

SKRIPSI

PERTUMBUHAN BENIH IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) PADA SISTEM BIOFLOK DENGAN SALINITAS BERBEDA

GROWTH OF CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*) IN BIOFLOC SYSTEM WITH DIFFERENT SALINITY



**Fitria Ulfa Adelina
05051381924052**

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

SUMMARY

FITRIA ULFA ADELINA. Growth of Climbing Perch (*Anabas testudineus*) in Biofloc System with Different Salinity. (Supervised by **MIRNA FITRANI** and **FERDINAND HUKAMA TAQWA**)

Climbing perch (*Anabas testudineus*) cultured with different salinities in the biofloc system are thought to increase growth and survival. This study aimed to determine the effect of different salinities in the biofloc system on the growth and survival of the climbing perch and to determine the best salinity in the biofloc system for climbing perch cultivation. This research was carried out at the Basic Fisheries Laboratory, Aquaculture Study Program, Aquaculture Laboratory and Experimental Ponds, Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya, for 45 days in April-May 2023. This study used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. The treatment in this study was the rearing of climbing perch with different salinities of 0 g L⁻¹ (P0), 2 g L⁻¹ (P1), 4 g L⁻¹ (P2), 6 g L⁻¹ (P3), and 8 g L⁻¹ (P4). The results showed that treatment with rearing in the biofloc system with molasses and 6 g L⁻¹ salinity resulted in an absolute length growth of 1.40 cm, an absolute weight growth of 1.78 g, a survival rate of 92.52%, feed efficiency of 69.02%, floc volume of 10,6 mg L⁻¹, temperature 26.6-29.5°C, Total Suspended Solid (TSS) 76-138 mg L⁻¹, Total Dissolved Solid (TDS) 6050-8682 mg L⁻¹, pH 6.72-8.13, dissolved oxygen 4.39-5.62 mg L⁻¹, ammonia 0.01-0.09 mg L⁻¹, and nitrates 2.2-12.2 mg L⁻¹.

Keywords : biofloc system, climbing perch, salinity, water quality

RINGKASAN

FITRIA ULFA ADELINA. Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Sistem Bioflok dengan Salinitas Berbeda. (Dibimbing oleh **MIRNA FITRANI** dan **FERDINAND HUKAMA TAQWA**)

Ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dibudidayakan dengan salinitas berbeda pada sistem bioflok diduga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh salinitas berbeda dalam sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok dan menentukan salinitas terbaik dalam sistem bioflok untuk budidaya ikan betok. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, selama 45 hari pada bulan April-Mei 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah pemeliharaan ikan betok sistem bioflok dengan salinitas berbeda yaitu 0 g L⁻¹ (P0), 2 g L⁻¹ (P1), 4 g L⁻¹ (P2), 6 g L⁻¹ (P3), dan 8 g L⁻¹ (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemeliharaan pada sistem bioflok dengan molase dan salinitas 6 g L⁻¹ dapat menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak 1,40 cm, pertumbuhan bobot mutlak 1,78 g, nilai kelangsungan hidup 92,52%, efisiensi pakan 69,02%, volume flok 10,6 mg L⁻¹, suhu 26,6-29,5°C, *Total Suspended Solid* (TSS) 76-138 mg L⁻¹, *Total Dissolved Solid* (TDS) 6050-8682 mg L⁻¹, pH 6,72-8,13, oksigen terlarut 4,39-5,62 mg L⁻¹, amonia 0,01-0,09 mg L⁻¹, dan nitrat 2,2-12,2 mg L⁻¹.

Kata kunci : ikan betok, kualitas air, salinitas, sistem bioflok

SKRIPSI

PERTUMBUHAN BENIH IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) PADA SISTEM BIOFLOK DENGAN SALINITAS BERBEDA

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



**Fitria Ulfa Adelina
05051381924052**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PERTUMBUHAN BENIH IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)
PADA SISTEM BIOFLOK DENGAN SALINITAS BERBEDA**

SKRIPSI

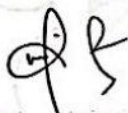
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

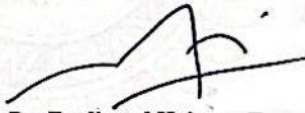
Fitria Ulfa Adelina
05051381924052

Indralaya, November 2023
Pembimbing II

Pembimbing I



Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 1984032008122002



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul “Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Sistem Bioflok dengan Salinitas Berbeda” oleh Fitria Ulfa Adelina telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 November 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Mirna Fitriani, S.Pi, M.Si, Ph.D
NIP. 198403202008122002 Ketua (.....)
2. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003 Sekretaris (.....)
3. Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197603032001121001 Anggota (.....)

