

**SKRIPSI**

**PENAMBAHAN MINYAK KELAPA SEBAGAI SUMBER  
LEMAK DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

***THE ADDITION OF COCONUT OIL AS A SOURCE OF  
FAT IN FEED TO INCREASE THE GROWTH OF  
CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*)***



**Puteri Ramadhani  
05051281722030**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## SUMMARY

**PUTERI RAMADHANI.** The Addition of Coconut Oil as a Source of Fat in Feed to Increase the Growth of Climbing Perch (*Anabas testudineus*) (Supervised by **YULISMAN** and **RETNO CAHYA MUKTI**).

Feed is the main factor that supports fish growth. Various studies on artificial feed for climbing perch are continuously carried out. The addition of high ingredients calories can support the growth of fish. Fat contains higher energy than protein and carbohydrates. One source of fat that can be used is coconut oil. This research aims to determine the percentage of different addition of coconut oil as a source of fat in feed to increase the growth of climbing perch. This research was conducted at the Fisheries Basic Laboratory, Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from April to May 2022. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. The treatment given was the addition of coconut oil into commercial feed with different percentages for climbing perch, consisting of: commercial feed without the addition of coconut oil with a fat content of 3.88% (P<sub>1</sub>), addition 5% coconut oil with the total fat content of feed 8.25% (P<sub>2</sub>), addition 10 % coconut oil with the total fat content of feed 12.16% (P<sub>3</sub>), addition 15% coconut oil with the total fat content of feed 18.98% (P<sub>4</sub>), and addition 20% coconut oil with the total fat content of feed 24.15% (P<sub>5</sub>). The results showed that the addition of coconut oil as much as 15% (total fat content of feed 18.98%) was the best result with absolute growth of weight of climbing perch 0.74 g, feed efficiency of 16.68%, and feed protein efficiency ratio of 0.56. Water quality during culture period still within the range that supports the survival rate of climbing perch.

Key words: climbing perch, coconut oil, fish growth.

## RINGKASAN

**PUTERI RAMADHANI.** Penambahan Minyak Kelapa sebagai Sumber Lemak dalam Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) (Dibimbing oleh **YULISMAN** dan **RETNO CAHYA MUKTI**).

Pakan merupakan faktor utama yang mendukung pertumbuhan ikan. Berbagai penelitian mengenai pakan buatan untuk ikan betok terus dilakukan. Penambahan bahan berkalori tinggi dapat mendukung pertumbuhan ikan. Lemak mengandung energi yang lebih tinggi dibanding protein dan karbohidrat. Salah satu sumber lemak yang dapat digunakan adalah minyak kelapa. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui persentase penambahan minyak kelapa yang berbeda sebagai sumber lemak pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan betok. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, pada bulan April-Mei 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan minyak kelapa pada pakan komersil dengan persentase yang berbeda untuk ikan betok, terdiri atas: pakan komersil tanpa penambahan minyak dengan kandungan lemak 3,88% (P<sub>1</sub>), penambahan minyak sebanyak 5% dengan total kandungan lemak pakan 8,25% (P<sub>2</sub>), penambahan minyak sebanyak 10% dengan total kandungan lemak pakan 12,16% (P<sub>3</sub>), penambahan minyak sebanyak 15% dengan total kandungan lemak pakan 18,98% (P<sub>4</sub>), dan penambahan minyak sebanyak 20% dengan total kandungan lemak pakan 24,15% (P<sub>5</sub>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penambahan minyak kelapa sebanyak 15% (total kandungan lemak pakan 18,98%) merupakan hasil terbaik dengan pertumbuhan bobot sebesar 0,74 g, efisiensi pakan sebesar 16,68%, dan rasio efisiensi protein pakan sebesar 0,56. Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang dapat mendukung kelangsungan hidup ikan betok.

