

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN SUMBER KARBON
MOLASE DAN TAPIOKA TERHADAP
PERTUMBUHAN, EFISIENSI PEMANFAATAN
PAKAN IKAN GURAMI (*Osphronemus goramy*) DAN
PEMBENTUKAN BIOFLOK**

***THE EFFECT OF USING MOLASSES AND TAPIOCA
CARBON SOURCES ON GROWTH, FEED
EFFICIENCY OF GIANT GOURAMI (*Osphronemus
goramy*) AND BIOFLOC FORMATION***



**Farisa Febriyanti
05051181924005**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

FARISA FEBRIYANTI. The Effect of Using Molasses and Tapioca Carbon Sources on Growth, Feed Efficiency of Giant Gourami (*Oshpronemus goramy*) and Biofloc Formation. (Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **TANBIYASKUR**).

Giant gourami fish (*Oshpronemus goramy*) reared using biofloc technology are thought to be able to increase growth, feed efficiency and biomass production. The role of carbon sources and probiotics are needed in biofloc. This research used carbon sources such as molasses and tapioca flour, and used probiotics from swamps. This research aimed to determine the effect of using different carbon sources, namely molasses and tapioca, in rearing gourami fish with biofloc. This research was carried out at the Aquaculture Laboratory and Experimental Ponds, and the Laboratory of Microbiology and Biotechnology of Fishery Products, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research was carried out in July-August 2023. This research used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two treatments and three replications. The treatment in this study was the provision of different carbon sources, namely molasses 182 mL m^{-3} (P1) and the carbon source tapioca 162.64 g m^{-3} (P2) by adding probiotics from swamp *Bacillus* sp. and *Streptomyces* sp. with a bacterial density of 10^5 CFU mL^{-1} . The results showed that P2 was the best treatment with a flock volume of 5.33 mL L^{-1} , absolute length growth of 3.33 cm, absolute weight growth of 16.51 g, Specific Growth Rate (SGR) $2.58\% \text{ day}^{-1}$, feed efficiency 63.76%, survival 97.35%, biomass production 1537.67 g, temperature ranges from 25.8-29.1 °C, pH ranges from 6.87-8.14, Dissolved Oxygen (DO) ranges from 4.4-7.80 mg L^{-1} , ammonia ranges from 0.40-2.09 mg L^{-1} and Total Dissolved Solid (TDS) ranges from 524.67-693.67 mg L^{-1} . So adding a carbon source of tapioca in raising fish using biofloc technology is recommended.

Key words: biofloc, carbon sources, giant gourami fish, swamp probiotics

RINGKASAN

FARISA FEBRIYANTI. Pengaruh Penggunaan Sumber Karbon Molase dan Tapioka Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Gurami (*Oshpronemus goramy*) dan Pembentukan Bioflok. (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **TANBIYASKUR**).

Ikan gurami (*Oshpronemus goramy*) yang dipelihara dengan teknologi bioflok mampu meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, serta produksi biomassa. Bioflok memerlukan peran sumber karbon dan probiotik. Penelitian ini menggunakan sumber karbon molase dan tepung tapioka, serta menggunakan probiotik asal rawa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan sumber karbon berbeda yaitu molase dan tapioka dalam pemeliharaan ikan gurami dengan bioflok. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah pemberian sumber karbon berbeda yaitu molase 182 mL m^{-3} (P1) dan pemberian sumber karbon tapioka $162,64 \text{ g m}^{-3}$ (P2) dengan menambahkan probiotik asal rawa *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp dengan kepadatan bakteri 10^5 CFU mL^{-1} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa P2 adalah perlakuan terbaik dengan volume flok sebesar $5,33 \text{ mL L}^{-1}$, pertumbuhan panjang mutlak $3,33 \text{ cm}$, pertumbuhan bobot mutlak $16,51 \text{ g}$, *Specific Growth Rate* (SGR) $2,58\% \text{ day}^{-1}$, efisiensi pemanfaatan pakan $63,76\%$, kelangsungan hidup $97,35\%$, produksi biomassa $1.537,67 \text{ g}$, suhu berkisar $25,8-29,1^\circ\text{C}$, pH berkisar $6,87-8,14$, *Dissolved Oxygen* (DO) berkisar $4,4-7,80 \text{ mg L}^{-1}$, amonia berkisar $0,40-2,09 \text{ mg L}^{-1}$ dan *Total Dissolved Solid* (TDS) berkisar $524,67-693,67 \text{ mg L}^{-1}$. Sehingga pemberian sumber karbon tapioka disarankan dalam pemeliharaan ikan teknologi bioflok.

