D.C., 1989. *Food Microbiology*. Fourth Edition. Mc-Graw Hill, inc New York.
- Yanbo, W., and Zirong, Xu., 2006. Effect of probiotic for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal Feed Science and Technology*.
- Zhou. X., Tian. Z., Wang. Y., and Li. W., 2010. Effect of treatment with probiotics as water additives on tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and immune response. *Fish physiology and biochemistry*; 36(3):501-509.