

SKRIPSI

PENGGUNAAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN PADA PAKAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

***UTILIZATION OF HEAD SHRIMP FLOUR AS A
SUBSTITUTION OF FISH FLOUR FOR CLIMBING
PERCH (*Anabas testudineus*)***



**Bunga Sri Rama
05051381823038**

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

SUMARRY

BUNGA SRI RAMA. Utilization of Head Shrimp Flour as A Substitution of Fish Flour for Climbing Perch (*Anabas testudineus*). (Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **MIRNA FITRANI**)

Feed is an essential factor in aquaculture. Prices of feed ingredients are increasingly expensive, causing the need to find alternative materials that can be used as feed ingredients. One of the feed ingredients that can be used is fish meal. However, the price of fishmeal continues to increase. Shrimp head meal has a high protein content, so it can be considered a fish feed ingredient as a substitute for a fish meal. This study aimed to determine the percentage of shrimp head meals as a substitute in feed formulations for climbing perch. A completely randomized design was carried out in this study. Four treatments (P) (percentage of different shrimp head meal in the formulation for betok fish) and three replications were applied, consisting of a control treatment (P0) which was 0% shrimp head meal, 9,5% (P1), 19% (P2), 28,5% (P3), and 38% (P4). Fingerlings measuring 5 ± 0.5 cm with a stocking density of 2 L^{-1} tail were reared for 40 days in this study. The results showed that P4 with the percentage of 38% shrimp head meal resulted in the best absolute weight growth (0.79 g), absolute length growth (0.86 cm), feed efficiency (17.92%), the protein efficiency ratio (0.87) and survival rate (100%). During the culture, the water temperature ranged from 25.4-30.4°C, pH 6.1-7.5, dissolved oxygen 3.43-4.19 mg L⁻¹ and ammonia 0.02-0.36 mg L⁻¹.

Keywords : *Climbing perch, fish meal, head shrimp flour.*

RINGKASAN

BUNGA SRI RAMA. Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). (Dibimbing **MOHAMAD AMIN** dan **MIRNA FITRANI**)

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya perikanan. Harga bahan baku pakan yang semakin tinggi menyebabkan perlu dicari bahan alternatif yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pakan. Salah satu bahan pakan yang digunakan adalah tepung ikan. Namun, harga tepung ikan terus mengalami kenaikan. Salah satu bahan pakan yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan yaitu tepung kepala udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase tepung kepala udang untuk menggantikan tepung ikan pada formulasi pakan ikan betok. Rancangan percobaan yang dilakukan ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan (P) berupa persentase tepung kepala udang berbeda dalam formulasi untuk ikan betok dan 3 ulangan. Perlakuan kontrol (P0) yaitu 0% tepung kepala udang, (P1) yaitu 9,5% tepung kepala udang, (P2) yaitu 19% tepung kepala udang, (P3) yaitu 28,5% tepung kepala udang, dan (P4) yaitu 38% tepung kepala udang. Ukuran ikan yang digunakan adalah $5\pm0,5$ cm dengan padat tebar 2 ekor L^{-1} . Pemeliharaan penelitian selama 40 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P4 dengan persentase 38% tepung kepala udang adalah hasil terbaik dengan pertumbuhan bobot mutlak (0,79 g), pertumbuhan panjang mutlak (0,84 cm), efisiensi pakan (19,74%), rasio efisiensi protein (0,59), kelangsungan hidup (100%). Kualitas air yang didapatkan selama pemeliharaan yaitu suhu 25-30°C, pH 6,1-7,5, oksigen terlarut 3,43-4,19 mg L^{-1} dan amonia 0,02-0,36 mg L^{-1} .

Kata kunci : Ikan betok, tepung ikan, tepung kepala udang.