Kata Kunci: ikan betok, minyak kelapa, pertumbuhan ikan

# **SKRIPSI**

## **PENAMBAHAN MINYAK KELAPA SEBAGAI SUMBER LEMAK DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

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



**Puteri Ramadhani  
05051281722030**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENAMBAHAN MINYAK KELAPA SEBAGAI SUMBER  
LEMAK DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

SKRIPSI

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

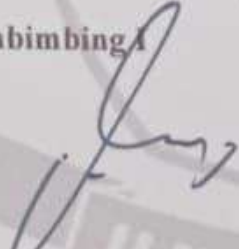
Oleh:


Puteri Ramadhani  
05051281722030

Pembimbing I

Indralaya, Desember 2022

Pembimbing II

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

  
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 Minyak Kelapa sebagai Sumber Lemak dalam Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)" oleh Puteri Ramadhani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Yulisman, S.Pi., M.Si. Ketua (  )  
NIP 197607032008011013
2. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si. Sekretaris (  )  
NIP 198910272020122008
3. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. Anggota (  )  
NIP 197604122001121001

Indralaya, Desember 2022  
Ketua Jurusan Perikanan

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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Puteri Ramadhani  
NIM : 05051281722030  
Judul : Penambahan Minyak Kelapa Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiptakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Desember 2022



[Puteri Ramadhani]

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 26 Desember 1999 di Medan, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua bernama Agus Abdi dan Suwarni.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2011 di SDN 064979 Medan, sekolah menengah pertama pada tahun 2014 di SMPN 1 Medan dan sekolah menengah atas tahun 2017 di SMA Swasta Sultan Iskandar Muda Medan. Sejak Agustus 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2017 penulis menjadi bagian dari Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) Universitas Sriwijaya dan dipercaya sebagai sekretaris umum pada tahun 2019. Penulis telah melaksanakan kegiatan magang di BBPBAP Jepara pada Desember 2019 – Januari 2020 dengan judul “Teknik Pembuatan Pakan Buatan Mengapung di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah”. Kemudian telah melaksanakan kegiatan praktek lapangan pada tahun 2020 di Unit Usaha Budidaya Sumber Ikan Merak, Medan. Penulis dipercaya sebagai asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Budidaya Tawar, Payau dan Laut, Budidaya Ikan Hias, Nutrisi Ikan, Manajemen Pemberian Pakan Ikan, dan Pengetahuan Bahan Pakan Ikan.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penambahan Minyak Kelapa Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”.

Pada kesempatan ini 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 Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Yulisman, S.Pi, M.Si. selaku pembimbing 1 dan Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi, M.Si. selaku pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi atas kesabaran dan bimbingan serta arahan kepada penulis. Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik dan juga penguji skripsi, serta seluruh dosen dan staf Program Studi Budidaya, Jurusan Perikanan, Universitas Sriwijaya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan semangat berupa motivasi maupun materi serta seluruh teman-teman angkatan 2017, kakak tingkat, adik tingkat selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Atas sarannya, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Desember 2022

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. Tujuan dan Kegunaan .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Ikan Betok.....	5
2.2. Kebutuhan Lemak untuk Pakan Ikan.....	6
2.3. Minyak Kelapa.....	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Bahan dan Metode .....	8
3.3. Analisis Data.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Jumlah Pakan, dan Lemak yang dikonsumsi dan Pertumbuhan Ikan Betok.....	14
4.2. Efisiensi Pakan (EP), dan Rasio Efisiensi Protein (REP) Pakan Ikan Betok.....	17
4.3. Kelangsungan Hidup dan Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Betok.....	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran .....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23
LAMPIRAN.....	29

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan pada penelitian .....	8
Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada penelitian .....	8
Tabel 3.3. Kandungan nutrisi pakan uji .....	10
Tabel 4.1. Data jumlah pakan, dan lemak yang dikonsumsi, serta rerata pertumbuhan dan ikan betok selama 30 hari pemeliharaan.....	14
Tabel 4.2. Data efisiensi pakan (EP) dan rasio efisiensi protein (REP) pakan ikan betok .....	17
Tabel 4.3. Kelangsungan hidup (KH) ikan betok .....	19
Tabel 4.4. Kualitas air pemeliharaan ikan betok selama pemeliharaan .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Penempatan wadah pemeliharaan ikan betok .....	30
Lampiran 2. Data jumlah pakan yang dikonsumsi .....	31
Lampiran 3. Data jumlah lemak pakan yang dikonsumsi .....	32
Lampiran 4. Data pertumbuhan bobot mutlak ikan betok.....	34
Lampiran 5. Data pertumbuhan panjang mutlak ikan betok.....	36
Lampiran 6. Data efisiensi pakan (EP) ikan betok.....	37
Lampiran 7. Data rasio efisiensi protein (REP) pakan ikan betok.....	39
Lampiran 8. Data kelangsungan hidup (KH) ikan betok .....	41
Lampiran 9. Kualitas air pemeliharaan ikan betok .....	42
Lampiran 10. Dokumentasi penelitian .....	43

