

**EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE
SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN
VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program
Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan



Oleh

MUHAMMAD IMAM

2005253

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS DAERAH SERANG**

2024

**EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG
(*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI
SUPLEMEN PAKAN**

Oleh
MUHAMMAD IMAM

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan

©Muhammad Imam
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan dicetak ulang, di
foto copy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan Oleh :

Nama : Muhammad Imam

NIM : 2005253

Program Studi : Pendidikan Kelautan dan Perikanan

Judul Skripsi :

**EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG
(*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI
SUPLEMEN PAKAN**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Kukuh Widiyanto, S.Pd., M.Sc..
NIPT. 920190219870902101



Penguji II : Agung Setyo Sasongko, S.Kel., M.Si.
NIPT. 920190219880207101



Penguji III : Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.
NIPT. 9200171219900902101



Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 16 Januari 2025

HALAMAN PERSETUJUAN

MUHAMMAD IMAM
EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG
(*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN
PAKAN

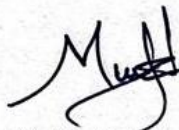
Disetujui serta disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



Ahmad Beni Rouf, S.Pi., M.Si.
NIPT. 920230219931124101

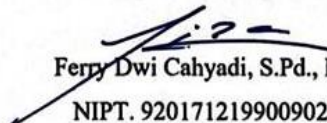
Pembimbing II,



Mad Rudi, S.Pd., M.Si.
NIPT. 920200819900322101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan



Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.
NIPT. 920171219900902101

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur atas Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang telah penulis buat dengan judul “Efektivitas Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Vitamin B dan D Sebagai Suplemen Pakan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan. Pembuatan skripsi ini dibuat dengan kemampuan maksimal penulis dan mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini lancar dengan hasil yang maksimal. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan ikut berkontribusi dalam penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi yang telah dibuat dapat berguna bagi para pembaca.

Serang, 16 Januari 2025

Muhammad Imam

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil'alam, rasa syukur yang dalam kepada Allah SWT karena dengan kasih sayang dan kemurahan-Nya penulis dapat bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN”. Dalam merumuskan dan menyusun proposal skripsi ini sehingga dapat diselesaikan tentunya melibatkan banyak pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, nasihat dan dukungan, baik moril maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih yang sebesar- besarnya kepada yang terhormat.

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Solehuddin, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia
2. Bapak Dr. Supriadi, M.Pd., selaku Direktur Universitas Pendidikan Kampus UPI di Serang
3. Bapak Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia
4. Bapak Agung Setyo Sasongko S.Kel., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, dorongan dan petunjuk selama perkuliahan hingga dalam proses Skripsi ini.
5. Bapak Ahmad Beni Rouf, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing Skripsi I bagi penulis, yang telah membimbing, membantu, dan mengarahkan penulis dari awal perkuliahan sampai dengan penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Mad Rudi, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II, yang telah memberikan bimbingan dan juga masukan untuk kelancaran penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
7. Kepada Orang tua saya ayah dan mamah, terima kasih atas segala doa yang tak pernah putus, serta dukungan moral maupun materi yang selalu mengalir tanpa henti, kalian adalah inspirasi dan motivasi saya untuk berjuang hingga titik ini,

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setiap pencapaian saya adalah hasil dari kasih dan pengorbanan kalian, sekali lagi terimakasih.

8. Kepada Teteh dan Abang yang menjadi sumber inspirasi untuk saya terus melangkah maju
9. Kepada Sahabat Cema, terimakasih untuk selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa yang tak pernah putus dalam penyusunan ini.
10. Kepada Anak Kosan Ijo Fajar dan Maul, yang selalu mendukung dan menemani dalam proses penyusunan ini.
11. Kepada Bang Izy, Andre, Gusti, Yasmine, yang selalu memberikan support, wadah dan tempat selama penyusunan ini.
12. Kepada teman baik saya Faizal dan Bedi yang sudah menjadi tempat keluh kesah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Imam
Nim : 2005253
Program Studi : Pendidikan Kelautan dan Perikan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** ini Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang berhak menyimpan, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di: Serang
Pada tanggal: 16 Januari 2025
Yang menyatakan