SKRIPSI

PENGGUNAAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN PADA PAKAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

**Diajukan sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Bunga Sri Rama
05051381823038**

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN PADA PAKAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

SKRIPSI

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

Oleh:

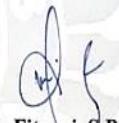
Bunga Sri Rama
05051381823038

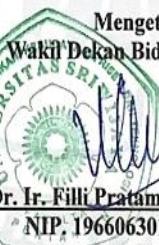
Indralaya, Januari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 198403202008122002



Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik


Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)” oleh Bunga Sri Rama telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Januari 2023 dan Telah Diperbaiki Sesuai Saran dan Masukan Tim Penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi.,M.Si Ketua (.....)
NIP. 197604122001121001
2. Mirna Fitran, S.Pi, M.Si., Ph.D Sekretaris (.....)
NIP. 198403202008122002
3. Danang Yonarta, S.ST. Pi. M.P Anggota (.....)
NIDN. 0014109003

Indralaya, Januari 2023
Ketua Jurusan Perikanan



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bunga Sri Rama

NIM : 05051381823038

Judul : Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

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



Indralaya, Januari 2023



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 13 Juni 2000 di Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan bapak F.Ramadhan Syah dan Ibu Misriati.

Penulis memulai pendidikan dasar di SD Methodist-5 Pagar Alam pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Pagar Alam pada tahun 2012 dan menyelesaiannya di tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 4 Pagar Alam pada tahun 2015 dan menyelesaiannya pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2018. Pada tahun 2018-2019 penulis menjadi anggota aktif Himpunan Mahasiswa Akuakultur Universitas Sriwijaya sebagai anggota Dispora. Pada tahun 2020 penulis melakukan magang di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan dengan judul “Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Secara Alami Di Unit Pelaksana Teknis Dasar (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Kota Pagar Alam Sumatera Selatan”. Pada tahun 2021 penulis melakukan praktek lapangan di Kelompok Budidaya Lele Land di Kota Pagar Alam, dengan judul “Aplikasi Perendaman Ikan Lele Sangkuriang Dalam Sari Belimbing Wuluh Untuk Mengobati Infeksi *Aeromonas hydrophila* Di Lele Land Kota Pagar Alam”. Sebagai tugas akhir, penulis melakukan riset yang berjudul “Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Taufik, serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”. Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan ini, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diperlukan demi kesempurnaan laporan ini. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. dan Ibu Mirna Fitran S.Pi. M.Si. Ph.D yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi, M.P. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, memberi dukungan dan motivasi sehingga penulis bisa berada di titik ini.
4. Kedua orang tuaku Bapak F.Ramadhan Syah dan Ibu Misriati yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, doa dan kerja keras sehingga penulis berada di titik saat ini.
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan dan teman-teman penulis, Dzulfiqar, Sanjaya, Ntong, Kartika, Juliana, Melia, Mayang, Ely, Rahma, Prima, Aguastiany, Nur, Uni, Njan dan team Suhu atas bantuan, saran, diskusi dan kerja samanya selama penelitian dan penggerjaan skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada pembaca.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Betok.....	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Betok.....	5
2.3. Tepung Ikan	5
2.4. Tepung Kepala Udang.....	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	8
3.2. Bahan dan Metode	8
3.2.1.Bahan dan Alat.....	8
3.2.2. Metode Penelitian.....	9
3.2.2.1. Rancangan Penelitian	9
3.2.2.2. Formulasi Pakan.....	10
3.2.3. Cara Kerja	10
3.2.3.1. Pembuatan Pakan Uji	10
3.2.3.2. Persiapan Media Pemeliharaan dan Penebaran ikan	10
3.2.3.3. Pemeliharaan Ikan dan Pemberian Pakan	11
3.2.4. Parameter.....	12
3.2.4.1. Kelangsungan Hidup	12
3.2.4.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak	12
3.2.4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak.	12

