

SKRIPSI

**PRODUKSI IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*)
MENGUNAKAN PROBIOTIK ASAL RAWA**

***PRODUCTION OF GIANT GOURAMI (*Osphronemus gouramy*)
USING PROBIOTICS FROM SWAMP***



**Muhamad Soleh
05051181924006**

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

SKRIPSI

PRODUKSI IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*) MENGUNAKAN PROBIOTIK ASAL RAWA

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



**Muhamad Soleh
05051181924006**

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

SUMMARY

MUHAMAD SOLEH, Production of Giant Gourami (*Osphronemus gouramy*) Using Probiotics from Swamp (Supervised by **MARINI WIJAYANTI and MOHAMAD AMIN**).

Gouramy (*Osphronemus gouramy*) is a type of freshwater fish native to Indonesia which is quite widely cultivated. Therefore, a method or technology for gouramy cultivation is needed which is expected to be the right solution to increase gouramy production starting from increasing survival, growth, feed efficiency, and water quality. This study aims to determine and compare the production of gouramy using probiotics from swamps and without the addition of probiotics. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 treatments and 3 replications. The treatments given were (P1) rearing gourami with the addition of probiotics from swamp and (P2) without the addition of probiotics from swamp, with stocking densities of each pond 53 m^{-3} during the 42 day culture period. The results in this study showed that the best treatment was the P1 treatment with dissolved oxygen $5.60\text{-}7.47 \text{ mg L}^{-1}$, ammonia $0.20\text{-}1.69 \text{ mg L}^{-1}$, total dissolved solid $750.50\text{-}895.50 \text{ mg L}^{-1}$, temperature $26.40\text{-}30.80 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pH $6.60\text{-}7.61$, floc volume 4.1 mL L^{-1} , survival rate 81.13%, growth of absolute weight 11.64 g, growth of absolute length 4.64 cm, feed conversion ratio 1.67 and total production 1420.10 g. This research showed that the addition of probiotics from swamp to giant gourami cultivation media provides better than not addition probiotics, starting from survival, growth, feed conversion ratio, growth of floc volume, maintenance of water quality and total production of gouramy.

Keywords: biofloc, gourami (*Osphronemus gouramy*), probiotics from swamp.

RINGKASAN

MUHAMAD SOLEH, Produksi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Menggunakan Probiotik Asal Rawa (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI dan MOHAMAD AMIN**).

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan jenis ikan air tawar asli Indonesia yang cukup banyak dibudidayakan. Budidaya ikan gurami masih memiliki kendala pada pertumbuhan ikan gurami yang lambat. Oleh karena itu dibutuhkan metode atau teknologi budidaya ikan gurami yang diharapkan akan menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan produksi ikan gurami mulai dari peningkatan kelangsungan hidup, pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan produksi ikan gurami menggunakan probiotik asal rawa dan tanpa penambahan probiotik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu (P1) pemeliharaan ikan gurami dengan penambahan probiotik rawa dan (P2) tanpa penambahan probiotik rawa, dengan padat tebar masing-masing kolam 53 ekor m^{-3} selama 42 hari masa pemeliharaan. Hasil pada penelitian ini menunjukkan perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P1 dengan oksigen terlarut 5,6-7,47 $mg L^{-1}$, amonia 0,20-1,69 $mg L^{-1}$, total padatan terlarut 750,50 - 895,50 $mg L^{-1}$, suhu 26,40-30,80 °C, pH 6,60-7,61, volume flok 4,1 $mL L^{-1}$, tingkat kelangsungan hidup 81,13%, pertumbuhan bobot mutlak 11,64 g, pertumbuhan panjang mutlak 4,64 cm, rasio konversi pakan 1,67 dan total produksi 1420,10 g. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik rawa pada media budidaya ikan gurami memberikan hasil yang lebih baik dari pada tanpa penambahan probiotik asal rawa mulai dari kelangsungan hidup, pertumbuhan, rasio konversi pakan, pertumbuhan volume flok, penjagaan kualitas air dan produksi ikan gurami.

Kata Kunci: bioflok, ikan gurami (*Osphronemus gouramy*), probiotik rawa.