Indralaya, November 2023

Jurusan Perikanan



JURUSAN
Perikanan
Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitria Ulfa Adelina

NIM : 05051381924052

Judul : Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Sistem Bioflok dengan Salinitas Berbeda

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 dikemudian hari ditemukan adanya 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 manapun.



Indralaya, November 2023



[Fitria Ulfa Adelina]

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 12 Desember 2001 di Desa Saka Jaya, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan bapak Moch. Soepardji dan ibu Isnawati. Penulis berasal dari Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.

Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri 19 Muara Enim pada tahun 2007-2013, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTs Negeri 1 Muara Enim pada tahun 2013-2016, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan kejenjang atas di SMA Negeri 3 Muara Enim pada tahun 2016-2019. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan di perguruan tinggi Universitas Sriwijaya, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian.

Sejak MTs penulis aktif berorganisasi dan mengikuti kegiatan sebagai anggota Seni Tari dan bendahara Palang Merah Remaja (PMR). Di SMA penulis melanjutkan minat sebagai anggota aktif Seni Tari, Paskibra, dan bendahara OSIS. Diperkuliahan pada tahun 2019-2023 penulis melanjutkan minat dengan bergabung sebagai anggota aktif UKM Harmoni Universitas Sriwijaya, pada tahun 2020-2021 penulis menjadi anggota aktif Dinas DISPORA Himpunan Mahasiswa Akuakultur Universitas Sriwijaya dan pada tahun 2021-2022 penulis menjadi anggota aktif Ikatan Mahasiswa Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan (IMMETA SUMSEL).

Pada tahun 2021 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Benih Ikan Sungai Liat Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dengan judul “Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Balai Benih Ikan Sungai Liat Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung” yang dibimbing oleh bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. Tahun 2022 penulis melaksanakan kegiatan praktek lapangan dengan judul “Penggunaan Filter Zeolit dan Arang Terhadap Pertumbuhan dalam Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Galeri Ikan Arcelio” di Unit Usaha Mandiri Perikanan Galeri Ikan Arcelio Kota Palembang, Sumatera Selatan yang dibimbing oleh bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi, M.P.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan senantiasa menyertai penulis dalam penyusunan skripsi yang berjudul "Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Sistem Bioflok dengan Salinitas Berbeda".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua, mama dan papa tercinta yang telah memberikan dukungan kepada penulis dengan penuh kasih sayang dan senantiasa memenuhi kebutuhan penulis selama menjalani perkuliahan.
2. Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing II dan dosen Pembimbing Akademik yang telah ikhlas memberikan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
5. Bapak, Ibu Dosen, Staf dan Analis Laboratorium di lingkungan Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karenanya penulis meminta maaf dan sangat mengharapkan kritik saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta menjadi sumber pengetahuan bagi kita semua.