3.2.4.4. Efisiensi Pakan	12
3.2.4.5. Rasio Efisiensi Protein	13
3.3. Analisis Data	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak, Panjang Mutlak, Efisiensi Pakan, dan Rasio Efisiensi Protein	14
4.2. Kelangsungan Hidup.....	16
4.3. Kualitas Air	17
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA	19
DAFTAR LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>)	Halaman 4
--	--------------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan dalam penelitian	8
Tabel 3.2. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 3.3. Formulasi dan proksimat yang digunakan dalam penelitian.....	10
Tabel 4.1. Pertumbuhan, efisiensi pakan dan rasio efiseinsi protein	14
Tabel 4.2. Kelangsungan hidup.....	16
Tabel 4.3. Kualitas air selama pemeliharaan	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penempatan wadah pemeliharaan ikan betok	26
Lampiran 2. Data rerata pertumbuhan bobot ikan betok (g)	27
Lampiran 3. Data rerata pertumbuhan panjang ikan betok (cm)	29
Lampiran 4. Data efisiensi pakan ikan betok	31
Lampiran 5. Data rasio efisiensi protein	33
Lampiran 6. Data kelangsungan hidup.....	35
Lampiran 7. Hasil proksimat pakan	37
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan betok merupakan ikan lokal air tawar yang banyak tersebar di beberapa perairan umum di Indonesia seperti di Pulau Kalimantan, Sumatera dan Jawa (Karmila *et al.*, 2012). Di pasar Indonesia ikan betok merupakan ikan konsumsi yang dijual dengan kisaran harga Rp 40.000-Rp 60.000 per kg (Siburian *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan kegiatan budidaya ikan betok untuk memenuhi permintaan pasar terus meningkat. Namun dalam kegiatan budidaya terdapat beberapa kendala salah satunya adalah harga bahan baku pakan. Salah satu bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan adalah tepung ikan.

Tepung ikan adalah sumber protein hewani utama yang banyak digunakan dalam pakan (Setyono *et al.*, 2020). Tepung ikan mempunyai protein yang tinggi yaitu 50,07% (Handajani, 2011). Kebutuhan protein yang dibutuhkan pada ikan umumnya berkisar 20-60% dan optimum berkisar 30-36% (Putranti *et al.*, 2015). Harga tepung ikan yang terus meningkat dan kualitasnya tidak menentu dan kadangkala ketersediaannya terbatas sehingga mempengaruhi kualitas dari tepung ikan itu sendiri (Dengah *et al.*, 2016). Hal ini dikarenakan tepung ikan adalah salah satu kebutuhan dalam pembuatan pakan yang tidak dapat dipenuhi oleh produksi dalam Negeri sehingga tepung ikan di Indonesia disuplai dari produk impor (Mirzah dan Filawati, 2013). Salah satu alternatif bahan pakan lokal yang mengandung protein hewani, memiliki harga yang murah serta mudah di dapatkan sebagai pengganti tepung ikan sebagai bahan pakan adalah tepung kepala udang.

Tepung kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai bahan sumber protein hewani karena mengandung zat gizi yang tinggi dan sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan pakan ikan (Nastiti *et al.*, 2019). Menurut Solihah *et al.* (2015), tepung kepala udang mengandung karoten, protein yang tinggi dan mengandung asam amino esensial yang lengkap untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada pakan ikan. Tepung kepala udang mengandung protein sebesar 50,13%, karbohidrat 5,82%, serat kasar 16,33%, lemak 7% dan abu 20,71%, (Setiawati *et al.*, 2017). Kepala udang mengandung kitin sebesar 20-30% (KKP,

2018). Kitin adalah biopolimer alami yang mempunyai banyak kelebihan seperti sifat biokompatibilitasi, biodegradabilitas dan tidak beracun (Mahyudin *et al.*, 2011).