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Budidaya ikan betok saat ini sudah mulai dikembangkan untuk mengurangi ketergantungan dari hasil penangkapan di alam. Berbagai penelitian terus dilakukan terutama berkaitan dengan pakan buatan untuk ikan betok tersebut. Penelitian tentang penambahan kromium dalam pakan (Akbar *et al.*, 2011); kombinasi daging keong mas dan pelet (Rahmi *et al.*, 2012); kadar protein pakan berbeda (Wijaya *et al.*, 2015); penambahan ekstrak batang nanas pada pakan buatan (Masniar *et al.*, 2016); dan penambahan vitamin C pada pakan komersil (Pangestu *et al.*, 2016).

Pakan termasuk faktor utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Ikan tidak hanya membutuhkan protein, namun juga membutuhkan karbohidrat dan lemak. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2016), lemak merupakan komponen makro-nutrien dengan kandungan energi terbesar dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Haetami (2018), menyatakan bahwa keseimbangan energi dan protein pada formulasi menjadi faktor penting dalam pemberian pakan. Meskipun kuantitas dan kualitas protein yang mencukupi, terkadang kandungan energinya yang tidak mencukupi, sehingga penambahan bahan berkalori tinggi menjadi penting.

Ketersediaan lemak dalam pakan ikan sangat penting dalam menunjang pertumbuhan ikan, karena lemak dapat berperan sebagai *protein sparing effect* yang berfungsi untuk menggantikan protein sebagai sumber energi (Komariyah dan Setiawan, 2009). Secara umum, kadar lemak yang baik untuk ikan berkisar 10-20% (Cowey dan Sargent, 1979), sedangkan menurut Mahyuddin (2008), sebagian besar ikan membutuhkan lemak berkisar 4-16%, dengan energi yang dapat dicerna berkisar 85-95%. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2015), ikan membutuhkan lemak berkisar 4-18%.

Penggunaan minyak kelapa sebagai sumber lemak dalam pakan ikan sudah pernah diteliti. Hasil penelitian Permatasari *et al.* (2009), penambahan minyak kelapa pada pakan sebanyak 6% menghasilkan pertumbuhan spesifik ikan nila sebesar 81,99%, efisiensi pakan sebesar 10,18% dan retensi lemak sebesar 10,49%.

Berdasarkan hasil penelitian Riady *et al.* (2016), penggunaan minyak kelapa sebanyak 12% menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak lobster air laut (*Panulirus* sp.) sebesar 4,02 g, dan rasio konversi pakan sebesar 4,36. Berdasarkan hasil penelitian Febrianti *et al.* (2016), ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*, Lecepede) yang diberi minyak kelapa sebanyak 8 g kg<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan berat rata-rata 5 g ekor<sup>-1</sup>, efisiensi pakan sebesar 57,3%, retensi protein sebesar 15,1%, dan retensi lemak sebesar 4,4%.