Muhammad Imam

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Vitamin B dan D Sebagai Suplemen Pakan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Dibuat di: Serang

Pada tanggal: 16 Januari 2025

Yang menyatakan

Muhammad Imam

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Muhammad Imam

*Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan
Indonesia, Jalan Ciracas No. 18, Kota Serang, Banten, 42116, Indonesia.*

Abstrak

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dikonsumsi masyarakat, sehingga permintaan pasar terus meningkat. Keberhasilan pertumbuhan benih dalam budidaya ikan lele menjadi salah satu faktor utama untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu cara mendukung pertumbuhan benih ikan lele adalah dengan suplementasi vitamin pada pakan. Vitamin memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan metabolisme ikan. Jenis vitamin yang dapat digunakan dalam budidaya ikan lele adalah vitamin B dan D. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh efektivitas penggunaan vitamin B dan D sebagai suplemen pakan serta mengetahui dosis vitamin B dan D yang cocok bagi aktivitas pertumbuhan benih ikan lele. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan masing-masing perlakuan P0: Kontrol, P1: Vitamin B dosis 0,75 gr/ 250 gr, P2: Vitamin D d dosis 31,24 mg/ 250 gr, P3: Kombinasi Vitamin B dosis 0,75 gr/ 250 gr dan Vitamin D dosis 31,24 mg/ 250 gr. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan vitamin B dan D sebagai suplemen pada pakan komersil berpengaruh dalam meningkatkan efektivitas pertumbuhan benih ikan lele. Perlakuan P3 dengan kombinasi dosis vitamin B 0,75 mg/ 250 gr dan vitamin D 31,24 mg/ 250 gr menghasilkan nilai berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lain pada parameter bobot mutlak $4,64 \pm 0,23$ gr, panjang mutlak $1,71 \pm 0,05$, laju pertumbuhan spesifik $6,82 \pm 0,22$, dan rasio konversi pakan $1,32 \pm 0,08$. Sedangkan, pada tingkat kelangsungan hidup menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan 90-100%.

Kata kunci: Lele Sangkuriang, Pertumbuhan, Vitamin B dan D

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN
VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**EFFECTIVENESS OF GROWTH OF LELE SANGKURIANG FISH
(*Clarias gariepinus*) USING VITAMIN B AND D AS FOOD SUPPLEMENTS**

Muhammad Imam¹

¹*Marine and Fisheries Education Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia,
Serang. Street of Ciracar No. 18, Serang City, Banten, 42116, Indonesia.*

Abstract

Catfish is one type of freshwater fish that is widely consumed by the public, so that market demand continues to increase. The success of seed growth in catfish cultivation is one of the main factors to meet these needs. One way to support the growth of catfish seeds is by supplementing vitamins in feed. Vitamins play an important role in increasing the efficiency of fish growth and metabolism. The types of vitamins that can be used in catfish cultivation are vitamins B and D. This study aims to determine the effect of the effectiveness of using vitamins B and D as feed supplements and to determine the dosage of vitamins B and D that are suitable for the growth activity of catfish seeds. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with each treatment P0: Control, P1: Vitamin B dose 0.75 gr / 250 gr, P2: Vitamin D dose 31.24 mg / 250 gr, P3: Combination of Vitamin B dose 0.75 gr / 250 gr and Vitamin D dose 31.24 mg / 250 gr. The treatment was repeated 3 times. The results showed that the addition of vitamins B and D as supplements to commercial feed had an effect on increasing the effectiveness of catfish seed growth. Treatment P3 with a combination of vitamin B doses of 0.75 mg/250 gr and vitamin D 31.24 mg/250 gr produced significantly different values compared to other treatments in absolute weight parameters of 4.64 ± 0.23 gr, absolute length of 1.71 ± 0.05 , specific growth rate of 6.82 ± 0.22 , and feed conversion ratio of 1.32 ± 0.08 . Meanwhile, the survival rate produced values that were not significantly different in all treatments of 90-100%.

