

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN PAKAN BERBAHAN BAKU LOKAL  
UNTUK PRODUKSI IKAN LELE DUMBO (*Clarias  
gariiepinus*) DAN PEMBENTUKAN BIOFLOK  
DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK ASAL RAWA**

***UTILIZATION OF LOCAL RAW MATERIALS FEED  
FOR PRODUCTION OF AFRICAN CATFISH (*Clarias  
gariiepinus*) AND FORMATION OF BIOFLOC WITH  
ADDITION OF PROBIOTICS FROM SWAMP***



**Muhammad Iqbal  
05051181924001**

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

## SUMMARY

**MUHAMMAD IQBAL**, Utilization of Local Raw Materials Feed for Production of African Catfish (*Clarias gariepinus*) and Formation of Biofloc with Addition of Probiotics from Swamp (Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **TANBIYASKUR**)

Catfish production continues to increase, so it is necessary to make efforts to maintain this achievement, one of which is the development of intensive cultivation technology with biofloc system. The biofloc system can save feed, where the problem faced by fish farmers is that they still rely on commercial feeds which are relatively expensive. Efforts that can be made to save on feed costs are to make feed independently utilization local raw materials. This study aimed to determine the effect of utilization local raw materials feed for catfish production and increasing the efficiency of catfish feed by adding of probiotics from swamp in the biofloc system. This research was conducted at the Laboratory of Aquaculture and Experimental Pond, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya, on May-June 2023. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two treatments and three replications. The treatment given was (P1) commercial feed protein 29.55% and (P2) feed local raw material protein 28.30%. The results showed that P2 was able to provide the same performance as P1 with weight growth of 16.07 g, length growth of 5.81 cm, feed conversion ratio of 1.04, protein efficiency ratio 3.45, survival of 90.29%, biomass production of 21799.09 g, and floc volume ranges 5.00-38.00 mL L<sup>-1</sup>. The water quality during study namely temperature range from 26.60-32.10°C, pH 6.36-7.68, Dissolved Oxygen (DO) 3.97-5.45 mg L<sup>-1</sup>, ammonia 0.47-1.96 mg L<sup>-1</sup>, and Total Dissolved Solid (TDS) of 434.67-1002.67 mg L<sup>-1</sup>.

Keywords: biofloc, catfish, local raw materials

## RINGKASAN

**MUHAMMAD IQBAL**, Penggunaan Pakan Berbahan Baku Lokal untuk Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Pembentukan Bioflok dengan Penambahan Probiotik Asal Rawa (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **TANBIYASKUR**)

Produksi ikan lele terus mengalami peningkatan sehingga perlu dilakukan upaya untuk mempertahankan pencapaian tersebut, salah satunya dengan pengembangan teknologi budidaya secara intensifikasi dengan sistem bioflok. Sistem bioflok dapat menghemat pakan, dimana permasalahan yang dihadapi pembudidaya ikan yaitu masih mengandalkan pakan komersial yang harganya relatif mahal. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat biaya pakan adalah dengan membuat pakan secara mandiri menggunakan bahan baku lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pakan berbahan baku lokal untuk produksi ikan lele dan meningkatkan efisiensi pakan ikan lele dengan penambahan probiotik asal rawa dalam sistem bioflok. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Mei-Juni 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu (P1) pakan komersial protein 29,55% dan (P2) pakan bahan baku lokal protein 28,30%. Hasil penelitian menunjukkan P2 mampu memberikan performa yang sama dengan P1 dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 16,07 g, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 5,81 cm, rasio konversi pakan 1,04, rasio efisiensi protein 3,45, kelangsungan hidup 90,29%, produksi biomassa 21.799,09 g, dan volume flok berkisar 5,00-38,00 mL L<sup>-1</sup>. Parameter kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar 26,60-32,10°C, pH 6,36-7,68, *Dissolved Oxygen* (DO) 3,97-5,45 mg L<sup>-1</sup>, amonia 0,47-1,96 mg L<sup>-1</sup>, dan *Total Dissolved Solid* (TDS) sebesar 434,67-1002,67 mg L<sup>-1</sup>.