Indralaya, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan penelitian.....	2
1.3. Manfaat penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>)	4
2.2. Bioflok	6
2.3. Salinitas dan pengaruhnya dalam sistem bioflok	9
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan waktu	11
3.2. Bahan dan metode	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Volume flok dan komposisi flok.....	19
4.2. Kualitas air	22
4.3. Kelangsungan hidup.....	28
4.4. Pertambahan panjang mutlak dan pertumbuhan bobot mutlak	29
4.5. Efisiensi pakan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>)	4
Gambar 3.1. Alur perhitungan pemberian sumber karbon.....	14
Gambar 4.1. Volume flok selama penelitian.....	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi molase	8
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	11
Tabel 3.3. Alat yang digunakan pada penelitian	12
Tabel 4.1. Komposisi flok.....	20
Tabel 4.2. Hasil pengukuran salinitas, suhu, dan pH.....	22
Tabel 4.3. Hasil analisis TSS selama pemeliharaan ikan betok.....	24
Tabel 4.4. Hasil analisis TDS dan DO selama pemeliharaan ikan betok	25
Tabel 4.5. Hasil analisis amonia selama pemeliharaan ikan betok	26
Tabel 4.6. Hasil analisis nitrat selama pemeliharaan ikan betok	27
Tabel 4.7. Kelangsungan hidup	28
Tabel 4.8. Pertumbuhan panjang mutlak dan bobot mutlak	29
Tabel 4.9. Efisiensi pakan	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain akuarium penelitian	41
Lampiran 2. Analisis uji BNJ volume flok	42
Lampiran 3. Komposisi flok	43
Lampiran 4. pengukuran suhu selama pemeliharaan	44
Lampiran 5. Analisis uji BNJ pH selama pemeliharaan	45
Lampiran 6. Analisis uji BNJ TSS selama pemeliharaan	46
Lampiran 7. Analisis uji BNJ TDS selama pemeliharaan.....	49
Lampiran 8. Analisis uji BNJ DO selama pemeliharaan	50
Lampiran 9. Analisis uji BNJ amonia selama pemeliharaan	51
Lampiran 10. Analisis uji BNJ nitrat selama pemeliharaan.....	56
Lampiran 11. Analisis uji BNJ kelangsungan hidup.....	58
Lampiran 12. Analisis uji BNJ pertumbuhan panjang mutlak.....	59
Lampiran 13. Analisis uji BNJ pertumbuhan bobot mutlak	60
Lampiran 14. Analisis uji BNJ efisiensi pakan	61
Lampiran 15. Dokumentasi penelitian	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya ikan secara intensif digunakan untuk memelihara ikan dalam wadah terkontrol dengan tujuan agar memperoleh keuntungan dengan menghasilkan biomassa ikan atau udang yang padat secara efisien. Karakteristik dari sistem budidaya intensif ini adalah terjadinya penumpukan sisa pakan, bahan organik dan senyawa anorganik beracun selama pemeliharaan. Hal ini tidak dapat dihindari karena ikan hanya dapat menyimpan 20-30% nutrisi dalam pakan dan sisanya dikeluarkan yang biasanya terakumulasi di dalam air (Avnimelech, 2007). Akibatnya terjadi penurunan kualitas air seperti meningkatnya kadar amonia, tingginya nilai *suspended solid* yang menimbulkan bau dan kekeruhan air (Sinaga *et al.*, 2021).

Salah satu bentuk budidaya intensif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan adalah dengan sistem teknologi bioflok. Bioflok merupakan teknologi yang memanfaatkan bakteri perombak limbah sisa metabolisme dari pakan, sehingga memperbaiki kualitas air dan akan membentuk flok untuk dijadikan makanan alami ikan (Fitrani *et al.*, 2015). Teknologi bioflok muncul sebagai solusi alternatif dan efektif untuk memastikan sistem budidaya yang berkelanjutan (Kaya dan Genç, 2018). Teknologi bioflok juga mampu mengatasi masalah limbah budidaya dan meningkatkan produktivitas budidaya (Purnomo, 2012).

Jenis ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan dalam sistem bioflok adalah ikan betok (*Anabas testudineus*). Berdasarkan penelitian Fitrani *et al.* (2015), ikan betok yang dipelihara dalam sistem bioflok dengan padat tebar 400 ekor m⁻² Menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang lebih baik daripada pemeliharaan secara konvensional. Dalam budidaya ikan sistem bioflok, faktor eksternal yang lebih dikenal dengan lingkungan apabila dalam kondisi yang tidak stabil akan menyebabkan stres pada ikan. Potensi pengembangan ikan betok sangat prospektif, mengingat kemampuan adaptasi dan toleransi terhadap lingkungan pemeliharaan dengan pH rendah dan stabilitas permintaan konsumen yang tinggi

(Djauhari *et al.*, 2022) Ikan betok juga dapat dipelihara pada media bersalinitas hingga 10 g L^{-1} (Akbar, 2012b), bahkan untuk mendapatkan performa pertumbuhan terbaik ikan betok dapat dipelihara pada salinitas $6-7 \text{ g L}^{-1}$ (Chotipuntu dan Avakul, 2010). Menurut Setiawati dan Suprayudi (2003), salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan. Selain itu, salinitas juga berperan penting dalam sistem bioflok karena selain faktor lingkungan berupa suhu, pH, intensitas cahaya, maupun laju aerasi dibutuhkan pula salinitas dalam upaya menciptakan kondisi lingkungan yang optimum untuk mikroorganisme dalam pembentukan bioflok (Nurdin, 2018).