Ketersediaan kepala udang juga cukup banyak dan bisa didapat secara terus-menerus, karena mudah ditemukan di perusahaan pembekuan udang. Bahkan, ketersediaannya cenderung meningkat, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, terkonsentrasi pada lokasi tertentu dan memiliki harga yang murah (Yanto, 2010). Hasil penelitian penggunaan tepung kepala udang sudah dilakukan dibeberapa jenis ikan antara lain ikan jelawat yang diberi tepung silase kepala udang dengan dosis 30% menunjukkan laju pertumbuhan harian yang terbaik (Yanto, 2010). Ikan lele yang diberi tepung udang pada pakan buatan dengan dosis 75% menghasilkan laju pertumbuhan sebesar 8,6 g dan 7,6 cm (Pertiwi *et al.*, 2021). Ikan koi yang diberi tepung kepala udang dalam pakan dengan dosis 10% meningkatkan perubahan warna yang optimal dan tidak menunjukkan laju pertumbuhan pada ikan dari semua perlakuan yang diberikan pada tepung kepala udang kedalam pakan (Subamia *et al.*, 2013). Ikan mas koki yang diberi tepung kepala udang kedalam pakan buatan dengan dosis 20% menghasilkan pertumbuhan panjang dan berat yang terbaik dan meningkatkan kecerahan warna pada ikan (Solihah *et al.*, 2015). Tepung kepala udang yang diberikan pada pakan ikan nila sebagai pengganti tepung ikan tidak menunjukkan perbedaan hasil yang nyata (Nastiti *et al.*, 2019). Namun penggunaan tepung kepala udang belum pernah dimanfaatkan dalam pembuatan pakan ikan betok, sehingga perlu dilakukan penelitian pemanfaatan tepung kepala udang sebagai pengganti tepung ikan pada formulasi pakan ikan betok.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan betok merupakan ikan yang memiliki harga yang cukup mahal dipasaran. Dalam kegiatan budidaya ikan termasuk betok, protein yang tinggi yang dikandung dalam pakan adalah salah satu faktor penunjang keberhasilan. Menurut Wijaya *et al.* (2015), protein menghasilkan energi yang dimanfaatkan ikan untuk kelangsungan hidup. Menurut Wijaya *et al.* (2015), rata-rata pakan komersil dengan kandungan protein diatas 32% merupakan dosis yang tepat untuk

meningkatkan pertumbuhan ikan dikarenakan semakin tinggi protein pada ikan maka laju pertumbuhan akan semakin meningkat. Dalam pembuatan pakan dibutuhkan bahan baku untuk menghasilkan pakan yang berkualitas. Salah satu bahan baku yang memiliki kandungan protein hewani dalam pembuatan pakan adalah tepung ikan. Tepung ikan merupakan sumber protein hewani yang penting dalam pembuatan pakan. Tepung ikan memiliki harga yang mahal karena merupakan bahan baku impor, ketersediaannya terbatas dan kualitasnya tidak menentu. Maka salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dalam pakan adalah menggantikan tepung ikan dengan tepung kepala udang. Menurut Setiawati *et al.* (2017), tepung kepala udang mengandung protein 50,13%, lemak 7%, abu 20,71% dan kandungan karbohidrat (BETN 5,82% dan serat kasar 16,33%). Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pengaruh penggunaan tepung kepala udang sebagai pengganti tepung ikan dalam formulasi pakan terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok.

1.3.Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dan kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan persentase tepung kepala udang yang terbaik untuk menggantikan tepung ikan pada formulasi pakan dan menguji pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan betok.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J., 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara pada salinitas berbeda. *Bioscientiae*, 9(2), 1-8.
- Akbar, J., 2021. *Pakan Ikan Berbahan Baku Gulma Itik Untuk Pembesaran Ikan Papuyu*. Banjarmasin: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Press.
- Akbar, J., Adriani, M. dan Aisyah, S., 2011. Pengaruh pemberian pakan yang mengandung berbagai level kromium (Cr^{+3}) pada salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, 13(2), 248-254.
- Anam, C. dan Indarto, C., 2018. Produksi tepung ikan runcuh untuk peningkatan pendapatan nelayan di Paciran Lamongan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 160-169.
- Anggra, A., Muslim dan Muslimin, B., 2013. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi pelet dengan dosis yang berbeda. *Jurnal Fisheries*, 2(1), 21-25.
- Anggraeni, N.M. dan Abdulgani, N., 2013. Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan ikan betutu (*Oxyleotris marmorata*) pada skala laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1), 197-201.
- Apriliani, S.I., Djunaedi, A. dan Suryono, C.A., 2021. Manfaat astaxanthin pada pakan terhadap warna ikan badut *Amphiprion percula*, Lacepede, 1802 (Actinopterygii: Pomacentridae). *Journal of Marine Research*, 10(4), 551-559.
- Azrianto, Sugihartono, M. dan Ghofur, M., 2018. Kelangsungan hidup benih ikan betok (*Anabas testudineus*, BL) dengan debit air yang berbeda pada sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 3(1), 12-16.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 1999. 01-6137-1999 *Produksi Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio Linneaus) Strain Sinyonya Kelas Benih Sebar*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia.
- Budi, S. dan Mardiana, 2021. Peningkatan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan mas koi *Cyprinus carpio* dengan pemanfaatan tepung wortel dalam pakan. *Journal of Aquatic Environment*, 3(2), 45-49.