Keywords: Sangkuriang Catfish, Growth, Vitamins B and D

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
SURAT PERNYATAAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Struktur Organisasi Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Lele Sangkuriang.....	5
2.1.1 Morfologi Ikan Lele Sangkuriang	5
2.1.2 Kandungan Ikan Lele	8
2.1.3 Habitat dan tingkah laku ikan lele Sangkuriang.....	8
2.1.4 Macam-Macam Jenis Ikan Lele	9
2.1.5 Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias</i> <i>gariepinus</i>)	10
2.1.6 Sistem Pencernaan pada Ikan Lele	11
2.2 Vitamin B dan D	12

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.2.1 Kebutuhan Vitamin pada Benih Ikan Lele Sangkuriang.....	13
2.2.2 Suplemen Pakan	14
2.3 Parameter Kualitas air	15
2.4 Penelitian Terdahulu yang Relavan	18
2.5 Kerangka Berpikir.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Lokasi dan Waktu	23
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	23
3.3.1 Populasi penelitian	23
3.3.2 Sampel Penelitian.....	23
3.4 Alat dan Bahan	23
3.5 Rancangan Penelitian	24
3.6 Prosedur Penelitian	26
3.6.1 Penyiapan Wadah Uji.....	26
3.6.2 Pencampuran Pakan dengan Vitamin.....	27
3.6.3 Persiapan Ikan Uji	27
3.6.4 Pelaksanaan Penelitian	28
3.7 Parameter Uji	29
3.7.1 Kelangsungan Hidup	30
3.7.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak	30
3.7.3 Pertumbuhan Bobot Mutlak	31
3.7.4 Laju Pertumbuhan Spesifik	31
3.7.5 Rasio Koversi Pakan (FCR)	31
3.7.6 Parameter Kualitas Air (Suhu, pH, DO)	32
3.8 Analisis Datan dan Hipotesis.....	32
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pertumbuhan Mutlak Benih Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias</i>	
<i>gariepinus</i>).....	34
4.1.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak	34

Muhammad Imam, 2025

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN VITAMIN B DAN D SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.1.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak	37
4.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	39
4.3 Nilai Konversi Pakan (FCR)	42
4.4 Kelangsungan Hidup.....	45
4.5 Kualitas Air.....	47
4.6 Dosis Optimal Vitamin B dan D pada Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang	48
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Implikasi.....	50
5.3 Rekomendasi.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	61
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Gejala Kekurangan Vitamin pada ikan	14
Tabel 2.2 Parameter Kualitas Air	16
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 4.1 Data rata-rata Pengukuran Kualitas Air	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Ikan lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>)	6
Gambar 3.1 Rancangan Denah Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak	34
Gambar 4.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak	37
Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	40
Gambar 4.4 Rasio Konversi Pakan	43
Gambar 4.5 Rata-Rata Kelangsungan Hidup	45
Gambar 4.6 Grafik Keseluruhan Hasil Penelitian	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Bobot Total dan Bobot Rata-rata Ikan Lele	59
Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan Bobot Mutlak	60
Lampiran 3. Data Statistik Bobot Mutlak	60
Lampiran 4. Hasil Analisis SPSS Data Bobot Mutlak.....	61
Lampiran 5. Data Hasil Perhitungan Panjang Mutlak	63
Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Panjang Mutlak	63
Lampiran 7. Data Statistik Panjang Mutlak	64
Lampiran 8. Hasil Analisis SPSS Data Panjang Mutlak.....	65
Lampiran 9. Data Hasil Perhitungan Spesific Growth Rate (SGR)	67
Lampiran 10. Data Statistik Spesific Growth Rate (SGR).....	67
Lampiran 11. Hasil Analisis SPSS Data Spesific Growth Rate (SGR)	68
Lampiran 12. Data Hasil Perhitungan Survival Rate	70
Lampiran 13. Data Hasil Perhitungan Survival Rate	71
Lampiran 14. Data Statistik Survival Rate.....	73
Lampiran 15. Hasil Analisis SPSS Data Survival Rate (SR).....	75
Lampiran 16. Hasil Perhitungan Data Konversi Pakan (FCR)	76
Lampiran 17. Data Perhitungan FCR.....	77
Lampiran 18. Data Hasil Statistik	78
Lampiran 19. Hasil Analisis SPSS Data Feed Conversion Ratio (FCR)	78
Lampiran 20. Alat yang Digunakan	80
Lampiran 21. Bahan yang Digunakan.....	87
Lampiran 22. Dokumentasi Kegiatan.....	89