Salinitas dapat memengaruhi proses biologi dan secara langsung mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, dan daya sintasan. Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang sangat relevan hubungannya dengan pencernaan pakan dan pertumbuhan ikan (Ardi *et al.*, 2017). Saat ini belum diketahui secara jelas sejauh mana pengaruh salinitasnya terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup sebagai indikator biologis adaptasi dalam proses osmoregulasi ikan betok. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji potensi pemeliharaan ikan betok pada media bersalinitas dalam sistem bioflok. Hal tersebut penting, mengingat ikan betok memiliki harga jual yang cukup tinggi namun, pertumbuhannya relatif lambat (Ahmad, 2010). Pemeliharaan pada media bersalinitas menggunakan sistem bioflok diharapkan mampu memberi pengaruh yang lebih baik terhadap performa kelangsungan hidup, pertumbuhan dan kualitas air ikan betok.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan betok (*A. testudineus*) merupakan ikan yang banyak diminati oleh masyarakat. Akan tetapi, kendala dalam budidaya ikan betok adalah pertumbuhan ikan yang lambat (Miranti *et al.*, 2017) yang mengakibatkan produksi ikan betok berkurang dan kurang diminati masyarakat. Salah satu upaya meningkatkan produksi ikan betok yaitu dengan melakukan kegiatan budidaya intensif. Sistem tersebut menggunakan padat tebar yang tinggi serta jumlah pakan buatan dalam jumlah yang besar sehingga berpotensi untuk menurunkan kualitas air yang disebabkan oleh sisa metabolisme berupa nitrogen organik. Penelitian lain juga

melaporkan bahwa ikan betok menunjukkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang lebih baik ketika dipelihara pada media bersalinitas 6-7 g L⁻¹ (Chotipuntu dan Avakul, 2010). Oleh karena itu, diperlukan teknologi perikanan yang mampu mengolah limbah dan mendaur ulang limbah menjadi pakan dengan menggunakan sistem bioflok. Keuntungan penerapan sistem bioflok antara lain memperbaiki kualitas air, efisien dalam penggunaan air, tidak bergantung pada sinar matahari, padat tebar lebih tinggi, menghasilkan produktivitas yang tinggi, efisien dalam pemberian pakan dan pemanfaatan lahan, menghasilkan limbah yang lebih sedikit, serta ramah lingkungan (Suryadi *et al.*, 2021). Hal inilah yang menyebabkan sistem bioflok dijadikan alternatif untuk menjamin mutu dan keamanan hasil perikanan. Namun, informasi tentang kualitas air dan kinerja pertumbuhan ikan betok dalam sistem bioflok pada kondisi salinitas yang berbeda belum pernah dilakukan. Sistem bioflok dengan salinitas berbeda diduga akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan betok.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dan kegunaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh salinitas berbeda dalam sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*A. testudineus*) dan menentukan salinitas terbaik dalam sistem bioflok untuk budidaya ikan betok.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Soewardi, K., Dhamar Syakti, A. dan Hariyadi, S., 2016. Manajemen kualitas air dengan teknologi bioflok: studi kasus pemeliharaan ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 35-40.
- Agustinus, F. dan Ekasari, J., 2010. Kelimpahan dan keragaman jenis bakteri dalam air dan parameter imunitas ikan nila merah yang dipelihara dalam sistem bioflok dengan kepadatan ikan yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 157-167.
- Agustinus, F. dan Minggawati, I., 2019. Pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara menggunakan hapa di kolam tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2), 89-92.
- Ahmad, I., Verma, A.K., Babitha, R.A.M., Rathore, G., Saharan, N., Gora, A.H., 2016. Growth, non-specific immunity and disease resistance of *Labeo rohita* against *Aeromonas hydrophila* in biofloc systems using different carbon sources. *Aquaculture*, 457, 61-67.
- Ahmad, M. F., 2010. Percobaan pemijahan ikan papuyu (*Anabas testudineus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 16-24.
- Akbar, J., 2012a. *Ikan Betok: Budidaya dan Peluang Bisnis*. Yogyakarta: Eja Publisher.
- Akbar, J., 2012b. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara pada salinitas berbeda. *Bioscientiae*, 9(2), 1-9.
- Akbar, J., 2018. *Ikan Papuyu : Teknologi Manajemen dan Budi Daya*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Alvarenga, E. R., Gabriel, F. O. A., Arthur, F. A. F., Gabriel, R. C., Marcos, A. S., Edgar, A. T. and Eduardo, M. T., 2018. Moderate salinities enhance growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings in the biofloc system. *Journal Aquaculture Research*, 49(9), 2919-2926.
- Andreyan, D., Sri, R., Ariyati, R. W., Widowati, L. L. dan Amalia, R., 2021. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap efektivitas penyerapan nitrat dan pertumbuhan (*Gracilaria verrucosa*) dari air limbah budidaya ikan kerapu (*Epinephelus*) sistem intensif. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(2), 88-96.
- Anggi, A. F., 2019. *Pengaruh pemberian konsentrasi molase yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dumbo (Clarias sp.) pada kombinasi sistem bioflok dan akuaponik*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Ardi, I., Eri, S., Anang, H.K. dan Ani, W., 2017. Salinitas optimal untuk pendederan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(4),