- Darmawiyanti, V. dan Baidhowi, 2015. Teknik produksi pakan buatan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), 118-124.
- Dengah, S.P., Umboh, J.F., Rahasia, C.A. dan Kowel, Y.H.S., 2016. Pengaruh pengganti tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) dalam ransum terhadap perfomans broiler. *Jurnal Zootek*, 36(1), 51-60.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fitriana, N., Subamia, I.W. dan Wahyudi, S., 2013. Pertumbuhan dan performasi warna ikan mas koki (*Carassius sp.*) melalui pengayaan pakan dengan kepala udang. *Jurnal Biologi*, 6(2), 1-12.
- Fitriani, R. dan Akmal, Y., 2020. Penambahan vitamin C pada pakan pelet untuk pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudienus*). *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 136-142.
- Fran, S. dan Akbar, J., 2013. Pengaruh perbedaan tingkat protein dan rasio protein pakan terhadap pertumbuhan ikan sepat (*Trichogaster pectoralis*). *Jurnal Fish Scientiae*, 3(5), 53-63.
- Handajani, H., 2011. Optimalisasi substitusi tepung azolla terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 177-181.
- Hanief, M.A.R. Subandiyono dan Pinandoyo, 2014. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih tawes (*Puntios javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Hardy, R.W. and Barrows, F.T., 2002. *Diet formulation and manufacture*. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W. eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego, California, USA: Academic Press, 506-596.
- Hariyadi, S., Suuryadiputra, I.N.N. dan Wigdigdo, B., 1992. *Limnologi Metoda Analisa Kualitas Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hasnidar dan Tamsil, A., 2020. Karakteristik kimiawi tepung ikan molly, *Poecilia latipnna* (Lesveur 1821). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 392-401.

- Helmizuryani, H., Puspitasari, M. dan Khotimah, K., 2018. Efektifitas pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) menggunakan vitamin C dan D sebagai suplemen pakan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(2), 164-173.
- Huwoyon, G.H. dan Gustiano, R., 2013. Peningkatan produktivitas budidaya ikan di lahan gambut. *Jurnal Media Akuakultur*, 8(1), 13-21.
- Isnawati, N., Sidik, R. dan Mahasri, G., 2015. Potensi serbuk daun papaya untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, rasio efisiensi protein, dan laju pertumbuhan relative pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 121-124.
- Karmila, Muslim dan Elfachmi, 2012. Analisis tingkat kematangan gonad ikan betok (*Anabas testudineus*) di perairan rawa banjiran Desa Pulokerto Kecamatan Gandus Kota Palembang. *Jurnal Fisheries*, 1(2), 5-29.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018. Produksi Bahan Aktif Dari Limbah Udang. <https://kkp.go.id/brsdm/artikel/4586-produksi-bahan-aktif-dari-limbah>. Diakses pada 29 Desember 2022.
- Ma'ruf, M.M., Syarif, A.F. dan Bidayani, E., 2020. Performa reproduksi ikan betok (*Anabas testudineus*) betina dengan pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas (*Pamacea canaliculata*). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 92-111.
- Mahyudin, A.R., Yuliandri, R. dan Syaawalz, A., 2011. Isolasi dan karakterisasi kitin dari limbah udang. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(2), 166-178.
- Marantika, A.K., 2017. Pengaruh substitusi jeroan ikan tuna terfermentasi dengan tepung ikan dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal IKA*, 15(1), 21-36.
- 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.
- Mirzah dan Filawati, 2013. Pengolahan limbah udang untuk memperoleh bahan pakan sumber protein hewani pengganti tepung ikan. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 15(1), 52-61.
- Mudjiman, A., 2004. *Makanan Ikan*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Depok.