Beberapa penelitian tentang kebutuhan lemak dari berbagai sumber minyak untuk ikan betok sudah pernah dilakukan. Hasil penelitian Pawar *et al.* (2021), pakan yang mengandung lemak sebanyak 9% (penambahan minyak kacang tanah, minyak sayur, dan minyak hati ikan kod) dan protein 45% menghasilkan pertumbuhan terbaik untuk ikan betok India berbobot awal 1,23 g. Hasil penelitian Ali *et al.* (2012), kadar lemak 9,60-14,64%, karbohidrat 14,64-28,81%, dan protein 40% menyebabkan performa yang baik untuk ikan betok berbobot awal 2,25 g. Hasil penelitian Varghese dan Oommen (2000), ikan betok betina ukuran 21±1 g yang diberi pakan dengan penambahan minyak berbagai sumber (minyak kelapa sawit, minyak kelapa, dan minyak hati ikan kod) sebanyak 20% dalam formulasi pakan menyebabkan berpengaruh tidak nyata.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa penggunaan minyak kelapa sebagai sumber lemak dalam formulasi pakan menyebabkan pertumbuhan ikan betok berukuran lebih besar (bobot 21±1 g) yang hampir sama dengan penggunaan minyak kelapa sawit dan minyak hati ikan kod. Berdasarkan penelusuran di *e-commerce* pada Desember 2022, harga minyak hati ikan kod berkisar Rp. 1.378.548 - Rp. 6.333.333 per liter, sedangkan harga minyak kelapa berkisar Rp. 28.900 - Rp. 29.900 per liter. Selanjutnya berbeda ukuran ikan betok maka berbeda pula kebutuhan lemaknya. Oleh karena itu, penelitian tentang penambahan minyak kelapa dalam pakan untuk mengetahui kebutuhan lemak ikan betok berukuran *fingerling* perlu dilakukan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Ikan air tawar umumnya dapat memperpanjang dan mendesaturasi asam linolenat dengan menggunakan sistem enzim menghasilkan asam lemak omega 3

rantai panjang (*Eicosapentaenoic Acid/EPA* dan *Docosahexaenoic Acid/DHA*) yang berfungsi dalam metabolisme dan sebagai komponen membran (Craig dan Helfrich, 2017). Sumber asam lemak linoleat terdapat pada minyak kedelai, minyak jagung, minyak biji matahari, minyak kelapa sawit (Tuminah, 2009); dan minyak kelapa (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Perbedaan utama antara minyak kelapa dan minyak nabati lain adalah kandungan asam lemak jenuh rantai medium yang terdapat pada minyak kelapa. Keunggulan asam lemak rantai medium dalam proses pencernaan dibanding asam lemak tak jenuh yaitu dalam proses metabolisme lebih cepat diproses dan diserap oleh usus, sehingga lebih cepat menghasilkan energi. Kelompok asam lemak rantai medium adalah asam lemak yang memiliki 6-12 atom karbon. Profil asam lemak minyak kelapa menunjukkan bahwa asam laurat (C12) merupakan asam lemak dominan yaitu sebesar 48,24% dan asam lemak miristat (C14) sebesar 19,26%. Total kandungan asam lemak rantai medium pada minyak kelapa sebesar 61,93% (Karouw dan Santosa, 2014).

Lemak bagi ikan berperan untuk penyimpanan dan penyediaan energi metabolik dalam bentuk *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang disediakan melalui oksidasi dari asam lemak. Lemak merupakan sumber energi metabolisme bagi ikan yang digunakan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan berenang (Tocher, 2003). Peningkatan kadar lemak pada pakan dapat membantu mengurangi biaya pakan dengan menghemat sebagian protein dalam pakan (Craig dan Helfrich, 2017). Namun, apabila kadar lemak terlalu tinggi dalam pakan dapat mengakibatkan ketidakseimbangan energi, deposisi lemak yang berlebihan di jaringan yang akan mempengaruhi kualitas produk, dan penyimpanan pakan (NRC, 1993).

Setiap ikan membutuhkan kadar lemak yang berbeda. Ikan nila membutuhkan lemak dalam pakan berkisar 6-8% (Badan Standardisasi Nasional, 1999), dan benih ikan gurami minimal 7% (Badan Standardisasi Nasional, 2009). Kebutuhan lemak dalam pakan untuk ikan betok sudah pernah diteliti. Penelitian tentang membandingkan sumber minyak berbeda (minyak kelapa sawit, minyak kelapa, dan minyak hati ikan kod) (Varghese dan Oommen, 2000); rasio karbohidrat terhadap lemak dengan menggunakan minyak biji sesawi dan minyak kedelai (Ali *et al.*, 2012); pakan yang mengandung lemak sebesar 9% dengan penambahan minyak kacang tanah, minyak sayur, dan minyak hati ikan kod (Pawar *et al.*, 2021). Oleh

sebab itu, melalui penelitian yang dilakukan ini diduga bahwa penambahan minyak kelapa pada pakan dengan persentase berbeda sebagai sumber lemak dapat menyebabkan performa pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan betok juga berbeda. Kadar lemak pakan optimum, akan menyebabkan performa pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan betok maksimum.