339-347.

- Arisandi, A., Maulinna, K.W., Kaswan, B. dan Anisa, S., 2017. Pengaruh perbedaan viabilitas bakteri *Pseudomonas* sp. *Jurnal Ilmiah Rekayasa*, 10(1), 16-22.
- Arnanda, R., 2023. Analisis kadar nitrat dalam air sungai dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visible. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(3), 181-184.
- Astuti, I.R., Tri, H.P., Hambali, S. dan Anang, H.K., 2012. Teknik pengendalian penyakit KHV pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) melalui manipulasi lingkungan dalam skala laboratorium. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(3), 477-484.
- Ath-thar, F.H.M. dan Gustiano R., 2010. Performa ikan nila best dalam media salinitas. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pp 493-499.
- Avnimelech, Y., 2007. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. *Aquaculture*, 264(1), 140-147.
- Avnimelech, Y. and Kochba, M., 2009. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in bio floc tanks, using ^{15}N tracing. *Aquaculture* [online], 287(1), 163-168.
- Badan Standarisasi Nasional., 2009. Air dan air limbah - Bagian 74 : Cara uji nitrat (NO^{3-}) secara elektroda selektif ion. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2016. Ikan papuyu (*Anabas testudineus*, Bloch 1792) - Bagian 2 : Produksi benih. Jakarta.
- Chotipuntu, P. and Avakul, P., 2010. Aquaculture potential of climbing perch, *Anabas testudineus*, in Brackish Water. *Walailak Journal of Science and Technology*, 7(1), 15-21.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon. and W. Verstraete., 2008. the basic of bio-flocs tecnology: the added value for aquaculture, 277(3), 125-137
- Djauhari, R., Siringoringo, T., Monalisa, S. S. dan Gunawan, I., 2022. Kinerja pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi ekstrak umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans*) dan probiotik *Lacticaseibacillus paracasei*. *Journal Perikanan*, 12(2), 182-193.
- Effendi, H., 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, I. dan Mulyadi., 2004. *Modul I Budidaya Perikanan*. Tangerang Selatan: Penerbit Universitas Terbuka.
- Effendie, M. I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ekasari, J., 2009. Teknologi bioflok: teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2), 117-126.