DAFTAR PUSTAKA

- Admawati, S. (2014). Efektivitas penambahan vitamin B kompleks pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata* Bloch). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(2), 85-92. doi : <https://doi.org/10.20886/jai.2014.13.2.85-92>
- Agustina, G., Saptiani, G., & Hidayat, S. (2022). Potensi bakteri asam laktat sebagai probiotik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam menghadapi penyakit bercak merah. *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(4), 205-214. doi: <https://doi.org/10.15578/jra.17.4.2022.205-214>
- Akbar, A. (2017). Peran Intensifikasi Mina Padi Dalam Menambah Pendapatan Petani Padi Sawah Digampong Gegarang Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal S. Pertanian 1* (1), 28-37. Universitas Almuslim.
- Aliyas, A., et. al., (2016). Optimalisasi salinitas terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(1), 45–52. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v15i1.6789>
- Ardyansyah, F. (2013). Studi tentang ketahanan ikan lele (*Clarias sp.*) terhadap lingkungan dengan oksigen rendah. *Jurnal Perikanan*, 9(2), 35-40.
- Arfianto, A. (2011). Peran insang dan selaput labirin pada ikan dalam proses pernapasan. *Jurnal Biologi Tropis*, 8(2), 123–130. doi:<https://doi.org/10.1234/jbt.v8i2.5678>
- Bachtiar, Y. (2010). *Buku Pintar Budi Daya dan Gurami*. ArgoMedia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk budidaya ikan: Kualitas air dalam budidaya ikan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bandjar, Y., Syamsu, W., & Setiawan, M. (2024). Pengaruh dosis vitamin B kompleks terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Perikanan dan Budidaya Ikan*, 12(1), 45-53.
- Batubara, P. A. P., Henggu, K. U., & Syafitri, E. (2023). Pengaruh kombinasi madu dan vitamin C dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Indonesia*, 24(2), 1-12. doi : <https://doi.org/10.46576/jai.v3i1.3899>
- Bertha, A., Siagian, M. R., & Lukistyowati, I. (2016). Survival Rate of Pangasius hypophthalmus That are Immersed in Curcumin (*Curcuma domestica* V) and

Were Infected by *Aeromonas hydrophila* (Doctoral dissertation, Riau University).

- Bimantara, A. (2018). Uji Proximat Daging Ikan Lele yang Dibudidayakan dengan Perbedaan Manajemen Kualitas Air dan Pakan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 40-45. doi: <https://doi.org/10.20473/jipk.v10i1.8541>
- Darmawanti, S. (2015). Pengaruh kualitas pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), 45–52. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v14i2.5678>
- Dhewantara, Y. L., Rahmatia, F., Nainggolan, A., & Putra, S. S. (2023). Efektivitas vitamin C dalam pakan buatan terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan black tetra (*Gymnocorymbus ternetzi*). *Jurnal Mina Sains*, 9(1), 25–34. doi : <https://doi.org/10.53676/jism.v9i1.186>
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Emzir. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Erian, M., Suryani, E., & Hidayat, S. (2018). Karakteristik histologi usus proksimal ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan kandungan serat kasar berbeda. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 7(2), 101–110. doi:<https://doi.org/10.21776/ub.jat.2018.007.02.03>
- Fujaya, A. (2002). Morfologi dan fisiologi sistem pencernaan ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Perikanan*, 8(1), 45–52. doi:<https://doi.org/10.1234/jp.v8i1.1234>
- Ghufran, M. (2010). *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Andi. Yogyakarta.
- Gunawan, A. (2009). Keanekaragaman spesies ikan lele di Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 25–30.
- Gupta, S. K., & Acosta, B. O. (2004). *Aquaculture production systems*. Wiley-Blackwell.
- Gusrina. (2008). *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen pendidikan Nasional. Jakarta. doi: https://nos.jkt-1.neo.id/bse/perpustakaan/0/0867_e7