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

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui persentase penambahan minyak kelapa yang berbeda sebagai sumber lemak pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan betok. Kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi bagi pembudidaya ikan atau pembuat pakan tentang kebutuhan lemak pakan untuk ikan betok.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Boer, I. dan Sejati, F.A., 2012. Penambahan asam lemak linoleat (n-6) dan linolenat (n-3) pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(1), 66-79.
- Akbar, J., Adriani, M. dan Aisiah, S., 2011. Pengaruh pemberian pakan yang mengandung berbagai level kromium ( $Cr^{+3}$ ) pada salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*). *Bionatura Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik*, 13(2), 248-254.
- Akbar, J., 2012. *Ikan Betok Budidaya dan Peluang Bisnis*. Yogyakarta: Eja Publisher.
- Ali, M.Z., Zaher, M., Alam, M.J. and Hussain, M.G., 2012. Effect of dietary carbohydrate to lipid on growth, feed conversion, protein utilization and body composition in climbing perch, *Anabas testudineus*. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4(1), 1-6.
- Anjur, N. and Syukri, S.M., 2018. Growth performance of climbing perch (*Anabas testudineus*) fingerlings fed at different feeding rate. In: Awang, A.B., Hasbullah, N.A.B. and Zailan, M.Z.B., eds. *International Conference In Sustainable Agriculture (ICSA)*, University Malaysia Sabah, 20-21 September 2018. Sabah: Faculty of Sustainable Agriculture. 129-135.
- Arzad, M., Ratna dan Fahrizal, A., 2019. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik. *Median*, 11(2), 39-47.
- Badan Standardisasi Nasional, 1999. *SNI: 01-6141-1999. Produksi benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas benih sebar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008. *SNI 7381:2008. Minyak kelapa virgin (VCO)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. *SNI 7473:2009. Pakan buatan untuk ikan gurami (*Osphronemus goramy* Lac.)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bandaso, A., 2016. *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Jelantah pada Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma.

- Cowey, C.B. and Sargent, J.R., 1972. Fish Nutrition. *In* : Russell, F.S. and Yonge, M., eds. *Advances in Marine Biology*, Volume 10. US: Academic Press. 383-492.
- Cowey, C.B. and Sargent, J.R., 1979. Nutrition. *In* : Hoar, W.S., Randall, D.J. and Brett, J.R., eds. *Fish Physiology*. Volume VIII. New York: Academic Press. 1-58.
- Craig, S. and Helfrich, L., 2017. *Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding*. Petersburg: Virginia Cooperative Extension.
- Damin, S.H., Alam, N. dan Sarro, D., 2017. Karakteristik *virgin coconut oil* (VCO) yang di panen pada berbagai ketinggian tempat tumbuh. *Jurnal Agrotekbis*, 5(4), 431- 440.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Febrianti, H., Sukarti, K. dan Pebrianto, C.A., 2016. Pengaruh perbedaan sumber asam lemak pada pakan terhadap pertumbuhan ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*, Lecepede). *Jurnal Aquawarman*, 2(1), 24-33.
- Fitrani, M., Muslim dan Jubaedah, D., 2011. Ekologi ikan betok (*Anabas testudineus*) di perairan rawa banjir Indralaya. *Jurnal Agria*, 7(1), 33-39.
- Fitriani, R. dan Akmal, Y., 2020. Penambahan vitamin C pada pakan pelet untuk pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmiah Program Studi Budidaya Perairan*, 2(2), 136-142.
- Haetami, K., 2018. Efektifitas lemak dalam formulasi terhadap kualitas pelet dan pertumbuhan ikan nila. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 6-11.
- Haetami, K., Susangka, I. dan Andriani, Y., 2007. *Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi*. Laporan Penelitian. Universitas Padjajaran.
- Helmizulyani dan Pratama, M.A., 2018. Pengaruh pemberian minyak jagung yang ditambahkan pada pakan terhadap pematangan gonad ikan betok (*Anabas testudineus*). *Fiserics*, 7(1), 17-23.
- Hossain, M.A., Sultana, Z., Kibria, A.S.M. and Azimuddin, K.M., 2012. Optimum dietary protein requirement of a Thai strain of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) fry. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12(1), 217-224.