- Mustakim, M., Sunarno, M.T.D., Affandi, R. dan Kamal, M.M., 2009. Pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus Bloch*) di berbagai habitat di lingkungan Danau Melintang-Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 15(2), 113-121.
- Nastiti, N., Nurliah dan Setyono, B.D.H., 2019. Substitusi dosis tepung ikan dengan menggunakan tepung kepala udang pada pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*, 9(2), 112-124.
- National Research Council, 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington DC: National Academic of Science.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington DC: The National Academies Press.
- Pertiwi, R.J., Siswoyo, B.H. dan Hasan U., 2021. Pengaruh campuran tepung kepala udang pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 1(1), 15-27.
- Priyadi, A., Azwar, Z.I., Subamia, I.W. dan Hem, S., 2009. Pemanfaatan maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk benih ikan balashark (*Balanthiocheilus melanopterus* Bleeker). *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3), 367-375.
- Putranti, G.P., Subandiyuno dan Pinandoyo, 2015. Pengaruh protein dan energi yang berbeda pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 38-45.
- Ramli, 2015. Menentukan dosis silase jeroan ikan hiu (*Rhizoprionodon sp.*) dalam formula pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), 80-90.
- Sa'diyah, H., Hadi, A.F. dan Ilminnafik. N., 2016. Pengembangan usaha tepung ikan di Desa Nelayan Puger Wetan. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 39-47.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bandung: Binacipta.
- Setiawati, J.E., Tarsim, Adiputra, Y.T. dan Hudaidah, S., 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan, kelulusan hidup, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin

- (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Setiawati, M., Dairun, S., Suprayadi, M.A. dan Utomo, M.B.P., 2017. Pemanfaatan daun kayu manis dan tepung kepala udang sebagai peningkat kualitas daging ikan patin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 1-9.
- Setyono, B.D.H., Marzuki, M., Scabra, A.R. dan Sudarman, 2020. Efektivitas tepung ikan lokal dalam penyusunan ransum pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 183-194.
- Siburian, A.L.M., Gunawan, I. dan Djauhari, R., 2020. Rasio kalsium fosfor, glukosa darah dan kinerja pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi prebiotik inulin. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*, 9(1), 1-7.
- Sihite, H.H., 2013. Studi pemanfaatan limbah ikan dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Tradisional Nauli Sibolga menjadi tepung ikan sebagai bahan baku pakan ternak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 43-54.
- Solihah, R., Buwono, I.D. dan Herawati, T., 2015. Pengaruh penambahan tepung labu kuning dan tepung kepala udang terhadap peningkatan kualitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 6(2), 107-115.
- Sriwijaya University Repository., 2019. Teknologi pembenihan ikan betok [Available at : <https://repository.unsri.ac.id/31732/1/TEKNOLOGI PEMBENIHAN IKAN BETOK.pdf>. (Diakses pada tanggal 10 Februari 2022).
- Subamia, I.W., Meilisza, N. dan Mara, K.L., 2010. Peningkatan kualitas warna ikan rainbow merah (*Glossolepis incises*, Weber 1907) melalui pengkayaan sumber karotenoid tepung kepala udang dalam pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 1-9.
- Subamia, I.W., Meilisza, N. dan Permana, A., 2013. Peningkatan kualitas warna kuning dan merah serta pertumbuhan benih ikan koi melalui pengayaan tepung kepala udang dalam pakan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 8(3), 429-438.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O. dan Rompas, R., 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Journal Budidaya Perairan*, 1(2), 8-19.

- Welfadiani, J., Helmizuryani dan Elfachmi, 2014. Campuran tepung kepala udang pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Fiseries*, 3(1), 8-13.
- Wijaya, M.P., Helmizuryani dan Muslimin, B., 2015. Pengaruh kadar protein pakan pelet yang berbeda untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara dalam waring. *Jurnal Fiseries*, 5(1), 22-26.
- Yanto, H., 2010. Tepung silase kepala udang sebagai pengganti tepung ikan pada pakan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 38(2), 52-63.
- Yanuar, A., 2017. Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di akuarium pemeliharaan. *Jurnal Ziraa'ah*, 42(2), 91-99.
- Yespus, Amin, M. dan Yulisman, 2018. Pengaruh substitusi dedak dengan tepung ampas kelapa terfermentasi terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(1), 65-76.
- Yolanda, S., Santoso, L. dan Harpeni, E., 2013. Pengaruh substitusi ikan dengan tepung ikan runcah terhadap pertumbuhan ikan nila gesti (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 95-100.