- Handajani, S., & Widodo, S. (2010). Pengaruh komposisi pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 85-92.
- Hansen, A. C., Waagbø, R., Hemre, G. I. 2015. *New B Vitamin Recommendations in Fish When Fed Plant – Based Diets. Aquaculture Nutrition*, 21: 507–527. doi: <https://doi.org/10.1111/anu.12342>
- Helmizuryani, H., Puspitasari, M., & Khotimah, K. (2018). Efektivitas pertumbuhan benih betok (*Anabas testudineus*) menggunakan vitamin C dan D sebagai suplemen pakan. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 7(2), 164–173. doi : <https://doi.org/10.33230/JLSO.7.2.2018.327>
- Hendrawati, S. (2011). Perilaku Pencarian Makanan pada Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di Lingkungan Budidaya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 45–52. doi : <https://doi.org/10.1234/jpk.v8i2.1234>
- Hendriana, A. (2010). Penyakit Ikan karena Bakteri *A. Hydrophila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hermawan, A. T., Iskandar, & Ujang Subhan. (2008). Pengaruh padat tebar terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Universitas Padjadjaran*, 7(2), 88–94. doi: <https://doi.org/10.24198/jpk.v7i2.1413>
- Hidayat, C., Suryani, E., & Suryanto, S. (2023). Pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap efisiensi konversi pakan dan pertumbuhan ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) pada sistem vertikal. *Jurnal Habitat*, 34(2), 69-82. doi : <https://doi.org/10.31957/habitat.v34i2.63>
- Himawan, A. (2008). Kualitas air yang dianggap baik untuk kehidupan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) meliputi suhu air optimum 25–30 °C dan kandungan oksigen terlarut (DO) minimal 3 mg/L. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2), 45-50.
- Immanuel, T., Herdman, H., dan Wargasetia, T. (2015). Suplementasi Vitamin D Dosis Tinggi Menurunkan Kalsifikasi Tulang Femur Pada Janin Mencit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 29(3), 185-189. doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2017.029.03.1>
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). "Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kambing." *Ziraa'ah*, 40(1), 18-24.

- Jamaludin. (2015). Analisis Pendapatan Usaha Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) di Bojong Farm Kabupaten Bogor. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Jesi, I. A., & Santoso, A. (2024). Efektivitas penambahan vitamin B kompleks pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata* Bloch). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 45–53.
- Karimah, S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(2), 123–130. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v17i2.1234>
- Kartasapoetro, S. (2005). Peran vitamin B kompleks dalam metabolisme ikan budidaya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2), 123–130. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v4i2.5678>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2020. Jakarta: Pusat Data, Statistik, dan Informasi, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Khairuman, A.K. (2008). *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele Sangkuriang*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Kulla, O. L. S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis Kualitas Air dan Kualitas Lingkungan Untuk Budidaya Ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Pelagicus*, 1(3), 135-144. doi : <https://doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290>
- Kusriani, K., Widjanarko, P., & Rohmawati, N. (2012). Rasio konversi pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp*) yang diberi pelet komersial dan maggot BSF (*Black Soldier Fly, Hermetia illucens*). *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1), 36-42.
- Lawson, R. (2015). *Experimental Design in Research: A Guide to Randomized Complete Block Design (RAL)*. New York: Springer Publishing.
- Li, X – F., F. Wang, Y. Qian, G – Z. Jiang, D. D Zhang and W – B Liu. (2016). *Dietary Vitamin B12 Requirement of Fingerling Blunt Snout Bream Megalobrama amblycephala Determined by Growth Performance, Digestive and Absorptive Capability and Status of the GH – IGF – I Axis*. *Aquaculture*. 464. 647 – 653. doi : <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.08.019>
- Maharani, S., Persyadha, S. I., Cahyadi, D., & Mufadhol. M. (2019). Metode Weighted Product untuk Pemilihan Benih Unggul Ikan Lele Jenis *Clarias gariepinus*