- Ekasaria, J., Dameria, A. N., Djurstedtb, M., Wiyoto, Baruahd, K. and Kiessling, A., 2023. Production performance, fillet quality and cost effectiveness of red Tilapia (*Oreochromis* sp.) culture in different biofloc systems. *Abstrk. Aquaculture*, 563(2), 738956.
- Fardiansyah, D., 2011. Budidaya Udang Vannamei di Air Tawar. *Artikel Ilmiah Dirjen Perikanan Budidaya KKP RI Tanggal 30 November 2011*.
- Fitrani, M., Putra, A. C. dan Yulisman., 2015. Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 20(2), 56-66.
- Hamzah, F. dan M. Trenggono., 2014. Oksigen terlarut di Selat Lombok. *Jurnal Kelautan Nasional*. 9(1), 21-35.
- Hanafiah, K. A., 2002. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hargreaves, J. A., 2006. Photosynthesis suspended-growth systems in aquaculture. *Aquac Eng*, 34(3), 344-363.
- Hargreaves, J. A., 2013. Biofloc production systems for aquaculture southern regional aquaculture center. *SRAC Publication*, 4503, 1-12.
- Hariyadi, S., Suryadiputra, I.N.N. dan Widiglo, B., 1992. *Limnologi Metoda Analisa Kualitas Air*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Harsita, F., Muhammad, Z. dan Suntoyo., 2013. Analisa variasi temperatur dan salinitas air laut di perairan samudra pasifik akibat pengaruh *El Nino* dan *La Nina*. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 181-185.
- Herawati, H., 2012. Teknologi proses produksi food ingredient. *Litbang Pertanian*, 31(12), 68-76.
- Huang, H.-H., Hui-Min Liao, Lei, Y.-J. and Yang, P.-H., 2022. Effects of different carbon sources on growth performance of *Litopenaeus vannamei* and water quality in the biofloc system in low salinity. *Aquaculture*, 546, 737239.
- Husain, N., Putri, B. dan Supono, S., 2014. Perbandingan karbon dan nitrogen pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 343-350.
- Imron, A., Sudaryono, A. dan Harwanto, D., 2014. Pengaruh rasio C/N berbeda terhadap rasio konversi pakan dan pertumbuhan benih lele (*Clarias* sp.) dalam media bioflok. *Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 69-74.
- Ju, Z.Y., Forster, I., Conquest, L., Dominy, W., 2008. Enhanced growth effects on shrimp, *Litopenaeus vannamei* from inclusion of whole shrimp floc or floc fractions to a formulated diet. *Aquac Nutr*, 14, 533-543.

- Kaya, D. and Genç, E., 2018. Biofloc technology in aquaculture. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(2), 219-225.
- Khotimah, K., Anak, A.N.G.S. dan I Wayan, D.A., 2020. Dinamika amonium dan nitrat pada lahan sawah semi organik untuk tanaman padi lokal dan hibrida di subak jatiluwih kabupaten tabanan. *Jurnal Agrotrop*, 10(1), 39-48.
- Kordi, M.G.H. dan Andi, B.T., 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dan Tanah dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Kordi, M.G.H., 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Kordi, M. G. H., 2013. *Farm Bigbook-Budi Daya Ikan Konsumsi di Air Tawar* (T. A. Prabawati (ed.)). Yogyakarta: Lily Publisher.
- Kuhn, D.D., Stephen, A.S., Gregory, D.B., Matthew, W.A., Lori, M. and George, J.F.J., 2010. Chronic toxicity of nitrate to pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*: impacts on survival, growth, antennae length, and pathology. *Jurnal Aquaculture*, 309(1-4), 109-114.
- Kusmiati, Tamat, S. R., Nuswantara, S. dan Isnaini, N., 2007. produksi dan penetapan kadar b-glukan dari tiga galur *Saccharomyces cerevisiae* dalam media mengandung molase. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 7-16.
- Kursistiyanto, N., Sutrisno, S. dan Suminto., 2013. Penambahan vitamin C pada pakan dan pengaruhnya terhadap respon osmotik, efisiensi pakan, dan pertumbuhan ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2), 66-75.
- Kustiyaningsih, E. dan Roni, I., 2020. Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam fitoremediasi deterjen dengan tumbuhan *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 143-148.
- Mainassy, M. C., 2015. Pengaruh parameter fisika dan kimia terhadap kehadiran ikan lampa (*Thryssa baelama Forsskål*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Perikanan*, 19(2), 61-66.
- Mainur, H. dan Lisa, U., 2019. Analisis kemampuan multiple representasi siswa kelas XI MAN 1 Pekanbaru pada materi titrasi asam basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(1), 52-57.
- Marlina E. 2011. *Optimasi Osmolaritas Media dan Hubungannya dengan Respon Fisiologi Benih Ikan Baung (Hemibagrus nemurus)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Masithah, E. D., Octaviana, Y. D. dan Manan, A., 2019. Pengaruh perbedaan probiotik komersial terhadap rasio C:N dan N:P media kultur bioflok pada bak percobaan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(3), 118.