Kata kunci: bahan baku lokal, bioflok, ikan lele

# SKRIPSI

## **PENGGUNAAN PAKAN BERBAHAN BAKU LOKAL UNTUK PRODUKSI IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariiepinus*) DAN PEMBENTUKAN BIOFLOK DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK ASAL RAWA**

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



**Muhammad Iqbal**  
**05051181924001**

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

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGGUNAAN PAKAN BERBAHAN BAKU LOKAL UNTUK PRODUKSI IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) DAN PEMBENTUKAN BIOFLOK DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK ASAL RAWA

### SKRIPSI

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

Oleh:

Muhammad Iqbal  
05051181924001

Indralaya, November 2023  
Pembimbing II

Pembimbing I

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

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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian





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



Skripsi dengan Judul “Penggunaan Pakan Berbahan Baku Lokal untuk Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Pembentukan Bioflok dengan Penambahan Probiotik Asal Rawa” oleh Muhammad Iqbal telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 November 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si<br>NIP. 197604122001121001  | Ketua      | (.....  .....)   |
| 2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si<br>NIP. 198604252015041002       | Sekretaris | (.....  .....)  |
| 3. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si<br>NIP. 198910272020122008 | Anggota    | (.....  .....) |

Indralaya 23 November 2023

Ketua Jurusan Perikanan



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

NIP. 197602082001121003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal  
NIM : 05051181924001  
Judul : Penggunaan Pakan Berbahan Baku Lokal untuk Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Pembentukan Bioflok dengan Penambahan Probiotik Asal Rawa

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur 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, November 2023



[Muhammad Iqbal]

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 7 Maret 2001 di Curup, Provinsi Bengkulu. Penulis merupakan anak pertama dari enam bersaudara. Orang tua bernama Mulyanto dan Dian Ekawati.

Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar yang diselesaikan pada tahun 2013 di SDN 21 Muntok, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2016 di SMPN 3 Muntok dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2019 di MAN Insan Cendekia Bangka Tengah. Sejak Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2021 di PT Budi Agri Sejahtera Tempilang, Bangka Barat dengan judul, “Manajemen Pemberian Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT Budi Agri Sejahtera Tempilang.” Penulis melaksanakan kegiatan praktek lapangan pada tahun 2022 di UPR *Fish Under Crew* Indralaya Utara dengan judul, “Aplikasi Penambahan Daun Pepaya pada Pakan Buatan untuk Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di UPR *Fish Under Crew* Indralaya Utara.”

Pada tahun 2019-2021 penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, baik tingkat Program Studi, Fakultas maupun Universitas seperti Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA), LDF BWPI Fakultas Pertanian dan Young Entrepreneur Sriwijaya. Penulis dipercaya menjadi asisten praktikum diantaranya Biologi Reproduksi Ikan tahun 2022, Rekaya Akuakultur tahun 2022, Manajemen Pemberian Pakan Ikan tahun 2023, dan Formulasi dan Teknologi Pembuatan Pakan Ikan tahun 2023.



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT. karena Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wa'sallam beserta keluarga dan para sahabat.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pendanaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Tahun 2022 dengan judul “Pengembangan Produksi Ikan Lele dengan Teknologi Bioflok untuk Mendukung *Teaching Industry* Perikanan” dengan Nomor: 0225/UN9.1.5/KP.LL/2022, atas nama ketua Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. dengan anggota Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D. dan Dr. drh Langgeng Priyanto, M.Si.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
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. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Tanbiyaskur, 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 kesalahan 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, November 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Ikan Lele Dumbo.....	4
2.2. Kebiasaan Makan dan Nutrisi dalam Pakan .....	5
2.3. Bahan Baku Lokal.....	5
2.4. Teknologi Bioflok .....	6
2.5. Probiotik.....	7
2.6. Kualitas Air .....	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu .....	11
3.2. Bahan dan Metode.....	11
3.3. Analisis Data .....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Pertumbuhan Mutlak, Rasio Konversi Pakan (FCR), Rasio Efisiensi Protein, Kelangsungan Hidup, dan Produksi Biomassa .....	19
4.2. Volume Flok, Komposisi Flok, dan Total Koloni Bakteri.....	22
4.2.1. Volume Flok .....	22
4.2.2. Komposisi Flok .....	23
4.2.3. Total Koloni Bakteri .....	24
4.3. Kualitas Air .....	25
4.3.1. Suhu dan pH.....	25
4.3.2. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	26

