

SKRIPSI

**KEPADATAN BAKTERI, EFISIENSI PAKAN, DAN
PERTUMBUHAN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG
DIBERI PAKAN DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI
KANDIDAT PROBIOTIK ASAL RAWA**

***BACTERIAL DENSITY, FEED EFFICIENCY AND GROWTH
OF STRIPED SNAKEHEAD (*Channa striata*) GIVEN FEED
WITH ADDITION OF PROBIOTIC CANDIDATE
BACTERIA FROM SWAMP***



**Rizky Marli Antika
05051281520036**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

S
579.307.
Riz
K.
2019

SKRIPSI

KEPADATAN BAKTERI, EFISIENSI PAKAN, DAN
PERTUMBUHAN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG
DIBERI PAKAN DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI
KANDIDAT PROBIOTIK ASAL RAWA

*BACTERIAL DENSITY, FEED EFFICIENCY AND GROWTH
OF STRIPED SNAKEHEAD (*Channa striata*) GIVEN FEED
WITH ADDITION OF PROBIOTIC CANDIDATE
BACTERIA FROM SWAMP*



Rizky Marli Antika
05051281520036

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SUMMARY

RIZKY MARLI ANTIKA. *Bacterial Density, Feed Efficiency and Growth of Striped snakehead (Channa striata) Given Feed with Addition of Probiotic Candidate Bacteria from Swamp* (Supervised by **MARINI WIJAYANTI** and **ADE DWI SASANTI**).

The cultivation of striped snakehead in South Sumatra has a very large opportunity seen from the strategic environment and the available potential resources. The low value of feed efficiency in striped snakehead is one of the obstacles experienced in striped snakehead fish farming. Addition of bacteria from swamp as probiotics to feed is an alternative to increase feed efficiency in striped snakehead. The purpose of this study was to determine the total number of bacteria in the intestine of striped snakehead fish fed with the addition of swamp bacteria and their effects on feed efficiency, growth, and survival in striped snakehead. The research used Completely Randomized Design (CRD) consisting of 0 (control), 1 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 10 ml.kg⁻¹ feed), 2 (*Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 10 ml.kg⁻¹ of feed), 3 (*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). Each treatment was replicated three times. The results showed that the addition of probiotic candidate bacteria from swamp in 3 feed gave the results density of *Bacillus* sp. in intestines $2,99 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹ and *Streptomyces* sp. $3,24 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹, feed efficiency 74,33%, weight growth of 3,22 g and length growth of 1,74 cm, and survival rate 82,22%.

Keywords: bacteria, probiotics, striped snakehead.

RINGKASAN

RIZKY MARLI ANTIKA. Kepadatan Bakteri, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan dengan Penambahan Bakteri Kandidat Probiotik Asal Rawa (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI** dan **ADE DWI SASANTI**).

Budidaya ikan gabus di Sumatera Selatan memiliki peluang yang sangat besar dilihat dari lingkungan strategis dan potensi sumberdaya yang tersedia. Rendahnya nilai efisiensi pakan pada ikan gabus merupakan salah satu kendala yang masih dialami dalam budidaya ikan gabus. Penambahan bakteri asal rawa sebagai probiotik pada pakan merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai efisiensi pakan pada ikan gabus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan bakteri pada usus ikan gabus yang diberi pakan dengan penambahan bakteri kandidat probiotik asal rawa serta pengaruhnya terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup pada ikan gabus. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari P0 (kontrol), P1 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 10 ml.kg⁻¹pakan), P2 (*Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 10 ml.kg⁻¹pakan), P3 (*Bacillus* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹pakan dan *Streptomyces* sp. (10^6 CFU.ml⁻¹) 5 ml.kg⁻¹ pakan). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bakteri kandidat probiotik asal rawa pada pakan perlakuan P3 menghasilkan kepadatan bakteri *Bacillus* sp. pada usus $2,99 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹, dan *Streptomyces* sp. $3,24 \times 10^7$ CFU.ml⁻¹, nilai efisiensi pakan 74,33%, pertumbuhan bobot 3,22 g dan pertumbuhan panjang 1,74 cm, dan kelangsungan hidup 82,22%.