- Miranti, F., Muslim. dan Yulisman., 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi pencahayaan dengan lama waktu berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 33-44.
- Mukhammad Amrillah, A., Widyarti, S. dan Kilawati, Y., 2015. Dampak stres salinitas terhadap prevalensi *white spot syndrome virus* (WSSV) dan *survival rate* udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada kondisi terkontrol. *Research Journal of Life Science*, 2(2), 110-123.
- Muslim, M., 2019. *Teknologi Pembenihan Ikan Betok (Anabas testudineus)*. Bandung : PT. Panca Terra Firma. (tersedia di : https://repository.unsri.ac.id/31732/1teknologi_pembenihan_ikan_betok.pdf.) [Diakses pada tanggal 01 oktober 2023]
- Nahar, F., Haque, W., Ahsan, D. A. and Mustafa, M. G. (2016). Effects of salinity changes on growth performance and survival of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1795). *Dhaka University Journal of Biological Sciences*, 25(1), 65-73.
- Najamuddin, M., 2008. Pengaruh penambahan dosis karbon yang berbeda terhadap produksi benih ikan patin (*Pangasius* sp) pada sistem pendederan intensif. Skripsi. Bogor : FPIK, Institut Pertanian Bogor.
- Notoprawiro. dan Agustina, F., 2015. Populasi bakteri heterotrof di perairan pulau bulang batam. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(3), 334-342.
- Nurdin, S., 2018. Optimasi pembentukan bioflok dari *Chaetoceros* sp., *Thalassiosira* sp. dan bakteri probiotik melalui variasi salinitas secara *in vitro*. *Bionature*, 18(2), 140-151.
- Ombong, F. dan Salindeho, I.R., 2016. Aplikasi teknologi bioflok (BFT) pada kultur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 4(2), 16-25.
- Pariakan, A. dan Rahim., 2021. Karakteristik kualitas air dan keberadaan bakteri *Vibrio* sp. pada wilayah tambak udang tradisional di pesisir wundulako dan pomalaa kolaka. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3), 547-556.
- Prayogo, P.D. dan B.S Rahardja., 2019. Effect of different salinity level within water against growth rate, survival rate of catfish (*Clarias* sp.). IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science*, 236, 012035.
- Prasetya, J., Muslim, M. dan Fitriani, M., 2015. Pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) yang dirangsang ekstrak hipofisa ikan betok dengan rasio berat ikan donor dan resipien berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(2), 36-47.
- Pratama, M. I. W., Jubaedah, D. dan Amin, M. 2019. Pengaruh C/N rasio berbeda untuk pembentukan bioflok pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan

- dan kelangsungan hidup benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1), 66-73.
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E. dan Sumiyati, S., 2017. Pengaruh variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos dan Kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1-15.
- Purnomo, P. D., 2012. Pengaruh penambahan karbohidrat pada media pemeliharaan terhadap produksi budidaya intensif nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 161-179.
- Putri, B., Wardiyanto, W. dan Supono, S., 2015. Efektivitas penggunaan beberapa sumber bakteri dalam sistem bioflok terhadap keragaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 433-438.
- Rakocy, J.E. and Barry, A.C.P., 1997. Tilapia Aquaculture in the Americas. *World Aquaculture Society*, 1, 258.
- Retland, J.N. dan Iversion, R.L., 2007. Phytoplankton biomass in a subtropical estuary distribution, size composisi and carbond chlorophyll ratios. *Estuareis and Coasts*, 30(5), 878-885.
- Rohmana, D., 2009. *Konversi Limbah Budidaya Ikan Lele, Clarias sp. menjadi Biomassa Bakteri Heterotrof untuk Perbaikan Kualitas Air dan Makanan Udang Galah, Macrobrachium rosenbergii*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukminasari, N., Nadiarti. dan Khaerul, A., 2014. Pengaruh derajat keasaman (pH) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan *Halimeda* Sp. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 24(1), 28-34.
- Runa, N. M., Fitriani, M. dan Taqwa, F. H., 2019. The utilization of different dose of tapioca flour as carbon source in biofloc rearing media of catfish fry (*Pangasius* sp.). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(1), 54-61.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. Bogor : Binacipta
- Samocha, T. M., Patnaik, S., Speed, M., Ali, A. M., Burger, J. M., Almeida, R. V., Ayub, Z., Harisanto, M., Horowitz, A. and Brook, D. L., 2007. Use of molasses as carbon source in limited discharge nursery and grow-out systems for *Litopenaeus vannamei*. *Aquacultural Engineering*, 36, 184-191.
- Santosa, B., Wirawan, W. dan Muljawan, R. E., 2019. Pemanfaatan molase sebagai sumber karbon alternatif dalam pembuatan nata de coco. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(2), 61-69.
- Sari, E. P. dan Effendi, A. J. 2014. Pengolahan sludge produced water hasil