4.3.3. Amonia.....	27
4.3.4. <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> .....	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
5.1. Kesimpulan .....	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	11
Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada penelitian .....	12
Tabel 3.3. Formulasi pakan yang digunakan pada penelitian .....	14
Tabel 4.1. Data dan hasil analisis uji-T pertumbuhan mutlak, FCR, rasio efisiensi protein, kelangsungan hidup, dan produksi biomassa ikan lele .....	19
Tabel 4.2. Data dan hasil analisis uji-T volume flok .....	22
Tabel 4.3. Komposisi flok.....	23
Tabel 4.4. Data dan hasil analisis uji-T total koloni bakteri .....	24
Tabel 4.5. Data suhu dan pH selama pemeliharaan .....	25
Tabel 4.6. Data dan hasil analisis uji-T <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	26
Tabel 4.7. Data dan hasil analisis uji-T amonia.....	27
Tabel 4.8. Data dan hasil analisis uji-T <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Tata Letak Wadah Pemeliharaan .....	40
Lampiran 2. Analisis Uji-T Pertumbuhan Bobot Mutlak (g).....	41
Lampiran 3. Analisis Uji-T Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm).....	41
Lampiran 4. Analisis Uji-T Rasio Konversi Pakan.....	42
Lampiran 5. Analisis Uji-T Rasio Efisiensi Protein.....	43
Lampiran 6. Analisis Uji-T Kelangsungan Hidup (%) .....	44
Lampiran 7. Analisis Uji-T Produksi Biomassa (g).....	45
Lampiran 8. Analisis Uji-T Volume flok.....	46
Lampiran 9. Komposisi Flok.....	50
Lampiran 10. Dokumentasi Pengamatan Komposisi Flok .....	51
Lampiran 11. Analisis Uji-T Total Koloni Bakteri (CFU mL <sup>-1</sup> ).....	55
Lampiran 12. Analisis Uji-T <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) (mg L <sup>-1</sup> ) .....	57
Lampiran 13. Analisis Uji-T Amonia (mg L <sup>-1</sup> ).....	62
Lampiran 14. Analisis Uji-T <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) (mg L <sup>-1</sup> ) .....	67
Lampiran 15. Hasil Proksimat Pakan .....	72
Lampiran 16. Dokumentasi Selama Penelitian .....	73
Lampiran 17. Analisis Biaya Pakan dan Jumlah Pakan Selama Penelitian .....	78



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan lele termasuk salah satu komoditas ikan air tawar yang umumnya dibudidayakan dan menjadi konsumsi populer oleh masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Sri dan Kamlasi, 2022). Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menunjukkan bahwa pada tahun 2021 produksi ikan lele secara nasional mencapai 1,60 juta ton dengan nilai produksi 18,93 triliun rupiah, sebanyak 1,03 juta ton produksi ikan lele berasal dari hasil budidaya (Widi, 2022). Intensifikasi adalah salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi dengan menerapkan padat tebar tinggi, memanfaatkan lahan yang terbatas, manajemen lingkungan yang baik dan menggunakan pakan buatan (Hermawan *et al.*, 2014). Menurut KKP (2022), untuk mempertahankan pencapaian produksi ikan lele, kegiatan yang perlu diteruskan salah satunya pengembangan teknologi budidaya secara intensifikasi dengan sistem bioflok.