- (Sangkuriang). E3S Web of Conferences, 125(23008), 1-4. doi : <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912523008>
- Marnani, S., Emyliana, L., & Santoso, M. (2011). Frekuensi Pemberian Pakan dan Pemeliharaan Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Omni Akuatika*, 10(12), 7- 13. doi: <http://omniakuatika.net/index.php/component/jdownloads/viewdownload/21/7?Itemid=101>
- Marsetyo, S. (2005). Peran vitamin B kompleks dalam pertumbuhan ikan budidaya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2), 123–130. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v4i2.5678>
- Mirna, & Syainullah. (2019). Efektivitas probiotik dan vitamin C terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Aquaculture*, 4(2), 85-95.
- Muhammad, G. Y. (2019). Analisa Kelayakan Usaha Pembesaran Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Studi Kasus: Kelompok Budidaya Ikan “Berang Telu”, Kelurahan Bugis, Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Mulqan, F. (2017). Pengaruh Perbedaan Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan*, 45(3), 23-34.
- Mulyani, Y., Maulina, I., Bagaskhara, P. P., Rahmadiano, A., Riyanto, A., & Nurfadillah, R. (2021). Edukasi Manajemen Pemberian Pakan dalam Budidaya Ikan Lele Di Pekarangan Sempit Bagi Masyarakat Desa Raharja, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. *Journal of Community Services*, 2(2), 7-10. doi: <https://doi.org/10.24198/fjcs.v2i2.32535>
- Murtini, S. (2019). Pengaruh pemberian pakan dengan ukuran sesuai bukaan mulut terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 123-130. doi : <https://doi.org/10.1234/jai.v18i2.123>
- Nasional Statistika Badan. (2015). Pembesaran ikan Lele (*Clarias sp.*) Intensif dengan Sistem Pergantian Air. SNI. 8122.
- Ningsih, I. (2016). Peningkatan Kualitas Pertumbuhan Larva Patin yang di Suplementasi Vitamin D Pada Artemia. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia. doi : <https://doi.org/10.53676/jism.v2i2.27>

- Olahairullah. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Ikan lele sangkuriangDumbo (*Clarias gariepinus*). *Juster: Jurnal Sains dan Terapan*. 1 (1): 54-57. doi: <https://doi.org/10.55784/juster.Vol1.Iss1.37>
- Pangestyastuti, I., Suminto, & Pinandoyo. (2017). Pengaruh vitamin C dan probiotik dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture*. 6(3), 113-122. doi :<https://doi.org/10.31957/jamt.v6i3.20423>
- Patriono, E., Amalia, R., & Sitia, M. (2021). Kualitas Air Kolam Budidaya dan Kolam Terpal Untuk Pertumbuhan Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Kelompok Pembudidaya Ikan lele sangkuriang di Kabupaten Pali Sumatera Selatan. *Sriwijaya Bioscientia*, 2(3), 83-88. doi : <https://doi.org/10.24233/sribios.2.3.2021.378>
- Pebriani, D. A. A., Wijayanti, N. P. P., Sudaryatma, P. E., & Octovianus, O. (2022). Respon Imun Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Terinfeksi Bakteri (*Aeromonas hydrophila*) Dengan Penambahan Vitamin C Pada Pakan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(2), 173-178. doi : <https://doi.org/10.24843/jmas.2022.v08.i02.p01>
- Pertiwi, D., Sari, R. P., & Wijayanti, D. (2021). Pengaruh suhu air terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada media budidaya kolam terpal. *Jurnal Biovalentia*, 6(1), 45-52. doi : <https://doi.org/10.46576/jai.v1i1.1436>
- Pramono, A. (2013). Pengaruh frekuensi pemberian pakan pada kondisi gelap terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 11–20. doi :<https://doi.org/10.20886/jai.2013.12.1.11-20>
- Pratiwi, R. D. (2014). Pertumbuhan ikan lele Sangkuriang di kolam budidaya lele. Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Purwati, S., Suryani, E., & Suryanto, S. (2024). Pengaruh pemberian suplemen viterna plus terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *South East Asian Aquaculture*, 1(1), 1-8. doi : <https://doi.org/10.29303/jfn.v1i1.154>
- Putra, W. K. A., Suhaili, S., & Yulianto, T. (2021). Efisiensi dan rasio konversi pakan ikan dengan berbagai dosis papain pada kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *E. lanceolatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 45-57.