Kata kunci : bakteri, ikan gabus, probiotik

SKRIPSI

KEPADATAN BAKTERI, EFISIENSI PAKAN, DAN PERTUMBUHAN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG DIBERI PAKAN DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI KANDIDAT PROBIOTIK ASAL RAWA

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



Rizky Marli Antika
05051281520036

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

KEPADATAN BAKTERI, EFISIENSI PAKAN, DAN PERTUMBUHAN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG DIBERI PAKAN DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI KANDIDAT PROBIOTIK ASAL RAWA

SKRIPSI

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

Oleh:

Rizky Marli Antika
05051281520036

Pembimbing I



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

Indralaya, Mei 2019
Pembimbing II



Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197612302000122001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul “Kepadatan Bakteri, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan dengan Penambahan Bakteri Kandidat Probiotik Asal Rawa” oleh Rizky Marli Antika telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 8 Mei 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. <u>Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si.</u>
NIP. 197609102001122003 | Ketua | (.....) |
| 2. <u>Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.</u>
NIP. 197612302000122001 | Sekretaris | (.....) |
| 3. <u>Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.</u>
NIP. 197707212001122001 | Anggota | (.....) |
| 4. <u>Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si.</u>
NIP. 198409012012122003 | Anggota | (.....) |

Indralaya, Mei 2019

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan

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

Ketua Jurusan
Perikanan



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Marli Antika

NIM : 05051281520036

Judul : Kepadatan Bakteri, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan dengan Penambahan Bakteri Kandidat 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, Mei 2019



(Rizky Marli Antika)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 31 Maret 1996 di Desa Gunung Pasir Jaya, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur, merupakan anak ke dua dari dua bersaudara, orang tua bernama Mugiyono (Ayah) dan Sukarsih (Ibu).

Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2008 di Madrasah Ibtida'iyah Raudhatul Ulum Sakatiga. Kemudian menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di MTs Raudhatul Ulum Sakatiga pada tahun 2011 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMAIT Raudhatul Ulum Sakatiga pada tahun 2014. Sejak Agustus 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswi di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Tahun 2018 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok, Jawa Barat dengan judul Kultur Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* yang dibimbing oleh Bapak Tanbiyaskur S.Pi., M.Si. Tahun 2018 penulis melaksanakan praktek lapangan dengan judul Teknik Pemijahan Semi Buatan Ikan lele Dumbo (*Clarias sp*) di Desa Sakatiga Kabupaten Ogan Ilir yang dibimbing oleh Bapak M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kepadatan Bakteri, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan dengan Penambahan Bakteri Kandidat Probiotik Asal Rawa”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Hibah Kompetitif tahun 2018 dengan judul “Bioflok Mikrob Rawa untuk Pakan dan Media Akuakultur Khas Rawa Produktif” dengan Nomor : 108.223/UN9/SB3.LP2M.PT/2018 jo dan Nomor : 007/UN9/SK.LP2M.PT/2018. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
2. Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Perikanan, beserta pembimbing 2 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi selama mengerjakan Skripsi.
6. Kepada semua Bapak / Ibu dosen dan admin program studi budidaya perairan atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman angkatan (2015) atas dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	4
2.2. Budidaya Gabus	5
2.3. Probiotik	6
2.4. Bakteri Asal Rawa.....	8
2.5. Resistensi Antibiotik	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Metoda.....	10
3.2.1. Bahan.....	10
3.2.2. Alat	11
3.2.3. Metoda Penelitian.....	11
3.2.3.1. Rancangan Penelitian	11
3.2.3.2. Cara Kerja	12
3.2.3.2.1. Kultivasi dan Perbanyakkan Bakteri	12
3.2.3.2.2. Persiapan Wadah dan Ikan Uji	13
3.2.3.2.3. Persiapan Pakan Uji	13
3.2.3.2.4. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Uji	13
3.2.3.2.5. Perhitungan Kepadatan Bakteri.....	14