LEMBAR PENGESAHAN

PRODUKSI IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*) MENGUNAKAN PROBIOTIK ASAL RAWA

SKRIPSI

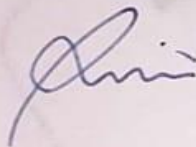
Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhamad Soleh
05051181924006

Indralaya, Juli 2023
Pembimbing II

Pembimbing I



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



Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP. 197604122001121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul “Produksi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Menggunakan Probiotik Asal Rawa” oleh Muhamad Soleh telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua (.....)

2. Dr. Mohamad Amin, S.Pi.,M.Si.
NIP. 197604122001121001

Sekretaris (.....)

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

Anggota (.....)



Indralaya, Juli 2023
Ketua Jurusan Perikanan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Soleh
NIM : 05051181924006
Judul : Produksi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Menggunakan Probiotik Asal Rawa

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil tulisan saya sendiri dibawah arahan pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Juli 2023



[Muhamad Soleh]

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan salah satu mahasiswa Universitas Sriwijaya angkatan 2019 yang sedang menempuh pendidikan S-1 di Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan. Penulis berasal dari Surulangun, Kecamatan Rawas Ulu, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan. Penulis dilahirkan pada tanggal 05 Agustus 2000 di Surulangun. Saat ini penulis berdomisili di Komala, Timbangan, Indralaya Utara, Ogan Ilir. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Muhammad Karya dan Ibu Nurhayati.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 011 Batam. Setelah itu melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 Batam dan Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Batam. Setelah menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas, tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan melalui jalur SNMPTN. Penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Jambi. Dengan judul "Pembenihan Ikan Gurami Batanghari (*Osphronemus gouramy*) di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Jambi" yang dibimbing oleh Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi, M.Si. Tahun 2022 penulis melaksanakan kegiatan praktek lapangan dengan judul "Pemeliharaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Sistem Bioflokua dengan Penggunaan Probiotik Berbeda di Desa Sakatiga Ogan Ilir." yang dibimbing oleh Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan dan mendapat amanah seperti, Ketua Umum kedaerahan Ikatan Keluarga Mahasiswa Musi Rawas Utara (IKM MURATARA) Universitas Sriwijaya 2020, Komandan UKK KSR PMI Unit UNSRI 2022, dan aktif dalam kegiatan akademik yaitu menjadi asisten praktikum diantaranya Biologi Perikanan 2021, Genetika dan Pemuliaan Ikan 2021, Budidaya Tawar Laut Payau 2022, Dasar-Dasar Mikrobiologi Akuatik 2022, dan Bioteknologi Akuakultur 2023.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Subhanallahu Wa Ta'ala karena Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik serta senantiasa menyertai penulis dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Produksi Ikan Gurami (*Ospbronemus gouramy*) Menggunakan Probiotik Asal Rawa”. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pendanaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Tahun 2022 dengan judul “Produksi Ikan Gurame Teklonogi Bioflok Berbasis Probiotik Rawa untuk *Teaching Industry* Perikanan” dengan Nomor: 0225/UN9.1.5/KP.LL/2022, atas nama ketua Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. dengan anggota Siti Hanggita Rachmawati, S.T.P, M.Si, Ph.D. dan Dr. Agus Supriyadi, S.Pt, M.Si.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Muhammad Karya dan Ibu Nurhayati yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi kepada penulis.
2. Bapak Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan sekaligus Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing I sekaligus dosen Pembimbing Akademik. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah ikhlas memberikan waktunya untuk membimbing penulis serta segala arahan, masukan, motivasi dan bimbingan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karenanya penulis meminta maaf dan sangat mengharapkan kritik saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta menjadi sumber pengetahuan bagi banyak orang.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gurami.....	3
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Gurami	4
2.3. Teknologi Bioflok	4
2.4. Probiotik	5
2.5. Sumber Karbon	6
2.6. Kualitas Air	6
2.6.1. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	7
2.6.2. Amonia.....	7
2.6.3. <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	7
2.6.4. Suhu	8
2.6.5. pH.....	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Bahan dan Metode	9
3.2.1. Alat dan Bahan	9
3.2.2. Metode Penelitian	10
3.2.3. Cara Kerja	10
3.2.3.1. Persiapan Media Pemeliharaan	10
3.2.3.2. Kultur Probiotik Asal Rawa	11