- Integrated Taxonomic Information System, 2021. *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) [online]. US: ITIS. Available at: <https://bit.ly/39CpBsL> [Diakses 15 Januari 2021].
- 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.
- Karouw, S. dan Santosa, B., 2014. Minyak kelapa sebagai sumber asam lemak rantai medium. In: Karmawati, E., Effendi, D.S., Hartati, R. S., Trisawa, I.M. dan Wulandari, S., eds. *Konferensi Nasional Kelapa VII*, Jambi 21-22 Mei 2014. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 73-78.
- Karouw, S., Santosa, B. dan Maskrono, I., 2019. Teknologi pengolahan minyak kelapa dan hasil ikutannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 38(2), 86-95.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015. *Meramu Pakan Ikan*. Jakarta: Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan.
- Komariyah dan Setiawan, A.I., 2009. Pengaruh penambahan berbagai dosis minyak ikan yang berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius pangasius*). *PENA Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 19-29.
- Kurniasih, Subandiyono dan Pinandoyo, 2015. Pengaruh minyak ikan dan lesitin dengan dosis berbeda dalam pakan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 22-30.
- Lovell, T., 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. New York: Springer Science and Business Media New York.
- Mahyuddin, K., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Manik, R.R.D.S. dan Arleston, J., 2021. *Nutrisi dan Pakan Ikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Manurung, L.D.I., 2011. *Efektifitas Pengurangan Tepung Ikan pada Kadar Protein yang Berbeda dalam Pakan Ikan Lele (Clarias sp.)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Marzuqi, M. dan Anjusary, D.N., 2013. Kecernaan nutrient pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenile ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2), 311-323.
- Masniar, M., Muchlisin, Z.A. dan Karina, S., 2016. Pengaruh penambahan ekstrak batang nanas pada pakan terhadap laju pertumbuhan dan daya cerna protein

- pakan ikan betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 35-45.
- Mukti, R.C., Utomo, N.B.P. dan Affandi, R., 2014. Penambahan minyak ikan pada pakan komersial terhadap pertumbuhan *Anguilla bicolor*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1), 54-60.
- Mulyani, Y.S., Yulisman dan Fitriani, M., 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 1-12.
- Muslim, 2019. *Teknologi Pembenihan Ikan Betok (Anabas testudineus)*. Bandung: Panca Terra Firma.
- Muslim, M., Heltonika, B., Sahusilawane, H.A., Wardani, W.W. dan Rifai, R., 2020. Ikan Lokal Perairan Tawar Indonesia yang Prospektif Dibudidayakan. Jawa Tengah: CV. Pena Persada.
- Mustakim, M., Sunarno, M.T.D., Affandi, R. dan Kamal, M.M., 2009. Pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*) di berbagai habitat di lingkungan Danau Melintang – Kalimantan Timur. *J. Lit. Perikanan Ind*, 15(2), 113-121.
- National Research Council, 1977. *Nutrient Requirement of Warmwater Fish*. Washington, D.C: National Academy of Science.
- National Research Council, 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington, D.C: National Academic of Science.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington D.C: National Academic of Science.
- Pangestu, M., Bijaksana, U. dan Fitriyani, I., 2016. Kinerja vitamin C dan temulawak terhadap kelangsungan hidup post larva ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). *Fish Scientiae*, 6(11), 25-26.
- Pawar, B.D., Samantaray, K., Sahu, B., Mohanta, K.N., Tripathy, M.K. and Patra, S.K., 2021. Interactive effects of dietary protein and lipid on growth of Indian climbing perch, *Anabas testudineus* fry. *Journal of Environmental Biology*, 42, 1512-1518.
- Permatasari, I., Anggraeni, S., Rahmatia, F., Sari, I. R. dan Febrianti, D., 2009. *Pengaruh Berbagai Sumber Minyak dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Program Kreativitas Mahasiswa. IPB.
- Purnamawati, 2002. Peranan kualitas air terhadap keberhasilan budidaya di kolam. *Penelitian Perikanan Indonesia*, 8(1), 12-16.