3.3. Pengambilan Data	14
3.3.1. Kepadatan Bakteri Pada Usus	14
3.3.2. Kelangsungan Hidup	14
3.3.3. Pertumbuhan.....	15
3.3.4. Efisiensi Pakan	15
3.3.5. Kualitas Air	16
3.3.6. Analisa Data	16
BAB. 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Hasil	17
4.1.1. Kepadatan Bakteri pada Usus Ikan Gabus	17
4.1.2. Efisiensi pakan, Kelangsungan Hidup, dan Pertumbuhan Ikan Gabus.....	19
4.1.3. Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Gabus	19
4.2. Pembahasan	20
BAB. 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1. KESIMPULAN	26
5.2. SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1. Kepadatan bakteri <i>Bacillus</i> sp. Rif ^R dan <i>Streptomyces</i> sp. Rif ^R pada hari ke 15, 20, 30,dan 40	18
---	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan pada penelitian	10
Tabel 3.2. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian	11
Tabel 4.1. Data Kepadatan Total Bakteri pada Usus Ikan Gabus	17
Tabel 4.2. Data Kepadatan Bakteri <i>Bacillus</i> sp dan <i>Streptomyces</i> sp. pada Usus ikan Gabus	17
Tabel 4.3. Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Gabus	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kultur Bakteri	34
Lampiran 2. Persiapan wadah pemeliharaan dan pakan	36
Lampiran 3. Pembedahan usus dan pengukuran populasi bakteri	38
Lampiran 4. Data Efisiensi Pakan	39
Lampiran 5. Data pertumbuhan panjang dan bobot mutlak ikan gabus.....	40
Lampiran 6. Data kelangsungan hidup ikan gabus	42
Lampiran 7. Data kepadatan bakteri pada usus.....	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan dalam budidaya merupakan salah satu komponen biaya produksi yang paling tinggi mencapai 60-70% dari biaya operasional. Pakan sebagai sumber energi bagi organisme untuk dapat hidup, tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan ikan ditentukan oleh jumlah dan mutu pakan yang dikonsumsi. Pakan yang diberikan harus memiliki kualitas yang baik serta nilai gizi yang tinggi dan memenuhi syarat untuk dapat dikonsumsi oleh ikan.

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan jenis ikan perairan rawa yang bernilai ekonomis tinggi. Kendala yang masih dialami dalam budidaya ikan gabus yaitu rendahnya nilai efisiensi pakan yang dikonsumsi oleh ikan gabus. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yulisman *et al.* (2012) bahwa nilai efisiensi pakan ikan gabus masih tergolong rendah yaitu berkisar antara 2,46 – 16,97%. Untuk dapat meningkatkan nilai efisiensi pakan pada ikan gabus maka perlu dilakukan peningkatan kualitas pakan seperti pemberian bakteri asal rawa sebagai probiotik yang ditambahkan pada pakan.

Pemberian pakan dengan penambahan probiotik komersil pada ikan gabus telah dilakukan oleh Zwespana *et al.* (2016), dengan komposisi probiotik berupa *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Actinomycetes* sp., dan ragi sebanyak 10 ml/kg pakan menghasilkan efisiensi pakan 23,82%, kelangsungan hidup 95%. Hasil penelitian yang dilakukan Setiawati *et al.* (2013), penambahan probiotik komersil yang mengandung *Bacillus* sp. 10^6 CFU.ml⁻¹ dengan dosis 10 mL.kg⁻¹ pakan pada ikan patin menghasilkan nilai efisiensi pakan 65,32% dan retensi protein 36,15%. Bernal *et al.* (2016) menyatakan bahwa kombinasi *Streptomyces* sp. dan *Bacillus* sp. yang diberikan dengan cara penyemprotan pada pakan didapatkan bahwa kedua bakteri tersebut merupakan bakteri kandidat probiotik yang dapat meningkatkan pertumbuhan, dan tingkat kelangsungan hidup serta dapat meningkatkan ketahanan terhadap penyakit pada udang.