doi: <https://doi.org/10.22146/jfs.55524>

- Rachmawati, D. (2014). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kandungan Protein Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 19(2), 123-130.
- Renaldi, I., Putra, I., & Rusliadi, R. (2024). Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Penambahan Suplemen Viterna Plus pada Pakan. *South East Asian Aquaculture*, 2(1), 35-44. doi : <https://doi.org/10.61761/seaqu.2.1.35-44>
- Robinson, R. K. (2015). Nutrisi dan Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Tropis*, 4(1), 45-52. doi : <https://doi.org/10.1234/jat.v4i1.1234>
- Rusdiana. 2004. Vitamin. USU Digital Library. Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara. 11 hlm
- Safitri, L. (2019). Manajemen Budidaya Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Dengan Sistem Teknologi Bioflok di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Salsabila, G., Suminto, and Nugroho, A. (2019). "Pengaruh pengkayaan *Brachionus rotundiformis* dengan dosis vitamin (B1, B6, B12 dan vitamin C) berbeda dalam feeding regimes terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva bandeng (*Chanos chanos*)," *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 3(9), 11-20. doi: <https://doi.org/10.14710/sat.v3i2.3363>
- Salsabila, H., Rina, A., & Widyastuti, D. (2019). Pengaruh pengkayaan *Brachionus rotundiformis* dengan dosis vitamin B1, B6, B12, dan vitamin C berbeda dalam feeding regimes terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 116-121. doi : <https://doi.org/10.14710/sat.v3i2.3363>
- Salsabila, M., & Suprpto, H. (2018). Teknik pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 45-57. doi : <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i3.11260>
- Saptiani, G., Hardi, E. H., & Pebrianto, C. (2016). Ekstrak Daun Pepaya dan Kangkung untuk Meningkatkan Daya Tetas Telur dan Kelangsungan Hidup Larva

- Lele. *Jurnal Veteriner* Juni, 17(2), 2285-291. doi: <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.2.285>
- Sumaraw, S., Abadi, A. S., & Hariati, A. M. (2024). Pengaruh penambahan vitamin C dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) betina. *Aquaculture and Coastal Resources*, 7(1), 1-8. doi : <https://doi.org/10.31957/acr.v7i1.3781>
- Sumardiono, A., Rahmat, S., Alimudin, E., & Ilahi, N. A. (2020). Sistem Kontrol-Monitoring Suhu Dan Kadar Oksigen Pada Kolam Budidaya Ikan Lele. *Jtera (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(2), 231. doi : <https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i2.2020.231-236>
- Surya. (2009). *Kiat Sukses Budidaya Lele di Lahan Sempit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suryadinata, A., (2020). Peran Vitamin D terhadap Pertumbuhan Tulang pada Balita. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 2(1), 1–5. doi: <https://doi.org/10.1234/bio.v2i1.1234>
- Sutiani, L., & Bachtiar, Y. 2020. Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominasi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di Desa Sekawening, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(2), 207-214.
- Suyanto, S. R. (2009). *Budidaya ikan lele edisi revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Waagbø, R. 2010. Water – Soluble Vitamins in Fish Ontogeny. *Aquaculture Research*, 41: 733–744. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2009.02223.x>
- Wibowo dan Tisna, K. (2016). *Berternak Lele Dengan Sistem Padat Tebar Tinggi*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wibowo, S., Purnama, A. R., & Sari, D. (2023). Potensi kandungan makro nutrisi *Polychaeta Diopatra* sp. dari kawasan mangrove Jeruklegi Cilacap sebagai pakan udang. *Jurnal Biologi Laut dan Manusia*, 6(2), 88-96.
- Wicaksono, A. P., & Ratriyanto, A. (2019). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan*, 15(2), 95-101.
- Widodo, T., Santoso, A. B., Ishak, S. I., & Rumeon, R. (2023). Sistem Kendali Proporsional Kualitas Air Berupa pH dan Suhu Pada Budidaya Ikan lele sangkuriang Berbasis Iot. *Jepin (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 9(1), 59-66. doi : <https://doi.org/10.26418/jp.v9i1.59607>

Yanto, H. (2016). Kebutuhan Vitamin C Dalam Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Vitalitas dan Pertumbuhan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) Selama Domestikasi. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 1(2), 130-139