

**SKRIPSI**

**PENAMBAHAN *L-CARNITINE* DALAM FORMULASI  
PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN  
DAN EFISIENSI PAKAN IKAN GABUS  
(*Channa striata*)**

***ADDITION OF L-CARNITINE IN FEED  
FORMULATION TO INCREASE GROWTH AND FEED  
FORMULATION EFFICIENCY OF STRIPED  
SNAKEHEAD FISH (*Channa striata*)***



**Alni Nuraisyah  
05051181722006**

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

## SUMMARY

**ALNI NURAI SYAH.** Addition of L-Carnitine in Feed Formulation to Increase Growth and Feed Efficiency of Striped Snakehead Fish (*Channa striata*) (Supervised by **YULISMAN** and **RETNO CAHYA MUKTI**)

Research on artificial feed for striped snakehead fish has been carried out a lot at this time, but several studies show striped snakehead fish have not been able to utilize artificial feed efficiently. One way to increase feed efficiency and growth of striped snakehead fish is by adding L-Carnitine in feed. L-Carnitine functions as a transfer of long chain fatty acids to mitochondria to be oxidized and is able to reduce the fat content of the liver and muscle, and it can increase fish growth. This study was conducted to determine the effect of adding L-Carnitine in feed formulation on growth and feed efficiency, and to determine the best percentage of L-Carnitine in feed formulation for striped snakehead fish. This research was conducted at Basic Fisheries Laboratory, Aquaculture Program Study, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, on May-June 2023. The research used a completely randomized design with four treatments and three replications. The treatment to be given is addition of L-Carnitine in feed formulation with different percentages including, 0% (P<sub>0</sub>), 0.10% (P<sub>1</sub>) and 0.20% (P<sub>2</sub>). The results showed that the addition of L-Carnitine 0.10% in feed formulation was the best percentage which produces absolute weight growth of 0.34 g, absolute length growth of 1.13 cm, protein efficiency ratio of 0.56, feed efficiency of 29.60%, and survival of 83.3%. Water quality parameters measured during the research were temperatures ranged from 28.0-31.2°C, pH ranged from 6.4-7.2, dissolved oxygen ranged from 3.40-4.13 mg L<sup>-1</sup> and ammonia ranged from 0.013-0.052 mg L<sup>-1</sup>.

Keywords: feed efficiency, growth, L-Carnitine, striped snakehead fish

## RINGKASAN

**ALNI NURAI SYAH.** Penambahan *L-Carnitine* dalam Formulasi Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) (Dibimbing oleh **YULISMAN** dan **RETNO CAHYA MUKTI**).

Penelitian mengenai pakan buatan untuk ikan gabus sudah banyak dilakukan saat ini, namun beberapa penelitian menunjukkan ikan gabus belum dapat memanfaatkan pakan buatan dengan efisien. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan gabus adalah dengan penambahan *L-Carnitine* dalam pakan. *L-Carnitine* berfungsi mentransfer asam lemak rantai panjang ke mitokondria untuk dioksidasi dan mampu menurunkan kadar lemak hati dan daging, serta mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan, serta mengetahui persentase *L-Carnitine* terbaik dalam formulasi pakan untuk ikan gabus. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Mei-Juni 2023. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan dengan persentase berbeda meliputi: 0% (P<sub>0</sub>), 0,10% (P<sub>1</sub>) dan 0,20% (P<sub>2</sub>). Hasil penelitian menunjukkan penambahan *L-Carnitine* sebanyak 0,10% dalam formulasi pakan merupakan persentase terbaik yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,34 g, pertumbuhan panjang mutlak 1,13 cm, rasio efisiensi protein 0,56, efisiensi pakan sebesar 29,60%, dan kelangsungan hidup ikan gabus sebesar 83,3%. Parameter kualitas air yang terukur selama penelitian yaitu suhu berkisar 28,0-31,2 °C, pH berkisar 6,4-7,2, oksigen terlarut berkisar 3,40-4,13 mg L<sup>-1</sup> dan amonia berkisar 0,013-0,052 mg L<sup>-1</sup>.

Kata kunci: efisiensi pakan, ikan gabus, *L-Carnitine*, pertumbuhan

# SKRIPSI

## **PENAMBAHAN *L-CARNITINE* DALAM FORMULASI PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN GABUS (*Channa striata*)**

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



**Alni Nuraisyah  
05051181722006**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENAMBAHAN *L-CARNITINE* DALAM FORMULASI  
PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN  
DAN EFISIENSI PAKAN IKAN GABUS  
(*Channa striata*)**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Alni Nuraisyah  
05051181722006**

**Pembimbing I**



**Yulisman, S.Pi., M.Si.**  
NIP 197607032008011013

Indralaya, Juli 2024  
**Pembimbing II**



**Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si.**  
NIP 198910272020122008

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



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

Skripsi dengan judul “Penambahan *L-Carnitine* dalam Formulasi Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*)” oleh Alni Nuraisyah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Yulisman, S.Pi., M.Si.<br>NIP 197607032008011013          | Ketua      | (  ) |
| 2. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si.<br>NIP 198910272020122008 | Sekretaris | (  ) |
| 3. Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P.<br>NIDN 0014109003         | Anggota    | (  ) |

  
Indralaya, Juli 2024  
Ketua Jurusan Perikanan  
  
Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.  
NIP 197602082001121003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alni Nuraisyah

NIM : 05051181722006

Judul : Penambahan *L-Carnitine* dalam Formulasi Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau 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 mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2024



(Alni Nuraisyah)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kecamatan Pagaralam Selatan, Kota Pagaralam, Sumatera Selatan pada tanggal 09 Juli 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Ayah penulis bernama Sumardi dan ibu bernama Wisma Wati. Riwayat pendidikan penulis bermula di TK Negeri Pembina Pagaralam, lulus tahun 2005. Penulis melanjutkan sekolah di SD Negeri 3 Pagaralam dan lulus tahun 2011, dan melanjutkan di SMP Muhammadiyah Pagaralam dan lulus tahun 2014. Penulis melanjutkan di SMA Negeri 04 Unggulan Pagaralam dan lulus tahun 2017. Tahun 2017 penulis diterima sebagai mahasiswa S1 di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2017-2018 penulis tergabung dalam berbagai organisasi yakni anggota aktif IMC LDF BWPI, Dinas Keilmiahan HIMAKUA, kedaerahan KMBP. Pada tahun 2019 penulis menjadi staf KOMINFO UKM UREAD (Keilmiahan Universitas), staf Dinas Kewirausahaan dan menjadi Manager Duta HAKI BO KURMA FP, serta dipercaya menjadi asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Ikhtiologi. Penulis dipercaya menjadi tim riset bina desa dalam kegiatan *Sriwijaya International village* bersama Universitas Teknologi Malaysia tahun 2019 dan 2020, serta menjadi Bendahara Umum BO KURMA FP dan Agroshop FP ditahun yang sama. Tahun 2020 penulis dipercaya menjadi asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Histologi dan Statistika, diamanahkan menjadi HUMAS di Komunitas Derap Tani, menjadi pendiri beasiswa Digdaya Akuakultur bersama beberapa mahasiswa budidaya perairan. Penulis menerima dana Program Mahasiswa Wirausahaan (PMW) Universitas Sriwijaya tahun 2018, 2019 dan 2020, Pekan Kreatifitas Mahasiswa (PKM) KEMENRISTEKDIKTI tahun 2019, Kompetisi Bisnis Mahasiswa Indonesia KEMENDIKBUD tahun 2020 dan Kompetisi Inovasi Bisnis Mahasiswa KEMENDIKBUD dan sekaligus delegasi mewakili Universitas Sriwijaya di Kewirausahaan Mahasiswa Indonesia (KMI) EXPO KEMENDIKBUD tahun 2020. Pada tahun 2021 penulis dipercaya menjadi asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Histologi Perikanan dan diamanahkan menjadi Sekretaris Menteri KOMINFO BEM KM UNSRI. Tahun 2022 penulis menerima dana PKM kategori Artikel Ilmiah KEMENDIKBUD.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilladzi Hadana lihadza, Alhamdulillah Ala Kulli Hal segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Rahim dan Hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penambahan *L-Carnitine* dalam Formulasi Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*)”. Sholawat yang InsyaAllah selalu tercurahkan kepada Nabi besar, Nabi akhirul zaman, Nabi Agung, Nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan. Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 1 dan Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 2. Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak, ibu penulis yang telah membantu dalam memberikan dukungan materi dan moril yang tak terhitung jumlahnya, serta teman-teman Program Studi Budidaya Perairan, squad perpustakaan, penghuni asrama rumah Qur'an mardhotillah, mbak, abang, semua guru ngaji, konselor dan ibu psikolog.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Maka dari itu penulis meminta maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Indralaya, Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tinjauan dan Kegunaan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Ikan Gabus .....	4
2.2. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus .....	4
2.3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus.....	5
2.4. <i>L-Carnitine</i> .....	5
2.3. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Gabus .....	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	7
3.1. Tempat dan Waktu .....	7
3.2. Bahan dan Metode .....	7
3.3. Analisis Data .....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
4.1. Pertumbuhan, Rasio Efisiensi Protein dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus.....	12
4.2. Kelangsungan Hidup dan Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Gabus .....	14
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	16
5.1. Kesimpulan .....	16
5.2. Saran .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian .....	7
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan pada penelitian .....	7
Tabel 3.3. Formulasi pakan yang digunakan .....	8
Tabel 4.1. Rerata pertumbuhan, rasio efisiensi protein (REP) dan efisiensi pakan (EP) ikan gabus .....	12
Tabel 4.2. Rerata kelangsungan hidup (KH) ikan gabus .....	14
Tabel 4.3. Kualitas air pemeliharaan ikan gabus .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan gabus .....	21
Lampiran 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus .....	23
Lampiran 3. Rasio efisiensi protein ikan gabus. ....	25
Lampiran 4. Efisiensi pakan ikan gabus. ....	27
Lampiran 5. Kelangsungan hidup (KH) ikan gabus .....	29
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian .....	31

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan budidaya ikan. Keperluan biaya operasional budidaya ikan sekitar 60% untuk pakan (Akbar, 2016). Oleh karena itu, pemberian pakan harus efektif dan efisien sehingga dapat dimanfaatkan dengan optimal oleh ikan untuk pertumbuhan (Yulisman *et al.*, 2012).

Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang saat ini budidayanya sudah mulai dikembangkan. Berdasarkan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), pada tahun 2019 penangkapan ikan gabus di Sumatera Selatan mencapai 14.804,11 ton dan mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi 8.227,68 ton. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020), ikan gabus yang diproduksi dan dijualbelikan kebanyakan berasal dari penangkapan di alam, hal ini sangat dikhawatirkan kelestariannya. Oleh sebab itu, pengembangan budidaya ikan gabus terus dilakukan.

Ikan gabus yang dipelihara dalam akuarium sudah mampu merespons pakan buatan yang diberikan. Namun, pemanfaatan pakan buatan oleh ikan gabus masih tergolong rendah. Hal ini terbukti dari hasil penelitian Yulisman *et al.* (2012), nilai efisiensi pakan ikan gabus tertinggi diperoleh pada pemberian pakan buatan dengan kadar protein 40% yaitu hanya sebesar 16,97 %. Hasil penelitian yang dilakukan Zainuri *et al.* (2017), benih ikan gabus yang diberikan penambahan tepung rebon 2% dalam pakan komersil dengan protein 39-41% yang merupakan perlakuan terbaik diperoleh nilai efisiensi pakan sebesar 48,97%. Namun, ikan gabus yang diberi pakan dengan penambahan enzim fitase sebanyak 70 mg 100 g<sup>-1</sup> bahan nabati menghasilkan efisiensi pakan yang lebih tinggi sebesar 79,44% (Fahlevie, 2022).

Penelitian untuk meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan beberapa jenis ikan sudah banyak dilakukan, satu diantaranya dengan penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan. Karnitin merupakan amina kuartener hidrofilik yang berperan penting dalam metabolisme energi. Fungsi utama karnitin adalah

mentransfer asam lemak rantai panjang ke mitokondria untuk dioksidasi (Longo *et al.*, 2016). Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan *L-Carnitine* mampu menurunkan kadar lemak hati dan daging, serta mampu meningkatkan pertumbuhan ikan, dan kebutuhannya berbeda-beda setiap ikan. Ikan patin membutuhkan L-karnitin sebanyak 0,18% dalam pakan (Suwarsito, 2007), ikan lele sangkuriang membutuhkan 0,15% dalam pakan (Yulisman dan Fitriani, 2011), dan ikan nila membutuhkan sebesar 0,1% dalam pakan (Sanchez *et al.*, 2021). Hingga saat ini informasi tentang kadar *L-Carnitine* dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan gabus belum ada. Oleh sebab itu, penelitian terkait hal tersebut perlu dilakukan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Pakan merupakan satu diantara komponen dalam budidaya ikan yang berperan penting sebagai penentu biaya produksi dan pertumbuhan (Marzuqi *et al.*, 2012). Pakan tersusun atas komponen makro nutrien dan mikro nutrien. Komponen makro nutrien terdiri atas karbohidrat, lemak dan protein (Subandiyono dan Hastuti, 2016). Karbohidrat selain berfungsi sebagai sumber energi dalam pakan ikan, juga berfungsi sebagai perekat untuk meningkatkan stabilitas pakan (Sari *et al.*, 2016). Protein memiliki peranan sebagai penyedia energi, memenuhi kebutuhan untuk protein struktural (jaringan organ dan daging) dan fungsional (hormon dan enzim) serta sebagai penyedia asam amino. Lemak mempunyai peran penting sebagai sumber energi, dan memiliki kandungan energi terbesar diantara karbohidrat dan protein (Subandiyono dan Hastuti, 2016). Apabila energi untuk metabolisme tubuh ikan dapat berasal dari karbohidrat dan lemak, maka protein dapat maksimal digunakan untuk fungsi pembangun tubuh (pertumbuhan).

Penambahan *L-Carnitine* dalam pakan mampu meningkatkan *protein sparing action* dari lemak. Hal ini karena *L-Carnitine* berperan dalam membantu mentransfer asam lemak rantai panjang ke dalam mitokondria untuk dioksidasi. Oksidasi asam lemak menyebabkan peningkatan jumlah energi yang dihasilkan dari non protein yang digunakan untuk metabolisme tubuh ikan, yang akhirnya pakan dapat dimanfaatkan lebih efisien untuk pertumbuhan (Chatzifotis dan

Takeuchi, 1997 *dalam* Yulisman dan Fitriani, 2011). Dengan demikian, penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan diduga dapat meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan gabus.

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

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan, serta mengetahui persentase *L-Carnitine* terbaik dalam formulasi pakan untuk ikan gabus. Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai informasi bagi pembudidaya ikan untuk meningkatkan produksi ikan gabus yang dibudidaya melalui penambahan *L-Carnitine* dalam formulasi pakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J., 2016. *Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan (Budidaya Perairan)*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin, 2014. *Naskah Akademik Ikan Gabus Haruan (Channa striata Bloch 1793) hasil domestikasi*. Mandiangin.
- Craig, S. and Helfrich, L., 2017. *Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding*. Petersburg: Virginia Cooperative Extension.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fahlevie, R.J., 2022. *Pengaruh Penambahan Enzim Fitase dengan Dosis Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus (Channa striata)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Gusrina, 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Gusrina, 2020. *Budidaya Ikan Sistem Bioflok*. Yogyakarta: Deepublish.
- Halver, J.E., 1989. *Fish Nutrition*. United State of America: Academic Press Limited.
- Handajani, H., 2011. Optimalisasi substitusi tepung *Azolla* terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. *Jurnal Teknik Industri*, 12 (2), 177-181.
- Harfaz, S., 2005. L-carnitine and its attributed functions in fish culture and nutrition. *Aquaculture*, 249, 3-21.
- Jayadi, Y.I. dan Rahman, A., 2018. Analisis kandungan gizi makro pada ikan duo (penja) hitam dan putih sebagai pangan lokal Kota Palu. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 2 (1), 31-38.
- Joel, O.F. and Amajuoyi, C.A., 2010. Determination of the concentration of ammonia that could have lethal effect on fish pond. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 5(2)



- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020. *Langkah KKP kembangkan industri budidaya ikan gabus sebagai komoditas unggulan berbasis lokal* [online]. <https://kkp.go.id/artikel/23431-langkah-kkp-kembangkan-industri-budidaya-ikan-gabus-sebagai-komoditas-unggulan-berbasis-lokal>. [Diakses pada 15 November 2022].
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022. *Data Produksi Perikanan* [online]. <https://statistik.kkp.go.id/home.php>. [Diakses pada 21 Desember 2022].
- Longo, N., Frigeni, M. and Pasquali, M., 2016. Carnitine transport and fatty acid oxidation. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1863, 2422-2435.
- Makmur, S., 2003. *Biologi Reproduksi, Makanan dan Pertumbuhan Ikan Gabus (Channa striata Bloch) di Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Manik, R.R.D.S. dan Arleston, J., 2021. *Nutrisi dan Pakan Ikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Marzuqi, M.I., Astuti, N.W.W. dan Suwirya, K., 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4 (1), 55-65.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2015. *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/KEPMEN-KP/2015 tentang Pelepasan Ikan Gabus Haruan*. Jakarta: Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Mubaraq, A., Hamzah, R.N.A., Sari, S.P.M., Rusdi, I. dan Nurhabiba, S., 2022. *Panduan Pembuatan Pakan Ikan*. Makassar: Jurusan Biologi FMIPA UMN Kampus UNM Parangtambung Jalan Mallengkeri Raya Makassar.
- Mukti, A.T. dan Satyantini, W.H., 2005. Peranan *L-Carnitine* pada perkembangan dan pertumbuhan larva udang galah *Macrobrachium rosenbergii* de Man. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. (1), 23-26.
- Muslim, 2017. *Budidaya Ikan Gabus (Channa striata)*. Universitas Sriwijaya Palembang: Unsri Press.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington: National Academies Press.
- Pillay, T.V.R. and Kutty, M.N., 2005. *Aquaculture Principles and Practices Second Edition*. Oxford OX4 2DQ UK: Blackwell Publishing Ltd.