3.2.3.2. Pemeliharaan dan Manajemen Pemberian Pakan Ikan Gurami	11
3.2.4. Parameter yang Diamati	12
3.2.4.1. Kualitas Air	12
3.2.4.2. Total Koloni Bakteri	12
3.2.4.3. Volume Flok dan Komposisi Plankton pada Media	12
3.2.4.4. Kelangsungan Hidup	13
3.2.4.5. Pertumbuhan Ikan Gurami	13
3.2.4.6. <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	14
3.2.4.7. Produksi Ikan Gurami	14
3.3. Analisis Data	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Hasil	15
4.1.1. Kualitas Air	15
4.1.1.1. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	15
4.1.1.2. Amonia	15
4.1.1.3. <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	16
4.1.1.4. Suhu dan pH	17
4.1.2. Total Koloni Bakteri	17
4.1.3. Volume Flok dan Komposisi Plankton dalam Media	18
4.1.3.1 Volume flok	18
4.1.3.2 Komposisi Plankton dalam Media	18
4.1.4. Kelangsungan Hidup.....	19
4.1.5 Pertumbuhan Ikan Gurami dan Rasio Konversi Pakan (FCR).....	20
4.1.6. Produksi Ikan Gurami	20
4.2. Pembahasan.....	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Klasifikasi ikan gurami	3
Gambar 4.1. Pertumbuhan volume flock selama pemeliharaan	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan selama penelitian	9
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan selama penelitian	10
Tabel 4.1. Data dan hasil uji-T Dissolved Oxygen (DO)	15
Tabel 4.2. Data dan hasil analisis uji-T amonia	16
Tabel 4.3. Data dan hasil analisis uji-T Total Dissolved Solid (TDS)	16
Tabel 4.4. Data suhu dan pH media pemeliharaan.....	17
Tabel 4.5. Data dan hasil analisis Uji-T total koloni bakteri	17
Tabel 4.6. Identifikasi komposisi plankton dalam media	19
Tabel 4.6. Data dan hasil analisis uji-T kelangsungan hidup ikan gurami	19
Tabel 4.7. Data dan hasil analisis uji-T rata-rata pertumbuhan bobot mutlak, rata-rata pertumbuhan panjang mutlak dan rata-rata rasio konversi pakan	20
Tabel 4.1. Data dan hasil analisis uji-T rata-rata produksi ikan gurami	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Desain Penempatan Wadah Pemeliharaan	34
Lampiran 2. Data dan Hasil Analisis Uji-T <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	35
Lampiran 3. Data dan Analisis Uji-T Amonia	38
Lampiran 4. Data dan Analisis Uji-T <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	41
Lampiran 5. Data Suhu (°C)	46
Lampiran 6. Data pH.....	46
Lampiran 7. Data dan Analisis Uji-T Total Koloni Bakteri	48
Lampiran 8. Data dan Analisis Uji-T Volume flok (mL L ⁻¹)	51
Lampiran 9. Komposisi Plankton dalam Flok	54
Lampiran 10. Data dan Analisis Uji-T Kelangsungan Hidup (%)	55
Lampiran 11. Data dan Analisis Uji-T Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)	57
Lampiran 12. Data dan Analisis Uji-T Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	59
Lampiran 13. Data dan Analisis Uji-T Rasio Konversi Pakan	61
Lampiran 14. Data dan Analisis Uji-T Produksi Ikan Gurami	64
Lampiran 15. Pengamatan komposisi Plankton pada Media	65
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian	68

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan jenis ikan air tawar asli Indonesia yang cukup banyak dibudidayakan. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan menunjukkan bahwa produksi ikan gurami nasional pada tahun 2021 sebesar 176.113,78 ton dengan nilai produksi Rp. 6,21 triliun, dimana 151.337,86 ton diproduksi dari usaha budidaya dengan nilai produksi sebesar Rp. 5,57 triliun (Sadya, 2022). Budidaya ikan gurami masih memiliki kendala seperti pertumbuhan ikan gurami yang relatif lambat. Menurut Wijayanti *et al.* (2019) kelangsungan hidup ikan gurami hanya mencapai 40%. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi ikan gurami dapat dilakukan penerapan sistem budidaya intensif dengan penggunaan pakan buatan dan padat tebar yang tinggi (Kristanto *et al.*, 2020). Penerapan sistem budidaya secara intensif pada ikan gurami masih menghadapi berbagai kendala berupa tingkat kematian yang tinggi dan penurunan kualitas air budidaya. Penambahan probiotik menjadi solusi untuk meningkatkan produksi ikan gurami dengan flock yang dihasilkan (Amriawati *et al.*, 2021).

Sistem bioflok pada budidaya ikan merupakan cara yang inovatif karena dapat mengubah limbah pakan, bahan feses, dan sisa metabolisme ikan menjadi biomassa mikroba heterotrofik (flok) melalui penambahan sumber karbon organik (Schweitzer *et al.*, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa flock yang dihasilkan dari penambahan probiotik berperan dalam perbaikan kualitas air, peningkatan produktivitas, peningkatan efisiensi pakan serta penurunan biaya produksi (Setiawan *et al.*, 2016). Menurut Amriawati *et al.* (2021), pertumbuhan juvenil ikan gurami dengan pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra (*Tubifex* sp.) dalam sistem bioflok menggunakan probiotik komersial berupa *Aquaenzym*, menunjukkan perbedaan yang nyata dengan sistem non-bioflok terhadap kinerja pertumbuhan, efisiensi pakan dan kualitas air. Sistem bioflok menggunakan *starter* probiotik, beberapa diantaranya yaitu probiotik EM4 (*Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., bakteri asam laktat, dan bakteri fotosintetik) dan *Aquaenzym* (*Bacillus* sp.). Terdapat juga probiotik yang belum dikomersialkan

salah satunya yaitu probiotik asal rawa yang sumber bakterinya berasal dari rawa. Beberapa *starter* bakteri asal rawa diantaranya *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. (Wijayanti *et al.*, 2020).

Penambahan probiotik rawa selain dapat meningkatkan pertumbuhan, menekan rasio konversi pakan dan penjagaan kualitas air juga menunjukan tingkat kelangsungan hidup sebesar 96% pada pemeliharaan ikan lele (*Clarias* sp.) dalam kurun waktu 2 bulan (Wijayanti *et al.*, 2021). Penambahan probiotik asal rawa pada ikan lele diharapkan memiliki pengaruh yang sama jika diterapkan pada budidaya ikan gurami. Oleh karena itu metode budidaya ikan gurami dengan penambahan probiotik asal rawa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh probiotik asal rawa terhadap kelangsungan hidup, dan pertumbuhan ikan gurami.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Namun, pertumbuhan ikan gurami yang relatif lambat dan harga benih ikan gurami yang relatif mahal serta tingkat stres yang tinggi membuat banyak orang kurang berminat mengembangkan usaha budidaya ikan gurami. Budidaya ikan gurami dengan penambahan probiotik asal rawa merupakan solusi dari masalah tersebut, akan tetapi budidaya ikan gurami terkhusus untuk pembesaran atau pemeliharaan ikan gurami dengan pemberian probiotik asal rawa belum dilakukan. Oleh karena itu dilakukan penelitian budidaya ikan gurami menggunakan probiotik asal rawa yang diduga dapat meningkatkan produksi ikan gurami, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, pertumbuhan yang lebih cepat, menekan rasio konversi pakan dan penjagaan kualitas air.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan produksi ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan sistem penambahan probiotik asal rawa dan tanpa penambahan probiotik asal rawa untuk peningkatan kelangsungan hidup, pertumbuhan mutlak, menekan rasio konversi pakan dan penjagaan kualitas air budidaya ikan gurami. Kegunaan dari penelitian ini untuk memberi informasi mengenai budidaya ikan gurami dengan penambahan probiotik asal rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainil, N., 2022. *Penambahan Gliserol dan Molase Sebagai Sumber Karbon pada Pemeliharaan Ikan Gabus (Channa striata) dengan Teknologi Bioflok*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Amriawati, E., Budiarti, T., Setiawati, M., Rohmana, D. and Ekasari, J., 2021. Digestive system and growth performance of giant gourami (*Osphronemus gouramy* Lac.) juveniles in biofloc systems fed with different feed types. *Aquaculture Research*, 52(10), 4661-4669.
- Apriani, I., Setiawati, M. dan Budiardi, T., 2016. Produksi ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada sistem budidaya berbasis bioflok dengan penambahan sumber karbon berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 75-90.
- Apriani, F., Prasetyono, E. dan Syaputra, D., 2019. Performa pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian pakan komersil yang ditambahkan tepung daun gamal (*Gliricidia sepium*) terfermentasi. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 10(2), 57-65.
- Azim, M.E., 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 283, 29-35.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN)., 2000. *SNI : 01-6485.3-2000. Produksi Benih Gurami (Osphronemus gouramy Lac)*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Budiana, B. dan Rahardja, B.S., 2019. Teknik pembenihan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) di Balai Benih Ikan Ngoro, Jombang. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 90.
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science*. 3125. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Das, S., Lyla, P.S., dan Ajmal, K.S., 2006. Application of *Streptomyces* a probiotic in the laboratory culture of *Penaeus monodon (fabricius)*. *Journal of Aquaculture*, 53(3), 198-204.
- Dauhan, R.E.S. dan Efendi, E., 2014. Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 297-302.
- Dedyanto, K., Sulistiono., Utami, A. U. Adharani, N., 2019. Akselerasi performa ikan lele dengan sistem bioflok menggunakan probiotik *Fish Megaflok*. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan Indonesia*, 1(1),34-43.
- Dewi, E. R. S. dan Ulfah, M., 2022. Performa bioflok pada sistem bioflok-akuaponik ramah lingkungan. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 121-134.

- Effendie, M. I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ekasari, J., 2009. Teknologi bioflok teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8 (2), 126-177.
- Farida, N. F., Abdullah, S. H. dan Priyati, A., 2017. Analisis kualitas air pada sistem pengairan akuaponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 5(2), 385-394.
- Fuadi, N., 2022. *Integrasi Teknologi Bioflok-Akuaponik (Bioflokua) Sistem Terapung dengan Probiotik Bakteri Asal Rawa pada Budidaya Ikan Gabus (Channa striata)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Ekasari, J., 2009. Teknologi bioflok teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8 (2), 126-177.
- Hanley, F., 1991. Effects of feeding supplementary diets containing varying levels of lipid on growth, food conversion, and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 93(4), 323-334.
- Imaduddin, G. dan Saprizal, A., 2017. Otomatisasi monitoring dan pengaturan keasaman larutan dan suhu air kolam ikan pada pembenihan ikan lele. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 28-35.
- Irianto, A. and Austin, B., 2002. Probiotics in aquaculture. *Journal of Fish Diseases*, 25, 1-10.
- Julianti, V., Salamah and Muliani., 2021. Influence of probiotics in fish culture media to goldfish larvae (*Carassius auratus*) at different ages. *Acta Aquatica*, 8(8), 98-102.
- Khumaidi, A. and Hidayat, A., 2018. Identification of causes of mass death of gurami fish (*Osphronemus gouramy*) in gurami fish cultivation sentra, Beji village, Kedung Banteng district, Banyumas district, Central Java,. *Journal of Aquaculture Science*, 3(2), 46-54.
- Kristanto, A.H., Slembrouck, J., Subagja, J., Pouil, S., Arifin, O.Z., Prakoso, V.A. and Legendre, M., 2020. Survey on egg and fry production of giant gourami (*Osphronemus gouramy*) : current rearing practices and recommendations for future research. *Journal of the World Aquaculture Society*, 51(1), 119-138.
- Lin, S. S., Muli, E. dan Adriana, S. A., 2016. Analisis kualitas air pada sumber mata air di Kecamatan Karang and Kaliurang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(1), 64-76.
- Liu, H., Li, Z., Tan, B., Lao, Y., Duan, Z., Sun, W. and Dong, X., 2014. Isolation of a putative probiotic strain S12 and its effect on growth performance, nonspecific immunity and disease-resistance of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Fish and Shellfish Immunology*. 41, 300-207.

- Lu, Q., Han, P. and Xiao, Y., 2019. The novel approach of using microbial system for sustainable development of aquaponics. *Journal of Cleaner Production*, 217(1), 573-575.
- Maloho, A., Juliana dan Mulis., 2016. Pengaruh pemberian jenis pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 19-20.
- Manalu, E.R., Mulyadi and Putra, I., 2018. Growth and survival rate of red tilapia (*Oreochromis* sp.) with the frequency of addition of molasses to biofloc systems. *Fisheries and Marine Faculty of Riau University*, 1(1), 1-13.
- Ombong, F. dan Salindeho, I.R., 2016. Aplikasi teknologi bioflok (BFT) pada kultur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 4(2), 16-25.
- Panggabean, L.S. dan Prastowo, P., 2017. Pengaruh jenis fitoplankton terhadap kadar oksigen di air. *Jurnal Biosains*. 3(2), 81-85.
- Patty, S. I., 2014. Karakteristik fosfat, nitrat, dan oksigen terlarut di perairan pulau Gangga dan pulau Siladen Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2 (2) : 1-7
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PPRI)., 2001. *PP 82 : Peraturan Pemerintah (PP) tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta : Pemerintah Pusat.
- Pratama, N.A. dan Mukti, A.T., 2019. Pembesaran larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) secara intensif di Sheva Fish Boyolali, Jawa Tengah. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 102.
- Prihanto, A. A., Nursyam, H. dan Kurniawan, A., 2021. *Probiotik Perikanan: Konsep, Metode dan Aplikasi*. Malang: UB Press.
- Purbomartono, C., Hapsari, A.N., Susanto and Samandan, G.M., 2022. Ginger (*Zingiber officinale* Rose) flour in gouramy (*Osphronemus gouramy*) hatchery with biofloc system. *AACL Bioflux*, 15(2), 585-592.
- Putra, I., Rusliadi., Muhammad, F., Tang, U. M. and Zainal, A. M., 2017. Growth performance and feed utilization of African catfish *Clarias gariepinus* fed a commercial diet and reared in the biofloc system enhanced with probiotic. *F1000Research*, 6(1545), 1-9.
- Rahman, A.W., Muarif dan Mulyana, 2020. Kepadatan bakteri pada media pemeliharaan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan sistem bioflok dan penambahan protein yang berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 6(1), 33-39.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Klasifikasi Ikan*. Bogor : Bina Cipta
- Sadya, S., 2022. Produksi Ikan Gurami Indonesia 2021 [online]. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/produksi-ikan-gurami-indonesia-capai-176113-ton-pada-2021>. [Diakses pada 27 September 2022].

- Saputra, F., Thahir, M.A., Mahendra., Ibrahim, Y., Nasution, M.A. dan Efianda, T.R., 2020. Efektivitas komposisi probiotik yang berbeda pada teknologi akuaponik untuk mengoptimalkan laju pertumbuhan dan konversi pakan ikan gabus (*Channa sp.*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(1), 5.
- Saputra, F. dan Ibrahim, Y., 2021. Pengaruh komposisi probiotik yang berbeda pada pakan buatan terhadap rasio konversi pakan dan laju pertumbuhan benih ikan gabus local (*Channa sp.*) hasil domestikasi. *Jurnal Perikanan Tropis*. 8(1), 1-9.
- Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The basics of bio-flocs technology: the added value for aquaculture. *Journal of Aquaculture*, 277(3-4), 125-137.
- Schveitzer, R., Arantes, R., Costadio, P.E.S., Santo, C.M.E., Arana, L.V., Seiffert, W.Q. and Andreatta, E., 2013. Effect of different biofloc levels on microbial activity, water quality and performance of *Litopenaeus vannamei* in a tank system operated with no water exchange. *Aquacultural Engineering*, 56(1), 59-70.
- Septiani, N., Maharani, H. dan Supono, S., 2014. Pemanfaatan bioflok dari limbah budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai pakan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2), 267-272.
- Setiawan, A., Ariqoh, R., Tivani, P., Pipih, L. dan Pudjiastuti, I., 2016. Bioflokulasi sistem teknologi budidaya lele tebar padat tinggi dengan kapasitas 750 ekor m⁻³ dengan *flock forming bacteria*. *Inovasi Teknik Kimia*, 1(1), 45-49.
- Siegers, W.H., Prayitno, Y. dan Sari, A., 2019. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis sp.*) pada tambak payau. *Journal of Fisheries Development*, 3(11), 95-104.
- Simanjuntak, I.C.B.H., 2017. Perbedaan konsentrasi bakteri penyusun bioflok terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*.1(1), 47-56.
- Sitanggang, M. dan Sarwono, B., 2011. *Budidaya Gurami (Edisi Revisi)*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Sitorus, N. K., Lukistyowati, I., Syawal, H. dan Putra, I., 2019. Identifikasi bakteri asam laktat (BAL) dari teknologi biflok yang diberi molase pada budidaya ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 43(1), 83-92.
- Sucipto, A., Sunarma, A., Yanti, D.H., Maskur dan Rahmat, 2018. Perbaikan sistem budidaya ikan nila melalui teknologi bioflok. *Jurnal Perekayasaan Akuakultur Indonesia*, 1(2), 115-128.
- Sulhi, M., Samsudin, R. dan Hendra., 2011. Penggunaan kombinasi beragam pakan hijauan dan pakan komersial terhadap penambahan bobot ikan gurami