Sistem bioflok merupakan salah satu sistem budidaya yang memanfaatkan bakteri heterotrof yang distimulasi dengan penambahan sumber karbon secara berkala untuk mendukung proses daur ulang nutrisi limbah nitrogen. Dengan proses daur ulang tersebut, limbah nutrisi dikonversi menjadi biomassa mikroba yang kemudian akan membentuk flok untuk dapat dimanfaatkan kembali sebagai pakan tambahan organisme budidaya (De Schryver *et al.*, 2008). Sistem bioflok menggunakan probiotik sebagai *starter* untuk pembentukan flok. Sampai saat ini probiotik yang digunakan pada budidaya ikan mengandung jenis bakteri atau mikroba secara umum, belum secara spesifik seperti bakteri asal rawa (Tanbiyaskur *et al.*, 2022). Penggunaan probiotik asal rawa cocok pada budidaya ikan yang juga berhabitat di perairan rawa. Sebagaimana Yulvizar *et al.* (2014), probiotik akan lebih efektif jika menggunakan jenis mikroorganisme *indigenous* (asli) yang diperoleh dari saluran pencernaan dan lingkungan yang sama atau mirip dengan hewan inang. Penggunaan probiotik asal rawa (bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp.) pada sistem bioflok telah diteliti pada ikan lele (Wijayanti *et al.*,

2021) dan terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan.

Pada umumnya budidaya ikan lele dengan sistem bioflok masih mengandalkan pakan komersial, walaupun telah menghasilkan efisiensi pakan yang baik. Namun, penggunaan pakan komersial secara terus-menerus akan menjadi kendala karena harga pakan yang relatif mahal (Nikhilani *et al.*, 2022). Sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi biaya pakan dapat dilakukan dengan cara membuat pakan secara mandiri menggunakan bahan baku lokal yakni bahan yang dapat ditemukan disekitar lokasi budidaya (Abidin *et al.*, 2015). Salah satu bahan baku lokal yang memiliki potensi cukup besar untuk dijadikan sebagai bahan pakan alternatif yaitu ikan asin. Ikan asin ketersediaannya melimpah, harganya murah dan memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 30-50% (Ariantini *et al.*, 2015). Menurut Utomo *et al.* (2013), ikan asin mengandung protein sebesar 35,26%, lemak 2,81%, BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) 3,18%, serat kasar 2,33%, dan kadar abu 56,41%. Bahan baku lokal lainnya yang dapat ditemukan di sekitar dan mengandung sumber energi berupa karbohidrat yang cukup tinggi yaitu dedak. Dedak mengandung protein sebesar 11,89%, lemak 3,33%, karbohidrat 56,72%, serat kasar 16,85%, dan kadar abu 11,21% (Musdalifah *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian mengenai penggunaan ikan asin sebagai bahan baku pakan alternatif sudah pernah dilakukan pada ikan nila (Ariantini *et al.*, 2015; Nurhasanah *et al.*, 2016) dan ikan lele (Utomo *et al.*, 2013; Khoiriyah, 2019). Penelitian Khoiriyah (2019) pakan perlakuan terbaik pada ikan lele dumbo dengan komposisi 75% tepung limbah ikan asin dan 25% tepung kedelai menghasilkan bobot mutlak 5,66 g, laju pertumbuhan harian 3,66% dan FCR 1,41. Utomo *et al.* (2013), pada ikan lele sangkuriang yang diberi pakan dengan formulasi tepung ikan asin, bungkil kedelai, dan dedak dengan protein pakan 28,99% menghasilkan laju pertumbuhan harian sebesar 4,29%, efisiensi pakan 40,54% dan kelangsungan hidup 100%, menggunakan media pemeliharaan berupa akuarium. Namun, efektivitas pemberian pakan berbahan baku lokal pada ikan lele dumbo yang dikombinasikan dengan pemberian probiotik asal rawa untuk pembentukan bioflok belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk

mengetahui pengaruh penggunaan pakan berbahan baku lokal untuk produksi ikan lele dumbo dan pembentukan bioflok dengan penambahan probiotik asal rawa.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Produksi ikan lele dumbo terus meningkat setiap tahunnya. Akan tetapi, kendala dalam budidaya berupa harga pakan ikan yang relatif mahal mengakibatkan produksi ikan lele dumbo tidak optimal. Sejauh ini teknologi budidaya ikan lele dumbo yang telah dikembangkan untuk meningkatkan produksi antara lain teknologi bioflok menggunakan penambahan probiotik. Probiotik asal rawa dapat digunakan sebagai *starter* dalam pembentukan flok. Pada penelitian yang sudah pernah dilakukan, secara umum pakan yang digunakan masih berupa pakan komersial dan memiliki beberapa kelemahan yaitu harga pakan yang cukup tinggi. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat pakan ikan secara mandiri yang menggunakan bahan baku lokal. Penggunaan pakan berbahan baku lokal untuk produksi ikan lele dumbo dan pembentukan bioflok dengan penambahan probiotik asal rawa diduga mampu menjadi solusi untuk menekan biaya pakan dan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan serta meningkatkan efisiensi pakan ikan lele dumbo.

### **1.3. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan pakan berbahan baku lokal untuk produksi ikan lele dumbo dan pembentukan bioflok dengan penambahan probiotik asal rawa. Kegunaan penelitian diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan pakan berbahan baku lokal untuk produksi ikan lele dumbo dan pembentukan bioflok dengan penambahan probiotik asal rawa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Junaidi, M., Paryono, Cokrowati, N. dan Yuniarti, S., 2015. Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan lele (*Clarias* sp.) yang diberi pakan berbahan baku lokal. *Depik*, 4(1), 33-39.
- Agustina, 2018. *Isolasi Mikroalga Rawa Lebak untuk Bioremediasi Air Rawa Tercemar Bahan Organik*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Ainil, N., 2022. *Penambahan Gliserol dan Molase sebagai Sumber Karbon pada Pemeliharaan Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Teknologi Bioflok*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Amin, M., Taqwa, F.H., Yulisman, Mukti, R.C., Rarassari, M.A. dan Antika, R.M., 2020. Efektivitas pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pakan ikan terhadap peningkatan produktivitas budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3), 222-231.
- Ariantini, F., Rosmawati dan Kurniasih, T., 2015. Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan mengandung ikan asin bawah standar (IABS) dengan kesegaran berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 1(2), 79-85.
- Armaida, E. dan Khotimah, S., 2016. Karakterisasi *actinomycetes* yang berasosiasi dengan porifera (*Axinella* spp.) dari perairan Pulau Lemukutan Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*, 5(1), 68-73.
- Aulia, R., Kuswoyo, A. dan Ningsih, Y. Pemanfaatan limbah ikan laut sebagai pakan burung puyuh. *Jurnal Peternakan Borneo*, 1(1), 16-22.
- Avnimelech, Y., 2008. Sustainable land-based aquaculture rational utilization of water, land and feed. *Mediterranean Aquaculture Journal*, 1, 45-55.
- Badan Standardisasi Nasional, 2006. *SNI: 01-4087-2006. Pakan buatan untuk ikan lele (*Clarias gariepinus*)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2014. *SNI: 6484.4:2014. Ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) bagian 4: Produksi benih*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bhagawati, D., Abulias, M. dan Amurwanto, A., 2013. Fauna ikan siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarnegara, dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*, 36(2), 112-122.
- Damayanti, H.O., 2014. Tinjauan kualitas dan dampak ekonomi konsentrasi *total dissolved solid* (TDS) air di area pertambakan Desa Bulumanis Kidul. *Jurnal Litbang*, 10(2), 103-113.