Kata kunci: bioflok, ikan gurami, probiotik rawa, sumber karbon

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN SUMBER KARBON MOLASE
DAN TAPIOKA TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI
PEMANFAATAN PAKAN IKAN GURAMI (*Osphronemus
goramy*) DAN PEMBENTUKAN BIOFLOK**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Farisa Febriyanti
05051181924005**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN SUMBER KARBON MOLASE DAN TAPIOKA TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN IKAN GURAMI (*Osphronemus goramy*) DAN PEMBENTUKAN BIOFLOK

SKRIPSI

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


Oleh:


Farisa Febriyanti
05051181924005

Indralaya, Januari 2024

Pembimbing I


Pembimbing II


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


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



Mengetahui,
Rektor Fakultas Pertanian


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

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Penggunaan Sumber Karbon Molase dan Tapioka terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Gurami (*Osphronemus Goramy*) dan Pembentukan Bioflok” oleh Farisa Febriyanti telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP. 197604122001121001 | Ketua | (.....) |
| 2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si
NIP. 198604252015041002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP. 197609102001122003 | Anggota | (.....) |



Indralaya, Januari 2024
Ketua Jurusan Perikanan

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farisa Febriyanti
NIM : 05051181924005
Judul : Pengaruh Penggunaan Sumber Karbon Molase dan Tapioka terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Gurami (*Osphronemus Goramy*) dan Pembentukan Bioflok

Menyatakan bahwa data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi 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 manapun



Indralaya, Januari 2024



Farisa Febriyanti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Februari 2002 di Palembang. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Muhammad Fery dan Rahmawaty. Riwayat pendidikan penulis antara lain di SD Yayasan IBA Palembang, SMPN 9 Palembang dan SMAN 8 Palembang. Saat ini penulis sedang melanjutkan Pendidikan sarjana (S-1) di Program Studi Budidaya, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis pernah berperan aktif dalam mengikuti organisasi kemahasiswaan di kampus. Pada tahun 2020-2021 penulis diamanahkan menjadi Kepala Dinas Media dan Informasi di Himpunan Mahasiswa Akuakultur Universitas Sriwijaya. Penulis juga pernah diamanahkan menjadi salah satu panitia di dalam acara organisasi himpunan.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya, karena saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Pengaruh Penggunaan Sumber Karbon Molase dan Tapioka terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Gurami (*Osphronemus Goramy*) dan Pembentukan Bioflok”.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pendanaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Tahun 2022 dengan judul “Produksi Ikan Gurame Teknologi Bioflok Berbasis Probiotik Rawa untuk *Teaching Industry* Perikanan Rawa” dengan No kontrak penelitian: 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 penulis yang selalu memberi dukungan serta doa.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. dan Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Bapak/Ibu Dosen serta Staf dan Analis Laboratorium Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan penulis ilmu hingga dapat menyelesaikan pendidikan sarjana
5. Seluruh rekan mahasiswa Budidaya Perairan serta teman-teman dekat yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi.
6. Semua pihak yang membantu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun penulis persilahkan untuk disampaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menjadi acuan bagi yang membutuhkan.

Indralaya, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gurami	4
2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gurami	5
2.3. Bioflok	5
2.4. Molase dan Tapioka.....	6
2.5. Probiotik	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Bahan dan Metode	8
3.3. Analisis Data.....	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Volume Flok	15
4.2. Komposisi Flok.....	16
4.3. Total Koloni Bakteri	17
4.4. Pertumbuhan Mutlak, SGR, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Kelangsungan Hidup dan Produksi Biomassa.....	19
4.5. Kualitas Air.....	21
4.5.1. Suhu dan pH	21
4.5.2. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	21
4.5.3. Amonia	22

4.5.4. <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ikan Gurami (<i>Osphronemus gouramy</i>).....	4