Probiotik akuakultur yang banyak digunakan adalah probiotik dari jenis bakteri atau mikroba secara umum, belum spesifik rawa. Upaya peningkatan

efisiensi pakan ikan gabus yang dibudidayakan di lahan rawa dapat dilakukan dengan pemberian probiotik yang berasal dari rawa. Bakteri asal rawa merupakan mikroorganisme yang terdapat di perairan rawa. Beberapa kelompok bakteri dikenal sebagai agen penyebab penyakit, sedangkan kelompok lainnya terdapat bakteri yang memberikan manfaat untuk perikanan. Beberapa jenis bakteri seperti *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. merupakan bakteri asal rawa yang dapat berpotensi untuk meningkatkan efisiensi dan kelangsungan hidup ikan gabus (Wijayanti *et al.* 2018). Pada penelitian ini dilakukan penambahan bakteri yang berasal dari rawa berupa *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. pada pakan, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pakan, pertumbuhan, kelangsungan hidup serta populasi bakteri di dalam usus ikan gabus. Untuk mengetahui *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. yang diberikan mampu bekerja dengan baik di dalam usus ikan, maka perlu dilakukan pendugaan kolonisasi dengan menghitung jumlah bakteri setelah pemberian probiotik pada pakan.

1.2. Rumusan Masalah

Nilai efisiensi pakan ikan gabus pada penelitian Yulisman *et al.* (2012) adalah 2,46 – 16,97%. Rendahnya nilai efisiensi pakan tersebut menjadi kendala dalam budidaya ikan gabus karena dapat meningkatkan biaya produksi pada pakan. Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai efisiensi pakan yaitu dengan cara pemberian bakteri kandidat probiotik asal rawa pada pakan ikan gabus. Beberapa jenis dari bakteri asal rawa seperti *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. merupakan bakteri yang berpotensi untuk meningkatkan efisiensi pakan, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan populasi bakteri di dalam usus ikan gabus. Untuk dapat mengetahui pemberian bakteri asal rawa pada pakan tersebut dapat bekerja dengan baik, maka perlu dilakukan pendugaan kolonisasi untuk mengetahui jumlah bakteri pada usus ikan gabus. Aplikasi pemberian bakteri pada pakan tersebut diharapkan memperoleh bakteri probiotik khas rawa yang mampu bekerja lebih efektif pada lingkungan budidaya serta dapat menggantikan jenis probiotik komersil yang memberikan tingkat efisiensi pakan 23,82% pada budidaya ikan gabus.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan bakteri pada usus ikan gabus yang diberi pakan dengan penambahan bakteri asal rawa serta pengaruhnya terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan gabus. Kegunaan penelitian ini adalah memperoleh bakteri probiotik asal rawa yang dapat meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan gabus yang dibudidayakan di lahan rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Boer, I., dan Sejati, F.A., 2012. Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 40 (1),66 – 79.
- Agustin, R., Sasanti, A.D., dan Yulisman. 2014. Konversi Pakan, Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Populasi Bakteri Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1), 55- 66.
- Allington, N.I., 2003. *Channa striata*. Fish capsule report for biology of fishes. <http://www.umich.edu/~bio440/fishcapsule96/channa.htm>. [diakses pada 8 Agustus 2018).
- Almaniar, S., 2011. *Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (Channa striata) pada pemeliharaan dengan padat tebar yang berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Amilhat, E., 2006. *Fisheries Ecology of Rice Farming Landscapes: Self-Recruiting Species in Farmer Managed Aquatic Systems*. Thesis. University of London.
- Astria, J., Marsi, dan Fitriani, M., 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) Pada Berbagai Modifikasi pH Media Air Rawa yang Diberi Substrat Tanah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(1): 66-75.
- Berra, T.M., 2001. *Freshwater Fish Distribution*. San Diego: Academic Press.
- 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.
- Cao, L., Qiu, Z., You, J., Tan, H., and Zhou, S. 2004. Isolation and characterization of endophytic *Streptomyces* strains from surface-sterilized tomato (*Lycopersicon esculentum*) roots. *J Microbiology*, 39(1), 425-430.
- Cholik, F., Jagatraya, A.G., Poernomo, R.P., dan Jauzi, A. 2005. Ikan Gabus (*Channa striata*). *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Kerja sama Masyarakat Perikanan Nusantara dengan Taman Akuarium Air Tawar*, TMII. 415 hlm.
- Cruz, P.M., Ibanez, A.I., Hermosillo, A.M., and Saad, H.C.R., 2012. Use of probiotics in aquaculture. [review article]. *International Scholarly Research Network Microbiology*. 20(2) 1-13.