- De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The basic of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277, 125-137.
- Ebeling, J.M., Timmons, M.B. and Bisogni, J.J., 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. *Journal Aquaculture*, 257, 346-358.
- 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), 117-126.
- Ekubo, A.A. and Abowei, J.F.N., 2011. Review of some water quality management principles in culture fisheries. *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol.*, 3(12), 1342-1357.
- Fadhilah, I.N., Octaviani, V. dan Kurniasih, N., 2022. Nilai nutrisi (analisis proksimat ampas kelapa terfermentasi sebagai pakan kelinci. In: Sugilar, M., Azis, W.D.I., Supendi, P., Busro, Kurniawan, I.D. dan Rohmatullah, Y., eds. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2021*. Bandung 12 Oktober 2021. Bandung: Gunung Djati Conference Series. 83-88.
- Feliatra, 2018. *PROBIOTIK: Suatu Tinjauan Keilmuan Baru Bagi Pakan Budi Daya Perikanan*. Jakarta: Kencana.
- Feroza, V.B., Mulyadi dan Ayu P.N., 2021. Pengaruh interval waktu berbeda pemberian probiotik terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) sistem bioflok. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 2(2), 1-10.
- Fitria, A.S., 2012. Analisis kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D<sub>30</sub>-D<sub>70</sub> pada berbagai salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 18-34.
- Gustiana, B., 2018. *Pengaruh Pemberian Molase pada Aplikasi Probiotik terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Hadijah, Gatta, R. dan Rusmin, 2022. Performa pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* dengan pemberian probiotik GDM yang dipelihara dengan sistem bioflok. *Torani: JFMarSci*, 5(2), 140-148.
- Hadijah, I., Mustahal dan A.N. Putra. 2015. Efek pemberian prebiotik dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 33-40.



- Hardy, R.W. dan Barrows, F.T., 2002. Diet formulation and manufacture. *In: Halver, J.E. and Hardy, R.W. eds. Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego, California, USA: Academic Press, 506-596.
- Hargreaves, J.A., 2006. Photosynthetic suspended-growth systems in aquaculture. *Aquaculture Engineering*, 34, 344-363.
- Hargreaves, J.A., 2013. Biofloc production systems for aquaculture. *Southern Regional Aquaculture Center Publication*, 4503, 1-12.
- Hastuti, S. dan Subandiyono, 2014. Performa produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, burch) yang dipelihara dengan teknologi biofloc. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1), 37-42.
- Hatmanti, A., 2000. Pengenalan *Bacillus* sp. *Oseana*, 25(1), 31- 41.
- Hermawan, A.T., Iskandar dan Subhan, U., 2012. Pengaruh padat tebar terhadap kelangsungan hidup pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burch.) di kolam Kali Menir Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 85-93.
- Hermawan, T.E.S.A., Sudaryono, A. dan Prayitno, S.B., 2014. Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 35-42.
- Hopkins, K.D., 1992. Reporting fish growth: A review of the basics. *Journal of The World Aquaculture Society*, 23(3), 173-179.
- Houde, E.D., 2002. Mortality. *In: Fuiman, L.A. and Werner, R.G., eds. Fishery Science: The Unique Contributions of Early Life Stages*. Oxford: Blackwell Science, 64-87.
- 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. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 17-25.
- Irianto, A., 2003. *Probiotik Akuakultur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Iskandar, R. dan Elrifadah, 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Ziraa'ah*, 40(1), 18-24.
- Ismael, F., Tang, U.M. dan Putra, I., 2018. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan teknologi bioflok pada air rawa gambut. *Jurnal Online Mahasiswa*, 5(2), 1-14.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022. *Laporan Kinerja DJPB Tahun 2021*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Khoiriyah, D.N., 2019. *Pengaruh Pemberian Pakan Alternatif Limbah Ikan Asin dan Tepung Kedelai terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Koniyo, Y., 2020. Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *J. Tech.*, 8(1), 52-58.
- Kordi, M.G.H., 2007. *Budi Daya Perairan. Buku Kedua*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Kordi, M.G.H., 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Laili, N.H., Abida, I.W. dan Junaidi, A., 2022. Nilai total *plate count* (TPC) dan jumlah jenis bakteri air limbah cucian garam (bittern) dari tambak garam Desa Banyuajuh Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, 3(1), 26-31.
- Lestari, S.F., Yuniarti, S. dan Abidin, Z., 2013. Pengaruh formulasi pakan berbahan baku tepung ikan, tepung jagung, dedak halus dan ampas tahu terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Kelautan*, 6(1), 36-46.
- Lovell, R.T., 1991. Nutrition of aquaculture species. *Journal of Animal Science*, 69(10), 4193-4200.
- Ma'ruf, I., 2016. Budidaya lele sistem bioflok solusi ketahanan pangan masyarakat perkotaan. *Jurnal Societa*, 5(2), 82-86.
- Mahyuddin, K., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya. Tersedia di: <https://books.google.co.id/books?id=sIENKoFHwdgC> [Diakses 21 November 2022].
- Malaputra, N., Putra, I. and Mulyadi, 2015. Growth and survival rate of african catfish (*Clarias gariepinus*) with the addition of bacterial inoculant in bioflocs technology. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(1), 1-13.
- Meiza, M., Putra, I. dan Rusliadi, 2019. Pengaruh penambahan dosis probiotik yang berbeda dalam pakan terhadap laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok pada media air rawa gambut. *Jurnal Online Mahasiswa*, 6(2), 1-14.
- Mulyadi, G., Sasanti, A.D. dan Yulisman., 2016. Pemeliharaan ikan gabus (*Channa striata*) dengan padat tebar berbeda dalam media bioflok. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4 (2), 159-174.

- Musdalifah, Syam, H. dan Fadilah, R., 2019. Pembuatan pakan ikan berbahan baku tepung kepala udang dan daun tarum (*Indigofera* sp.) untuk peningkatan nilai nutrisi pakan ikan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 82-90.
- Najiyati, S., 2006. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Nikhilani, A., Pagoray, H. dan Sulistyawati, 2022. Bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku alternatif pakan buatan untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(2), 26-33.
- Nurhasanah, H., Rosmawati dan Kurniasih, T., 2016. Penggantian tepung ikan dengan tepung ikan asin bawah standar dalam formulasi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 87-95.
- Ombong, F. dan Salindeho, I.R., 2016. Aplikasi teknologi bioflok (BFT) pada kultur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 4(2), 16-25.
- Opasola, O.A., Adewoye, S.O. and Fawole, O.O., 2013. Growth performance and survival rate of *Clarias gariepinus* fed *Lactobacillus acidophilus* supplemented diets. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 3(6), 45-50.
- Panggabean, L.S. dan Prastowo, P., 2017. Pengaruh jenis fitoplankton terhadap kadar oksigen di air. *Jurnal Biosanis*, 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) ,74-84.
- Prapagdee, B., Kuekulvong, C. and Mongkolsuk, S., 2008. Antifungi potential of extracellular metabolites produced by *streptomyces hygroscopicus* against phytopathogenic fungi. *Int. J. Biol. Sci.*, 4, 330-337.
- Pratama, F.A., Afiati, N. dan Djunaedi, A. 2016. Kondisi kualitas air kolam budidaya dengan penggunaan probiotik dan tanpa probiotik terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) di Cirebon, Jawa Barat. *Management of Aquatic Resources*, 5(1), 38-45.
- Pratama, N.A. dan Mukti, A.F., 2018. Pembesaran larva ikan gurami *Osphronemus gouramy* secara intensif di Sheva Fish Boyolali, Jawa Tengah. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 102-110.