- (*Osphronemus gouramy*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1(1), 759-764.
- Sukardi, P., Soedibya, P.H.T. dan Pramono, T.B., 2018. Produksi budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok dengan sumber karbohidrat berbeda. *Jurnal AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(02), 198-203.
- Sulistyo, J., Muarif, dan F.S. Mumpuni., 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi dengan padat tebar 5, 7, dan 9 ekor L⁻¹. *Jurnal Pertanian*, 7 (2) : 87-93.
- Supono, J., Hutabarat, S.B., Prayitnodan Y.S. dan Darmanto., 2014. White shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture using heterotrophic aquaculture system on nursery phase. *International Journal of Waste Resources*, 4 (2) : 1-4.
- Suprpto dan Samtafsir, L.S., 2013. *Bioflok 165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele*. Depok: Agro 165.
- Talanta, D. E., 2021. Rancang bangun kontrol kadar amonia dan ph air berbasis arduino pada budidaya ikan. *Otopro*, 17(1), 27-32.
- Wati, D.K., 2021. *Pemberian Kandidat Probiotik Asal Rawa dan Probiotik Komersil pada Media Budidaya Ikan Gabus (Channa striata) dengan Sistem Bioflok*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Wibawa, Y.G., Amin, M. dan Wijayanti, M., 2018. Pemeliharaan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(1), 28-36.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Suhada, J.A., Yuliani, S., Saraswati, N., Tanbiyaskur., Syaifudin, M. and Widjajanti, H., 2018. DNA barcoding of swamp sediment bacterial isolates for swamp aquaculture probiotic. *E3S Web of Conferences*, 1-8.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Yulistya, O., Tanbiyaskur dan Sasanti, A.D., 2020 Optimization of striped snakehead fish (*Channa striata*) culture using swamp microbial combination and nitrification bacteria. *AACL Bioflux*, 13(2), 1064-1078.
- Wijayanti, M., Amin, M., Tanbiyaskur., Jubaedah, D., Jaya, K., Ziyad, A. dan Marsi., 2021. Aquaponic biofloc technology by swamp bacteria probiotic for clarias catfish rearing. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10(3), 258-270.
- Wijayanti, R., Muarif, M. dan Lesmana, D., 2019. Tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan pada budidaya ikan gurami (*Osphronemus goramy lac.*) dengan sistem bioflok dan pemberian pakan kadar protein yang berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 5(1), 42-49.
- Wiyono, R.R., Dewi, N.N., Amin, M., Sari, L.A. and fauzan, A.L., 2021. Application of biofloc technology on growth performance and survival rate

of giant gourami (*Osphronemus gouramy*) with different stocking densities. *Journal of the World Aquaculture Society*, 27(3), 1250-1253.

Wulansari, K., Razak A. dan Vauziah., 2022. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus x Clarias fiscus*). *Jurnal Konversi Hayati*, 18(1), 31-39.

Yustiati, A., 2018. Budidaya polikultur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dengan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 44-46.

Zaidy, A.B. dan Yuniarti, E., 2021. Pengaruh waktu pemberian karbon terhadap kualitas air volume bioflok dan dampaknya terhadap produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada budidaya sistem bioflok. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 101-110.

Zelni, M., 2005. *Studi Kualitas Air Sungai Batang Arau pada Musim Hujan (Parameter NH₃, NO₂ dan NO₃)*. Skripsi. Universitas Andalas.

Zonneveld, N., Huisman, E.A. dan Boon, J.H. 1991. *Budidaya Ikan*. Jakarta: Gramedia.