- Purnama, A.F., Nursyahrani dan Heriansah, 2021. Pemanfaatan minyak ikan gabus terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Agrokompleks*, 21 (1), 18-25.
- Qin, J., Fast, A.W. and Kai, A.T., 1997. Tolerance of snakehead *Channa striatus* to ammonia at different pH. *Journal of The World Aquaculture Society*, 28 (1), 87-90.
- Randall, D.J. and Tsui, T.K.N., 2002. Ammonia Toxicity in Fish. *Marine Pollution Bulletin*, 45, 17-23.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1 dan 2*. Bogor: Binacipta.
- Saifuddin, A.A., 2020. *Studi Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Gabus (Channa striata)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Sanchez, M.S., Rodrigues, M.L., Pessini, J.E., Bittencourt, F., Boscolo, W.R. and Signor, A., 2021. Dietary Supplementation with L-carnitine for Nile tilapia juveniles. *Aquaculture*, 539, 1-7.
- Saputra, A., Budiardi, T., Samsudin, R. dan Rahmadya, N.D., 2018. Kinerja pertumbuhan dan sintasan benih ikan gabus (*Channa striata*) dengan padat tebar yang berbeda pada sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17 (2), 104-112.
- Sari, I.Y., Santoso, L. dan Suparmono, 2016. Kajian pengaruh penambahan tepung tapioca sebagai *binder* dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan nila gift (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5 (1), 538-546.
- Sari, R.P., 2021. *Pertumbuhan Ikan Tambakan (Helostoma temminckii) yang diberikan Pakan dengan Kandungan Protein Berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Subandiyono dan Hastuti, S., 2016. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Semarang: LPPMP Universitas Diponegoro.
- Supandi, T.I., Tang, U.M. dan Putra, I., 2016. Feeding made with different protein content on growth and survival rate (*Channa striata*) Fingerlings. *Jurnal Online Mahasiswa*. 3 (2).
- Suwarsito, 2007. Pengaruh L-karnitin terhadap kadar lemak daging dan komposisi tubuh ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Fisheries Science*, 9 (1), 63-68.
- Svobodova, Z., Lloyd, R., Machova, J. and Vykusova, B., 1993. *Water Quality and Fish Health*. Rome: EIFAC Technical Paper.

- Swann, L., 1997. A fish farmer's guide to understanding water quality. *Aquaculture Extension*, 1-8.
- Wahono, F., Agustono dan Lamid, M., 2013. Efek penambahan L-karnitin pada pakan terhadap laju pertumbuhan benih lobster air tawar (*Cherax qudricarinatus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 3 (1), 8-12.
- Wahyuni, S., Windarti dan Putra, R.M., 2017. Studi komparatif struktur jaringan insang dan ginjal ikan gabus (*Channa striata* Bloch 1793) dari Sungai Sibam dan Sungai Kulim Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa* (online), 4 (2), 1-14.
- Yonvitner, Setyobudiandi, I., Ernawati, Y., Zairion, Mashar, A. dan Akmal, S.G., 2019. *Biologi Perikanan*. Bogor: IPB press.
- Yulisman dan Fitriani, M., 2011. Penambahan carnitine dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.). In: Herlinda, S., Emirzon, J., Zulkardi, dan Sutriyono, E., eds. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tahun 2011*. Palembang, 1-2 Desember 2011. Palembang: Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya.
- Yulisman, Fitriani, M. dan Jubaedah, D., 2012. Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40 (2), 47-55.
- Yulisman, Jubaedah, D. dan Fitriani, M., 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai tingkat pemberian pakan. *Jurnal Pena Akuatika*, 3 (1), 43-48.
- Zaenuri, R., Suharto, B. dan Haji, A.T.S., 2014. Kualitas pakan ikan berbentuk pelet dari limbah pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1 (1), 31-36.
- Zainuri, M., Fitriani, M. dan Yulisman, 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi berbagai jenis atraktan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5 (1), 56-69.