- Primaningtyas, A.W., Hastuti, S. dan Subandiyono, 2015. Performa produksi ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 51-60.
- Putra, A.N., Utomo, N.B.P. and Widanarni, 2015. Growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed with probiotic, prebiotic and synbiotic in diet. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(5), 263-268.
- 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 F1000Research*, 6(1545), 1-9.
- Putranti, G.P., Subandiyono dan Pinandoyo, 2015. Pengaruh protein dan energi yang berbeda pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 38-45.
- Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R. dan Dewi, P.S., 2016. Penentuan kandungan zat padat (*total dissolved solid* dan *total suspended solid*) di Perairan Teluk Lampung. *Journal Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36-45.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Bogor: Binacipta.
- Sitorus, N.K., Lukistyowati, I., Syawal, H. dan Putra, I., Identifikasi bakteri asam laktat (BAL) dari teknologi bioflok yang diberi molase pada budidaya ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Berkala Perikanan Tubruk*, 43(1), 83-92.
- Sri, N. dan Kamlasi, Y., 2022. Analisis pertumbuhan, pembesaran ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) menggunakan metode sistem booster dan sistem konvensional. *Jurnal Vokasi Ilmu-ilmu Perikanan*, 2(2), 29-32.
- 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.
- Suryaningrum, L.H., 2014. Bahan baku lokal sebagai alternatif bahan pakan ikan air tawar di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *In: Suyasa, I.N., Daging, I.K., Sudrajat, A., Masengi, S., Nainggolan, C., Raharjo, P. dan Sipahutar, Y.H., eds. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. Jakarta 20-21 November 2014. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. 471-478.
- Tan, L.T.H., Chan, K.G., Lee, L.H. and Goh, B.H., 2016. *Streptomyces* bacteria as potential probiotic in aquaculture. *Frontiers in Microbiology*, 7(79), 1-8.
- 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.
- Teduh, A., Muarif dan Rosmawati, 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan hias platydoras (*Platydoras costatus*) dalam teknologi bioflok. *Jurnal Pertanian*, 8(2), 66-73.
- Utomo, N.B.P., Susan dan Setiawati, M., 2013. Peran tepung ikan dari berbagai bahan baku terhadap pertumbuhan lele sangkuriang *Clarias* sp.. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2),158-168.
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, A.M., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Wangni, G.P., Prayogo, S. dan Sumatriyadi, 2019. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada suhu media pemeliharaan yang berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(2), 21-28.
- 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.
- Wedhawati, N.K.V., Julyantoro, P.G.S. dan Pebriani, D.A.A., 2022. Keanekaragaman dan komposisi jenis plankton pada kolam bioflok ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Bumi Lestari*, 22(2) 7-17.
- Widi, S., 2022. *Produksi Lele di Indonesia Sebanyak 1,06 Juta Ton pada 2021* [online].<https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/produksi-lele-di-indonesia-sebanyak-106-juta-ton-pada-2021>. [Diakses 7 Desember 2022].
- Wijaya, O., Rahardja, B.S. dan Prayogo, 2014. Pengaruh padat tebar ikan lele terhadap laju pertumbuhan dan *survival rate* pada sistem akuaponik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 55-58.
- 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 Conference*, 1-8.
- 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. *AAFL Bioflux*, 13(2), 1064-1078.
- Wijayanti, M., Amin, M., Tanbiyaskur, Jubaedah, D., Jaya, K., Ziyad, M.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.
- Wulanningrum, S. Subandiyono dan Pinandoyo, 2019. Pengaruh protein pakan yang berbeda dengan rasio e/p 8,5 kkal/g protein terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(2), 1-10.
- 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*). *Konservasi Hayati*, 18(1), 31-39.
- Yulvizar, C., Dewiyanti, I. dan Defira, C.N., 2014. Seleksi bakteri berpotensi probiotik dari ikan mas (*Cyprinus carpio*) indigenus jantho berdasarkan aktivitas antibakteri secara in vitro. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(2), 44-48.
- Yunaidi, Rahmanta, A.P. dan Wibowo, A., 2019. Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar di desa Jerukagung Srumbung Magelang. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 45-54.
- Zaidy, A.B., 2022. Pengaruh pergantian air terhadap kualitas air dan performa produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dipelihara di kolam bioflok. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 95-107.