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	8
Tabel 3.2. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	9
Tabel 4.1. Data dan Hasil Analisis Uji-T Volume Flok.....	15
Tabel 4.2. Komposisi Flok.....	16
Tabel 4.3. Data dan Hasil Analisis Uji-T Total Koloni Bakteri.....	17
Tabel 4.4. Data dan Hasil Analisis Uji-T Pertumbuhan Mutlak, SGR, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Kelangsungan Hidup dan Produksi Biomassa	19
Tabel 4.5. Data dan Hasil Analisis Uji-T Suhu dan pH.....	21
Tabel 4.6. Data dan Hasil Analisis Uji-T <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	21
Tabel 4.7. Data dan Hasil Analisis Uji-T Amonia.....	22
Tabel 4.8. Data dan Hasil Analisis Uji-T <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Desain Penempatan Wadah Pemeliharaan	32
Lampiran 2. Analisis Uji-T Volume Flok	33
Lampiran 3. Komposisi Flok.....	39
Lampiran 4. Gambar Pengamatan Komposisi Flok	40
Lampiran 5. Analisis Uji-T Total Koloni Bakteri	45
Lampiran 6. Analisis Uji-T Pertumbuhan Panjang Mutlak	49
Lampiran 7. Analisis Uji-T Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	50
Lampiran 8. Analisis Uji-T Produksi Biomassa	51
Lampiran 9. Analisis Uji-T Efisiensi Pemanfaatan Pakan.....	52
Lampiran 10. Analisis Uji-T SGR	53
Lampiran 11. Analisis Uji-T Kelangsungan Hidup	54
Lampiran 12. Analisis Uji-T Suhu	55
Lampiran 13. Analisis Uji-T pH	58
Lampiran 14. Analisis Uji-T DO	61
Lampiran 15. Analisis Uji-T Amonia	68
Lampiran 16. Analisis Uji-T TDS.....	75
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	82

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan gurami (*Oshpronemus goramy*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak diminati oleh masyarakat. Selain rasanya yang lezat, ikan gurami juga berpotensi meningkatkan perekonomian masyarakat (Sulhi *et al.*, 2011). Permintaan terhadap ikan gurami di kalangan masyarakat semakin meningkat setiap tahunnya. Menurut laporan kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), produksi ikan gurami di Indonesia pada tahun 2018 yaitu 173.345 ton, mengalami peningkatan pada tahun 2019 menjadi 189.145 ton, kemudian kembali meningkat di tahun 2020 menjadi 212.319 ton. Selama proses produksi berlangsung, pembudidaya ikan gurami seringkali mengalami kendala yaitu pertumbuhan ikan gurami yang relatif lambat dan biaya produksi pakan yang tinggi. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut ialah menerapkan bioflok. Bioflok mampu meningkatkan pertumbuhan ikan, memperbaiki kualitas air, meminimalkan nilai rasio konversi pakan dan biaya pakan, serta dapat memberikan pakan tambahan untuk ikan (Gautam *et al.*, 2020). Hasil penelitian Wiyono *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan gurami selama 42 hari masa pemeliharaan dengan teknologi bioflok memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pemeliharaan ikan gurami tanpa bioflok dimana pemeliharaan ikan gurami dengan teknologi bioflok menghasilkan *Spesific Growth Rate* (SGR) 2,97% hari⁻¹ dan kelangsungan hidup hingga 92,33%. Selain itu, pada penelitian Rosmawati dan Muarif (2017), pemeliharaan ikan gurami selama 45 hari masa pemeliharaan dengan bioflok dan menggunakan rasio Karbon (C) terhadap Nitrogen (N) 12, memberikan hasil terbaik yaitu efisiensi pemanfaatan pakan hingga 76,29% dan rasio konversi pakan 1,31.

Probiotik merupakan salah satu komponen penting dalam bioflok. Menurut Verschuere *et al.* (2000), probiotik merupakan mikroba hidup menguntungkan yang dapat membantu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan memperbaiki kualitas air. Probiotik yang umum digunakan dalam budidaya ikan teknologi bioflok ialah probiotik komersial yang mengandung bakteri *Bacillus*

subtilis, *Bacillus licheniformis*, *Lactobacillus plantarum*, *Nitrobacteria: Nitrobacter*, *Nitrosomonas* dan *Nitrospira* (Hanafie, 2020), sedangkan probiotik asal rawa masih belum banyak digunakan dalam bioflok. Beberapa penelitian terkait penambahan probiotik asal rawa telah dilakukan pada ikan selincah (Tanbiyaskur *et al.*, 2022), ikan lele (Wijayanti *et al.*, 2021) dan ikan gabus (Wijayanti *et al.*, 2020 dan Ainil, 2022). Probiotik asal rawa yang dapat ditambahkan dalam bioflok ialah bakteri *strarter Streptomyces* sp. dan *Bacillus* sp. (Wijayanti *et al.*, 2020). Hasil penelitian Wijayanti *et al.* (2021), pemberian probiotik asal rawa dengan konsentrasi 10 mL m^{-3} dan kepadatan bakteri $10^5 \text{ Colony Forming Unit (CFU) mL}^{-1}$ pada bioflok memberikan hasil pertumbuhan bobot ikan lele 2,79% per hari, pertumbuhan panjang $1,14\% \text{ hari}^{-1}$, rasio konversi pakan 0,94-0,97, kelangsungan hidup 92-96% dan menghasilkan volume flok 55 mL L^{-1} .

Selain probiotik sebagai bakteri *starter*, bioflok juga memerlukan sumber karbon sebagai pembentuk bioflok. Sumber karbon yang paling umum digunakan ialah molase. Penambahan molase sebagai sumber karbon telah banyak digunakan, salah satunya dalam penelitian Putra *et al.* (2017), yaitu pada pemeliharaan benih ikan lele sistem bioflok selama 60 hari masa pemeliharaan dengan pemberian molase sebanyak 200 mL L^{-1} menghasilkan hasil terbaik yaitu pertumbuhan bobot mutlak 125,89 g, laju pertumbuhan relatif $7,91\% \text{ hari}^{-1}$, kelangsungan hidup 95,77% efisiensi pemanfaatan pakan 110,86% dan rasio konversi pakan 0,9. Molase dinilai kurang efisien karena harganya yang relatif mahal dan cukup sulit diperoleh. Salah satu sumber karbon yang dapat dijadikan bahan alternatif pengganti molase ialah tapioka. Tapioka memiliki harga yang lebih terjangkau dan mudah diperoleh. Tapioka mengandung 50% karbon organik sedangkan molase mengandung 37% karbon organik (Apriani, 2015).

Tepung tapioka merupakan karbohidrat kompleks. Menurut Chamberlain *et al.* (2001), karbohidrat kompleks mampu menyediakan struktur partikel yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat menempelnya bakteri heterotrof pada bioflok. Selaras dengan penelitian Sukardi *et al.* (2018), pemberian tapioka pada bioflok memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pemberian molase dimana penggunaan tapioka dengan rasio Karbon (C) terhadap Nitrogen (N) 12 pada ikan

nila memberikan hasil bobot terbaik 10,89 g, rasio konversi pakan 0,4, kelangsungan hidup 95% serta mampu menghasilkan produktivitas sebanyak 2.161,25 g m⁻³. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh penggunaan sumber karbon molase dan tapioka pada media pemeliharaan bioflok terhadap pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan ikan gurami dan pembentukan bioflok.

1.2 Rumusan Masalah

Ikan gurami merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak diminati oleh masyarakat. Pertumbuhan yang relatif lambat dan harga pakan yang tinggi menjadi penghambat dalam proses produksi ikan gurami. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut ialah memelihara ikan gurami dalam bioflok dengan penambahan sumber karbon. Upaya ini diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan, efisiensi pemanfaatan pakan dan pembentukan bioflok. Sumber karbon yang digunakan dalam penelitian ini ialah molase dan tapioka dengan menggunakan probiotik asal rawa *Streptomyces* sp. dan *Bacillus* sp. Penerapan bioflok dengan kedua sumber karbon ini perlu diteliti untuk memberikan hasil yang baik terhadap parameter-parameter keberhasilan budidaya ikan gurami.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sumber karbon molase dan tapioka terhadap pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan ikan gurami dan pembentukan bioflok dengan menggunakan probiotik asal rawa. Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan biaya produksi pakan yang tinggi, rendahnya efisiensi pemanfaatan pakan dan lambatnya pertumbuhan ikan gurami.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S.B., 2015. *Analisa plankton pada bioflok dengan sumber karbon dari tepung tapioka dan tepung sagu pada media budidaya ikan gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Agustinus, F., and Ekasari, J., 2010. Microbial abundance and diversity in water, and immune parameters of red tilapia reared in bioflocs system with different fish density (25 fish m⁻³, 50 fish m⁻³, and 100 fish m⁻³). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 157-167.
- Ahmad, N., Martudi, S. dan Dawarmi, D., 2017. Pengaruh kadar protein yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 15 (2), 51-58.
- Ainil, N., 2022. *Penambahan Gliserol dan Molase sebagai Sumber Karbon pada Pemeliharaan Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Teknologi Bioflok*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Almuqaramah, T.H., Setiawati, M., Priyoutomo, N.B. dan Effendi, I., 2018. Penederaan udang vaname *litopenaeus vannamei* dengan teknologi bioflok untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 143-152.
- 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., 2015. *Produksi Benih Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Penambahan Sumber Karbon Berbeda pada Sistem Budidaya Berbasis Bioflok*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Arzad, M., Ratna, R. dan Fahrizal, A., 2019. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik. *Median: Jurnal Ilmu Eksakta*, 11(2), 39-47.
- Avnimelech, Y., 1999. Carbon/Nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176(3-4), 227-235.
- Avnimelech, Y., 2007. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bioflocs technology ponds. *Aquaculture*, 264 (1-4), 140-147.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN)., 2000. SNI : 01-6485.3-2000. *Produksi Benih Gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*)*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.