- Das, S., Ward, L.R., and Burke, C., (2010). Screening of marine *Streptomyces* sp. for potential use as probiotics in aquaculture. *Aquaculture*. 305(1),32–41.
- Dhingra, M.M., 1993. *Probiotic in Poultry Diet Livestock Production and Management*. Sania Enterprises Indore 452001, India.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fardiaz, D. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia.
- 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. IPB.
- Fitriyanti, I., 2005. *Pembesaran Larva Ikan Gabus (Channa striata) dan Efektifitas Induksi Hormon Gonadotropin Untuk Pemijahan Induk*, Tesis. (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Flardh, K., dan Buttner, M. J., 2009. *Streptomyces* morphogenetics: Dissecting differentiation in a filamentous bacterium. *Nature Journal*. 7(1), 36-49.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *The Journal of Applied Bacteriology*. 66 (2), 365–378.
- Gaffar, A.K., Muthmainnah, D., dan Suryati, N.K., 2012. Perawatan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Perbedaan Padat Tebar dan Perbedaan Volume Pakan. *Prosiding Insinas Jakarta*.
- Haetami, K., 2008. *Studi Pembuatan Probiotik (Bacillus licheniformis, Aspergillus niger, dan Saccharomyces cerevisiae) sebagai Feed Supplement serta Implikasinya terhadap Pertumbuhan ikan Nila Merah*. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran.
- Hariyadi, B., Haryono, A., dan Susilo, U., 2005. *Evaluasi efisiensi pakan dan efisiensi protein pakan ikan karper (Ctenopharyngodon idella) yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat dan energy yang berbeda*. Skripsi. Universitas Soedirman. Purwokerto Banyumas.
- Harianti. 2013. Fekunditas dan Diameter Telur Ikan (*Channa striata*) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. *Jurnal Saintek Perikanan*. 8(2), 18- 24.
- 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, A., 2003. *Probiotik Akuakultur*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Irianto dan Austin. 2002. A review, Probiotics in Aquaculture. *Journal of Fish Diseases*, 25(1), 633-642.
- Jankauskiene, R., 2002. Bacterial Flora of Fishes from Aquaculture: The Genus *Lactobacillus*. Institute of Ecology Akadejos 2, Vilnius 2600. Lithuania. <http://www.hbu.cas.c2-reslim>.
- Kottelat dan Whitten. 1993. *Buku Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. 230 Hal.
- Kordi, K.M.G.H., 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Lutfi, M.D., 2018. *Eksplorasi Streptomyces Sp. Dari Berbagai Ekosistem Sebagai Penghasil Antibiotik Untuk Penghambat Pertumbuhan B. Subtilis Dan E. Coli*. Skripsi. ITB.
- Luti, K.J.K., dan Mavituna, F., 2010. Streptomyces coelicolor increases the production of undecylprodigiosin when interacted with *Bacillus subtilis*. *Biotechnol Lett.* 33(1),113–118.
- Lusiastuti, A.M., Ulkhaq, M.F., Widanarni. dan Prihadi, T.H., 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.
- Lomakova, I., Pertaskova, P., Sterzl, I., and Prokesova, L., 2006. Immunomodulatory effect of *Bacillus firmus* on mouse peritoneal cells in vitro. *Folia Microbiologica*. 51(3), 234-247.
- Madigan, M., J. Martinko (eds.). 2005. *Brock Biology of Microorganisms*. Edisi ke-11. London: Prentice Hall.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., and Parker, J. 2006. *Brock: Biology of Mikroorganims*. New Jersey American: Prentice Hall.
- Makmur, S., Raharjdo, M.F., dan Sukimin, S., 2003. Makanan ikan gabus (*Channa striata* Bloch) di daerah banjiran sungai Musi Sumatera Selatan. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Hal. 102-107.
- Mansyur, A. dan Tangko, A. M.. 2008. Probiotik : pemanfaatannya untuk pakan ikan berkualitas rendah. *Media Akuakultur*. 3(2), 145-149.
- Mollah, M.F.A., Mamun, M.S.A., Sawo, M.N., and Roy A. 2009. Effects of stocking density on the growth and breeding performance of broodfish and

- larval growth and survival of shol, *Channa striatus* (Bloch). *Journal Bangladesh Agril University*. 7 (2), 427-432.
- Muflikhah, N.M., Safran M., dan Suryati. 2008. *Gabus*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Palembang.
- Muhammad, A., 2013. *Aplikasi Probiotik Dengan Dosis Berbeda Untuk Pencegahan Infeksi Imnv (Infectious Myonecrosis Virus) Pada Udang Vaname Litopenaeus Vannamei*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, G., Sasanti, A.D., dan Yulisman, 2016. Pemeliharaan Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Padat Tebar Berbeda Dalam Media Bioflok. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(2), 159-174.
- Mulyadi, A.E., 2011. *Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan Komersil terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypotalamus)*. Skripsi. Universitas Padjajaran. (tidak dipublikasikan)
- Muslim, 2012. *Perikanan rawa lebak lebung Sumatera Selatan*. Palembang: Unsri Press.
- Muslim, 2005. *Analisis Biologi Reproduksi Ikan Gabus (Channa striata) di Rawa Banjiran Sungai Kelekar Indralaya*. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya.
- Muthmainah, S., 2013. Hubungan panjang berat dan kondisi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1973) yang dibesarkan di rawa lebak, Provinsi Sumatera Selatan. *Depik – ISSN*. 2 (3), 184–190.
- Muthmainnah, D., Nurdawati, S., dan Aprianti, S., 2012. *Budidaya Ikan Gabus (Channa striata) dalam Wadah Karamba di Rawa Lebak*. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Palembang.
- Naeimpoor, F., dan Mavituna, F., 2000. Metabolic flux analysis in *Streptomyces coelicolor* under various nutrient limitations. *Metabol Eng*. 2(2),140–148.
- Nair, K.K.S., dan Nair, R.B., 1988. Bacteriological quality of fresh water fish from Krishnarajendra Sagar reservoir. *Fish Technol*, 5(1), 78-79.
- National Research Council (NRC). 1977. *Nutrien Requirement of Warm Water Fishes*. Washington D.C.: National Acad Press,
- Paray, B.A., Haniffa, M.A, Manikandaraja, D., and James Milton, M., 2013. Journal Breeding Behavior and Parental Care of the Induced Bred Striped Murrel *Channa striatus* Under Captive Conditions. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 13(4), 707-711.
- Purnomo, A.T., Lailiana, M., dan Isnaeni. 2005. Aktivitas antibakteri sel amobil *Streptomyces* Sp-1 dalam matrik Ca-alginat dan Ba-alginat *Staphylococcus aureus*. *Maj Farmasi Airlangga*, 5 (2), 74-78.