- eksplorasi minyak dan gas bumi dengan metode aerated static pile dan degradasi anaerobik population dynamics of heterotrophs and autotrophs bacteria on sludge produced water treatment of oil and gas exploration. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 20(1), 68–77.
- Setiawati, M. dan Suprayudi, M. A., 2003. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(1), 27.
- Setyati, W. A. dan Subagiyo., 2008. Seleksi potensial bakteri laut dari perairan pulau panjang sebagai agen pengendali hayati penyakit vibriosis pada budidaya ikan dan udang. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 13(1), 57-60.
- Setiyorini., Ngurah, S. Y., Joko, P., Wendy, T.P. dan A.A.M. Sastrawan., 2022. Potensi Padatan Tersuspensi (TSS) Limbah Budidaya Udang Vaname (*L. vannamei*) Sistem Biofloc sebagai Sumber Bahan Baku Pakan Alternatif. *Jurnal Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)*, 2(2).
- Suprpto, N. dan Samtasir, L. S. 2013. *Biofloc-165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele*. Depok: AGRO-165.
- Suryadi., Zuriani., Martina. dan Murdani., 2021. Pemanfaatan lahan pekarangan untuk peningkatan pendapatan rumah tangga melalui budidaya ikan lele sistem bioflok utilization of yard land for increasing household income through the biofl. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 115-122.
- Sylvester, B., D.D. Nelvy. dan Sudjiharno., 2002. Persyaratan budidaya fitoplankton dalam budidaya fitoplankton dan zooplankton. *Proyek Pengembangan Perekayasaan Teknologi Balai Budidaya Laut Lampung*, 10, 24-36.
- Tarumingkeng, A. dan Wilhelmina, P., 2010. Analisa kandungan total zat padat tersuspensi (TSS) pada muara sungai teluk manado. *Jurnal Chemistry Progres*. 3(2).
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K. dan Sarwono, E., 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75-80.
- Wijaya, M., Rostika, R. dan Andriani, Y., 2016. Pengaruh pemberian C/N rasio berbeda terhadap pembentukan bioflok dan pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1).
- Wijiyono. 2009. *Keanekaragaman Bakteri Serasah Daun Avicennia marina yang Mengalami Dekomposisi Pada Berbagai Tingkat Salinitas di Teluk Tapian Nauli*. Tesis. Pascasarjana Universitas Sumatra Utara Medan.
- Xu, WJ., Morris, TC., Samocha, TM., 2016. Effects of C/N ratio on biofloc development, water quality, and performance of *Litopenaeus vannamei*

juveniles in a bioflocbased, high-density, zero-exchange, outdoor tank system. *Aquaculture*, 453, 169-175.

Zhan, Y., Wei, Y., Zhang, Z., Zhang, A., Li, Y. and Li, J., 2021. Effects of different C/N ratios on the maturity and microbial quantity of composting with sesame meal and rice straw biochar. *Biochar*, 3, 557-564.

Zuryani, H., Muslimin, B. dan Khotimah, K., 2018. Pembetinaan ikan betok, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) menggunakan larutan susu dan kedelai melalui perendaman larva. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), 123.