- Badan Standardisasi Nasional (BSN)., 2006. SNI : 01-7241-2006. *Ikan gurami (Osphronemous gouramy Lac)*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Chamberlain, G., Avnimelech, Y., Mcintosh R.P. and Velasco, M., 2001. Advantages of aerated microbial reuse system with balanced C:N. *Global Aquaculture Alliance*, 53-56.
- Ekasari, J., 2009. Teknologi bioflok: teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2), 117-126.
- Dahlan, J., Hamzah, M. dan Kurnia, A., 2017. Pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dikultur pada sistem bioflok dengan penambahan probiotik. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 1(1), 19-27.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The basics of bio-flocs technology: the added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277(3-4), 125-137.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- 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.
- Gautam, R.K., Samal, S.K. and Prasad, L., 2020. Biofloc technology for sustainable aquaculture production. *Food and Scientific Reports*, 1(6), 31-32.
- Hanafie, A., 2020. Laju pertumbuhan ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) sistem bioflok dengan sumber probiotik yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. Universitas Lambung Mangkurat, April 2020. Banjarmasin: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. 104-112.
- Hidayat, R., Sudaryono, A. dan Harwanto, D., 2014. Pengaruh rasio c terhadap n berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan udang windu (*Penaeusmonodon*) pada media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 166-173.
- Jauncey, K., 1998. *Tilapia Feed and Feeding*. England: Pisces Press.
- Jumaidi A, Yulianto H dan Efendi, E., 2017. Pengaruh debit air terhadap perbaikan kualitas air pada sistem resirkulasi dan hubungannya dengan

- sintasan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Oshpronemus gouramy*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(2):587-596.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021. *Laporan Kinerja KKP Tahun 2021*. Jakarta: KKP.
- Lucas, W.G., Kalesaran, O.J. dan Lumenta, C., 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 3(2), 19-28.
- Machdar, I., 2018. *Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ma'ruf, I., 2016. Budidaya lele sistem bioflok solusi ketahanan pangan masyarakat perkotaan. *Jurnal Societa*, 5(2), 82-86.
- Mokoginta, I., Suprayudi, M.A. dan Setiawati, M., 1995. Kebutuhan optimum protein dan energi pakan benih ikan gurame (*Asphronemus gouramy* LAc). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(3), 82-94.
- Muarif., 2018. *Bahan Ajar Manajemen Budidaya Perairan: Teknologi Bioflok Untuk Budidaya Ikan Gurami Yang Produktif, Efisien, Ekonomis, dan Berkelanjutan*. Bogor: Universitas Djuanda Bogor.
- National Research Council (NRC)., 1997. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington D.C, USA: National Academy of Sciences.
- National Research Council (NRC)., 2011. *Animal Nutrition Series*. Washington D.C, USA: National Academy of Sciences.
- Nugroho, I. C., 2011. *Pengaruh Pemberian Tepung Tapioka Dengan Rasio C Terhadap N Berbeda Terhadap Jenis dan Jumlah Bakteri Heterotrof Pada Flokulan Dalam Sistem Tertutup Ikan Nila (Oreochomis niloticus) GIFT G6 Secara Superintensif*. Disertasi. Universitas Brawijaya.
- Oktavia, I., 2023. *Penggunaan Pakan Komersial dan Azolla microphylla terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (Osphronemus gourami Lac.) dalam Sistem Bioflok Menggunakan Probiotik Rawa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Ombong, F. dan Salindeho, I.R., 2016. Aplikasi teknologi bioflok (BFT) pada kultur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *E-journal Budidaya Perairan*, 4(2).
- Panggabean, S.L. dan Prastowo, P., 2017. Pengaruh jenis fitoplankton terhadap kadar oksigen di air. *Jurnal Biosains*, 3(2), 81-84.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PRRI)., 2001. PP/ No. 82: *Peraturan Pemerintah (PP) tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Pemerintah Pusat.

- Pratama, N.A. dan Mukti, A.T., 2018. Pembesaran larva ikan gurami (*Osphronemus gourami*) secara intensif di Sheva Fish Boyolali, Jawa Tengah. *Journal of Aquaculture and fish Health*, 7(3), 102-110.
- Purnomo, P.D., 2012. The effect of carbohydrate addition in aquaculture media towards production of intensive tilapia culture (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 161-179.
- Putra, I., Rusliadi, R., Fauzi, M., Tang, U.M. and Muchlisin, Z.A., 2017. Growth performance and feed utilization of African catfish (*Clarias gariepinus*) fed a commercial diet and reared in the biofloc system enhanced with probiotic. *Journal F1000 Research*, 6(1545), 1-9.
- Putri, Y. H., Santoso, H. dan Syauqi, A., 2020. Keanekaragaman Plankton Pada Kolam Bioflok. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6(1), 82-88.
- Rahadi, B., Wiroesoedarmo, R., Haji, A.T.S. dan Ariyanto A.P., 2020. Prediksi TDS, TSS, dan kedalaman waduk selorejo menggunakan *aerial image processing*. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7 (2), 65-7.
- Rahim, R., Landu, A. dan Asmono, B., 2023. Penambahan sumber karbon dalam menekan perkembangan bakteri *Vibrio* sp. pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sistem bioflok. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 19(2), 75-83.
- Rosmawati and Muarif., 2017. Growth and feed efficiency of gourami fish reared in biofloc media with different c and n ratios. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 36(6), 47-59.
- Runa, N.M., Fitriani, M. dan Taqwa, F.H., 2019. Pemanfaatan tepung tapioka dengan dosis berbeda sebagai sumber karbon pembentuk bioflok pada media pemeliharaan benih ikan patin (*Pangasius* sp.). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(1), 54-61.
- Sari, N.P., 2012. *Komposisi Mikroorganisme Penyusun dan Kandungan Nutrisi Bioflok dalam Media Pemeliharaan Induk Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dengan Aplikasi Teknologi Bioflok*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Soleh, M., 2023. *Produksi Ikan Gurami (Osphronemus gourami) Menggunakan Probiotik Asal Rawa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sucipto, A., Sunarma, A., Yanti, D.H., Maskur, dan Rahmat, 2018. Perbaikan sistem budidaya ikan nila melalui teknologi bioflok. *Jurnal Perekayasa Akuakultur Indonesia*, 1(2), 115-128.
- Sukardi, P., Soedibya, P.H.T. dan Pramono, T.B., 2018. Produksi budidaya ikan

- nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok dengan sumber karbohidrat berbeda. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(2), 198-203.
- Sulhi, M., Samsudin, R. dan Hendra, H., 2011. Penggunaan Kombinasi Beragam Pakan Hijauan dan Pakan Komersial terhadap Pertambahan Bobot Ikan Gurami (*Ospronemus gouramy*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 2011. Bogor: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, 759-764.
- Suwarsito, S., Mulia, D.S. dan Mustafidah, H., 2023. Pembenihan ikan gurami menggunakan teknologi bioflok di Desa Bukateja, Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(3), 261-270.
- Tanbiyaskur, Wijayanti, M., Rarasari, M.A., Mukti, R.C. dan Hardiyanti, A., 2022. Total eritrosit, hematokrit dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa. *Jurnal Ruaya*, 10(2), 99-104.
- Verawati, Y., 2015. Pengaruh Perbedaan Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1(1), 6-12.
- Verschuere, L., Geert, R., Patrick, S. and Willy, R., 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655-671.
- Wibawa, Y. G., Amin, M. dan Wijayanti, M., 2018. Pemeliharaan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(1), 28-36.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Yulistya, O., Tanbiyaskur and 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. and Marsi., 2021. Aquaponic biofloc technology by swamp bacteria Probiotic for clarias catfish rearing. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10(3), 258-270.
- Wiyono, R.R., Dwi, 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 goramy*) with different stocking densities. *Journal of the World Aquaculture Society*, 27(3), 1250-1253.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., dan Boon, J. H. 1991. *Budidaya Ikan*. Jakarta: Gramedia.