- Rusdani, M.M., Amir, S., Waspodo, S., dan Zaenal Abidin. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik *Bacillus* spp. Melalui Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Biologi Tropis*. 16 (1):18-24.
- Rahman, M.A., Arshad, A., Amin, S.M. N., and Shamsudin, M. N., 2012. Growth and survival of fingerling threatened snakehead *Channa striatus* in earthen nursery ponds. *Jurnal of Animal and Veterinary Advances*. 7(2), 23-27.
- Salminen, S., Ouwehand, A., Benno, Y., and Lee, Y.K., 1999. Probiotics: how should be defined. *Trends in food Science and Technology*. 10(1), 107-110.
- 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-Zarzuola, I., Blas, I. D., and Balcazar, J. L. 2014. *Probiotics in aquaculture: A current assessment*. *Reviews in Aquaculture*, 6:133-146.
- Saraswati, N., 2018. *Isolasi aktinomiset untuk bioremediasi air rawa yang tercemar bahan organik*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Setiawati, J.E., Tarsim, Y.T., Adiputra, dan Siti, H., 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (2), 153-159.
- Setiyaningsih, L., Widanarni, Lusiastuti, A.M., Yuhana, M., 2017. Pengaruh pemberian mikrokapsul probiotik *Bacillus cereus* P22 dan *Staphylococcus lentus* L1k pada pakan terhadap kinerja pertumbuhan, respons imun, dan resistensi ikan lele, *Clarias gariepinus* Burchell 1822 yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Iktiologi Indonesia* .17(2), 143-154.
- Short, S., Ouwehand, A.C., and Salminen, S., 1999. Probiotics: mechanism and established effects. *International daily journal*, 9(1), 45-52.
- Sukendar, W., Widanarni, Setiawati, M., 2016. Respons imun dan kinerja pertumbuhan ikan lele, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) pada budidaya sistem bioflok dengan sumber karbon berbeda serta diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 16(3), 309-323.
- Suhada, J.A., Wijayanti, M., Jubaedah, D., 2018. *Barcoding DNA Isolat Bakteri Berpotensi Sebagai Probiotik Asal Sedimen Rawa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Soeharsono, Adriani, L., Safitri, R., Sjojfan, O., Abdullah, S., Rostika, R., Lengkey, H.A.W., dan Musawwir, A., 2010. *Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis*. Bandung: Widya Pandjajaran.

- Sosa, A.J., Byarugaba, D.K., Amabile, C., Hsueh, P.R., Kariuki, S., and Okeke, I.N., 2010. Antimicrobial resistance in developing countries. New York: Springer.
- Tan, L.T.H., Chan, K.G., Lee, L.H., and Goh, B.H., 2016. *Streptomyces* Bacteria as Potential Probiotics in Aquaculture. *Frontiers in Microbiology*. 7(79),4-6.
- Todar, K. 2002. Antimicrobial agents used treatment of infectious disease. <http://textbookofbacteriology.net>
- Ulkhag, M.F., Widanarni, dan Lusiastuti, A.M., 2014. Aplikasi probiotik *Bacillus* untuk pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophilla* pada ikan lele. *Jurnal Akuakultur Indonesia*.13 (2), 105–114.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloss, P., and Verstraete, W., 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology And Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655-671.
- Watson, K.A., Kaspar, H., Lategan, M.J., and Gibson, I., 2008. Probiotics in aquaculture : The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture*, 274(1), 1-14.
- Widanarni, Suwanto, A., Sukenda and Lay, B.W., 2003. Potency of *Vibrio* isolates for biocontrol of vibriosis in tiger shrimp (*Penaeus monodon*) larvae. *Biotropia*, 20(2), 11-23.
- Widanarni, Meha, D., Nuryati, S., Sukenda, Suwanto, A., 2004. Uji patogenisitas *Vibrio harveyi* pada larva udang windu menggunakan resisten rifampisin sebagai penanda molekuler. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 3(3), 23-27.
- 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*.
- Willemsse, J., Borst, J., Waal, E., Bisseling, T., and Wezel, G. (2011). Positive control of cell division: FtsZ is recruited by SsgB during sporulation of *Streptomyces* *Genes & Dev.*, 25(1), 89-99.
- Yulisman, Jubaedah, D., dan Fitriani, M., 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan benih ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai tingkat pemberian pakan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(1), 43- 48.
- Yulisman, Fitriani, M., dan Jubaedah, D., 2012. Peningkatan pertumbuhan dan efisien pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47-55.
- Zwespana, A., Yulisman, dan Sasanti, A.D., 2016. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Gabus (*Channa Striata*) yang Diberi Pakan Berprobiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2), 23-29.