- Rachmawati, D. dan Samidjan, D., 2017. Performan pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelulushidupan nila gift (*Oreochromis niloticus*) melalui substitusi tepung ikan dengan silase tepung bulu ayam dalam pakan buatan. In: Nugraha, W.A. dan Romadhon, A., eds. *Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III*, Universitas Trunojoyo Madura, 7 September 2017. Bangkalan: Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. 239-247.
- Rahmi, A., Hemizuryani dan Muslim, 2012. Pemeliharaan ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan pemberian pakan yang berbeda. *Fiseries*, 1(1), 15-19.
- Rahmi, I., Yulisman dan Muslim, 2016. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi cacing sutera dikombinasi dengan pakan buatan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2), 128-139.
- Riady, A., Muskita, W.H. dan Hamzah, M., 2016. Substitusi minyak ikan dengan minyak kelapa tradisional dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster air laut (*Panulirus* sp.). *Jurnal Media Akuatika*, 1(2), 111-119.
- Robinson, E.H., Li, M.H. and Manning, B.B., 2001. *A Practical Guide to Nutrition Feeds, and Feeding of Catfish*. 2<sup>nd</sup> Revision. Amerika Serikat: The Office of Agricultural Communications.
- Saanin, H., 1968. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bogor: Binacipta.
- Sari, R.P., 2021. *Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) yang diberi Pakan dengan Kandungan Protein Berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Subandiyono dan Hastuti, S., 2016. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Semarang: Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro.
- Supono, 2015. *Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Suryati, L., Sasanti, A.D. dan Amin, M., 2017. Pengaruh lama waktu pemberian pakan yang mengandung buah mahkota dewa terhadap pertumbuhan dan imunitas ikan lele yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 169-181.
- Tocher, D.R., 2003. Metabolism and function of lipids and fatty acids in teleost fish. *Review in Fisheries Science*, 11(2), 107-184.
- Tocher, D.R., 2010. Fatty acid requirements in ontogeny of marine and freshwater. *Aquaculture Research*, 41, 717-732.
- Tuminah, S., 2009. Efek asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh “trans” terhadap kesehatan. In: Arifin, I., ed. *Media penelitian dan pengembangan*

- kesehatan*, Jakarta, Desember 2009. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. S13-S20.
- Usman, Palinggi, N.N., Kamaruddin, Makmur dan Rachmansyah, 2010. Pengaruh kadar protein dan lemak pakan terhadap pertumbuhan dan komposisi badan ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *J. Ris. Akuakultur*, 5(2), 277-286.
- Varghese, S. and Oommen, O.V., 2000. Long-term feeding of dietary oils alters lipid metabolism, lipid peroxidation, and antioxidant enzyme activities in a teleost (*Anabas testudineus* Bloch). *AOCS Press*, 35(7), 757-762.
- Wijaya, M. P., Helmizuryani dan Bobby, M., 2015. Pengaruh kadar protein pakan pelet yang berbeda untuk perumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Fiseries*, 4(1), 22-26.
- Yolanda, S., Santoso, L. dan Harpeni, E., 2013. Pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung ikan rucah terhadap pertumbuhan ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 95-100.
- Yunianto, D. dan Noerbaeti, E., 2019. *Uji Ketahanan Ikan Hias Banggai Cardinal Fish (Pterapogon kauderni) terhadap Konsentrasi Oksigen Terlarut*. Ambon: Kementerian Perikanan dan Kelautan. Available at: <https://bit.ly/3San25x> [Diakses pada 17 Oktober 2022].
- Yunita, R., Yusran, F.H., Yanuhar, U. and Risjani, Y., 2014. Water quality and hispathology of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch) at Cempaka Mining, South Kalimantan, Indonesia. *Aquatic Science and Technology*, 2(1), 42-62.
- Zonneveld, N., Huisman, E.A. dan Boon, J.H., 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Diterjemahkan oleh Sutjiati, M. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama