

Penambahan Asam Lemak EPA dan DHA pada Pakan untuk Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

*Addition of EPA and DHA Fatty Acids in Feed for Growth and Survival of Asian
Redtail Catfish (*Hemibagrus nemurus*)*

Muhammad Nur Fajri^{1*}, Indra Suharman¹, Adelina¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: nurfajribmx@gmail.com

(Diterima/Received: 30 Mei 2024; Disetujui/Accepted: 30 Juni 2024)

ABSTRAK

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan komoditas ikan air tawar andalan Provinsi Riau yang mempunyai nilai komersil tinggi. Ikan baung memiliki kandungan dan mutu protein yang bagus dan kandungan lemak yang rendah. Permasalahan pada budidaya ikan baung ini adalah nutrisi pakan yang belum tercukupi secara maksimal sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan sintasan yang rendah. Kandungan nutrisi pada pakan ikan baung yang belum memenuhi kebutuhan seperti kandungan lemak dan asam lemak esensial. Salah satu upaya untuk meningkatkan lemak ikan baung adalah penambahan asam lemak EPA dan DHA pada pakan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2022 yang bertempat di Jalan Kubang Raya No.16, Panam Pekanbaru. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Taraf perlakuan tersebut adalah tanpa penambahan EPA dan DHA, penambahan EPA dan DHA 5 g/kg pakan, penambahan EPA dan DHA 10 g/kg pakan, penambahan EPA dan DHA 15 g/kg pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EPA dan DHA pada pakan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung. Penambahan EPA dan DHA terbaik diperoleh pada penambahan 10 g/kg pakan.

Kata Kunci: Ikan Baung, EPA, DHA, Pertumbuhan.

ABSTRACT

Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) is Riau Province's mainstay freshwater fish commodity with high commercial value. Asian redbtail catfish fish have good protein, quality, and low-fat content. The problem in Asian redbtail catfish cultivation is that feed nutrition has not been maximally fulfilled, resulting in low growth and survival. The nutritional content of Asian redbtail catfish fish feed does not meet the fat content and essential fatty acids needs. One of the efforts to increase bream's fat content is adding EPA and DHA fatty acids to the feed. This research was conducted in June-August 2022 at Jalan Kubang Raya No.16, Panam Pekanbaru. The research method is experimental, with a one-factor Completely Randomized Design (CRD) with four treatment levels and three replicates. The treatment levels were without the addition of EPA and DHA, the addition of EPA and DHA 5 g/kg feed, the addition of EPA and DHA 10 g/kg feed, and the addition of EPA and DHA 15 g/kg feed. The results showed that adding EPA and DHA to the feed had a significant effect ($p < 0.05$) on the growth and survival of bream. The best addition of EPA and DHA was obtained with 10 g/kg feed.

Keywords: Asian Redtail Catfish, EPA, DHA, Growth

1. Pendahuluan

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan komoditas andalan sektor

perikanan air tawar Provinsi Riau. Permintaan pasar ikan baung relatif tinggi dengan harga jual berkisar antara Rp. 50.000,- hingga

60.000,- /kg (Petra *et al.*, 2021). Ikan baung mempunyai kandungan dan mutu protein yang cukup bagus dan kandungan lemak yang cenderung rendah (Sinaga *et al.*, 2021). Menurut Iskandar *et al.* (2017) ikan ini memiliki kandungan protein 21,24% dan sebesar 17,09% (Susilowati *et al.*, 2017).

Permasalahan pada budidaya ikan baung ini adalah nutrisi pakan yang belum tercukupi secara maksimal sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan sintasan yang rendah. Susilowati *et al.* (2017) menyatakan bahwa kandungan lemak pada ikan baung budidaya sangat rendah jika dibandingkan dengan ikan hasil tangkapan alam, yaitu 4,51% berbanding 0,76%. Hal ini mengindikasikan bahwa lemak pakan sangat mempengaruhi kadar lemak tubuh ikan baung. Menurut Purnama *et al.* (2021) informasi pakan khusus untuk beberapa ikan air tawar masih belum tersedia. Seperti kandungan nutrisi pada pakan ikan baung yang belum memenuhi kebutuhan seperti kandungan lemak dan asam lemak esensial.

Ketersediaan asam lemak esensial dalam pakan sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan benih ikan dan pertumbuhan. Asam lemak esensial merupakan bagian dari lemak yang sangat dibutuhkan ikan dalam menunjang kehidupan dan pertumbuhan. Salah satu bahan yang digunakan sebagai sumber lemak adalah minyak ikan. Asam lemak tidak jenuh berupa asam lemak kelompok *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) dan *poly unsaturated fatty acids* (PUFA) (Rustan & Drevon, 2005).

Kualitas lemak ditentukan oleh asam lemak penyusunnya. Asam lemak n-3 HUFA (*highly unsaturated fatty acid*) seperti DHA (*docosahexaenoic acid*) berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan larva/benih ikan (Purba, 2004). Asam lemak omega 3 sangat penting dalam perkembangan tahap awal larva/benih ikan khususnya untuk meningkatkan pertumbuhan somatic dan pengembangan sistem imun, terutama bagi ikan (Sarmudianto *et al.*, 2017).

Kebutuhan asam lemak n-3 HUFA (EPA dan DHA) pada jenis ikan tertentu telah dikaji sebelumnya. Kajian yang dilakukan Adelina *et al.* (2012) menunjukkan penambahan asam lemak linoleat (n-6) dan linolenat (n-3) dengan 0,5% n-6 dan 1,5% n-3 dengan konsentrasi yang berbeda dalam pakan mampu memacu pertumbuhan, meningkatkan efisiensi pakan, retensi protein dan retensi lemak ikan selais.

Marzuqi *et al.* (2005) menyatakan penggunaan kandungan asam lemak esensial ω -3 HUFA (EPA dan DHA) 1,0% dalam pakan dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan juvenil kerapu bebek. Suwirya *et al.* (2017) menambahkan kandungan n-3 HUFA dalam pakan benih ikan kerapu macan dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan kandungan n-3 HUFA yang optimal dalam pakan dengan kadar lemak berkisar 9,41-9,61% adalah 2,0%.

Informasi kebutuhan asam lemak EPA dan DHA pada ikan baung untuk meningkatkan pertumbuhan dan komposisi lemak tubuh dan masih sangat terbatas, oleh karena itu diperlukan penelitian ini sehingga diperoleh kadar asam lemak EPA dan DHA pada pakan ikan baung untuk meningkatkan pertumbuhan dan komposisi asam lemak tubuh.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2022 yang bertempat di Jalan Kubang Raya No.16, Panam Pekanbaru. Persiapan pembuatan pakan uji dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Analisis kimia pakan ikan dilakukan di Laboratorium Analisis pakan di PT. Saraswati Indogenete Bogor.

2.2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan minyak ikan dalam pakan buatan, dengan kandungan EPA dan DHA yang berbeda Perlakuan dalam penelitian mengacu pada Salasah *et al.* (2016). Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah P0 (tanpa penambahan EPA dan DHA), P1 (penambahan EPA dan DHA 5 g/kg pakan), P2 (penambahan EPA dan DHA 10 g/kg pakan), P3 (penambahan EPA dan DHA 15 g/kg pakan).

2.3. Parameter yang Diamati

2.3.1. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Steffens (1989), yaitu:

$$EP (\%) = \frac{(Wt+Wd)-Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

- EP : Efisiensi pakan (%)
 F : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)
 Wt : Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)
 Wo : Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)
 Wd : Biomassa ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

2.3.2. Retensi Protein

Retensi protein dapat dihitung berdasarkan persamaan [Watanabe \(1988\)](#):

$$RP = \frac{\text{Pertambahan bobot protein tubuh (g)}}{\text{Bobot total protein yang dikonsumsi (g)}} \times 100\%$$

2.3.3. Retensi Lemak

Retensi lemak dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh [Watanabe \(1988\)](#), yaitu:

$$RL (\%) = \frac{Lt - Lo}{Lp} \times 100\%$$

Keterangan:

- RL : Retensi lemak (%)
 Lt : Jumlah lemak tubuh ikan akhir (g)
 Lo : Jumlah lemak tubuh ikan awal (g)
 Lp : Jumlah lemak yang dikonsumsi ikan (g)

2.3.4. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan harian benih ikan baung dihitung dengan rumus menurut [Zonneveld *et al.* \(1991\)](#) sebagai berikut:

$$LPS (\%) = \frac{(\ln Wt - \ln Wo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS : Laju pertumbuhan spesifik

- Wt : Bobot ikan uji pada akhir (g)
 Wo : Bobot ikan uji pada awal (g)
 t : Lama penelitian (hari)

2.3.5. Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan hidup ikan dihitung dengan rumus [Effendie \(1979\)](#):

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR : Derajat kelangsungan hidup (%)
 Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)
 No : Jumlah ikan pada awal (ekor)

2.3.6. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu dan pH pengukuran dilakukan setiap hari. DO dan amoniak pengukuran dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

2.4. Analisis Data

Data yang telah diperoleh ditabulasikan ke dalam tabel kemudian dianalisis (ANAVA) menggunakan aplikasi SPSS16. Apabila uji statistik menunjukkan ada pengaruh yang nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Studi Newman Keuls. Data kualitas air ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian terhadap efisiensi pakan, retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan ikan baung pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Efisiensi Pakan, Retensi Protein, Retensi Lemak, Laju Pertumbuhan Spesifik, dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

Perlakuan	Efisiensi pakan (%) \pm std.deviasi	Retensi protein (%) \pm std.deviasi	Retensi Lemak (%) \pm std.deviasi	LPS (%/Hari) \pm std.deviasi	Kelulushidupan (%) \pm std.deviasi
P0	32,42 \pm 0,71 ^a	15,31 \pm 0,17 ^a	8,69 \pm 0,42 ^a	1,00 \pm 0,22 ^a	84,44 \pm 3,85
P1	41,22 \pm 1,93 ^b	21,90 \pm 0,10 ^b	9,57 \pm 0,34 ^b	1,49 \pm 0,46 ^b	86,66 \pm 6,66
P2	46,62 \pm 2,27 ^c	22,86 \pm 0,22 ^c	10,57 \pm 0,25 ^c	1,78 \pm 0,15 ^c	88,89 \pm 3,84
P3	38,60 \pm 3,97 ^b	21,88 \pm 0,24 ^b	9,86 \pm 0,12 ^b	1,34 \pm 0,11 ^b	86,67 \pm 6,66

3.1. Efisiensi Pakan

Berdasarkan Tabel 1, nilai efisiensi pakan pada penelitian ini berkisar 32,42% - 46,62% dan efisiensi pakan pada benih ikan baung yang dipelihara selama 60 hari menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dosis optimum asam lemak esensial yang

ditambahkan ke dalam pakan berada pada nilai 46,62% pada perlakuan P2 (penambahan EPA dan DHA 10 g/kg pakan) menghasilkan nilai efisiensi pakan terbaik. Hasil tersebut diduga bahwa penambahan asam lemak esensial dapat meningkatkan daya cerna pakan dan dapat mempengaruhi nilai efisiensi pakan oleh ikan.

Menurut Maulidin *et al.* (2016) bahwa nilai EP yang baik menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dengan mudah dicerna dan dimanfaatkan secara efisiensi oleh ikan. Menurut Ebeneazar *et al.* (2019) level esensial dalam pakan yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan dan pemanfaatan pakan dibandingkan dengan pakan dengan level esensial yang terlalu tinggi.

Sedangkan pada perlakuan P3 (10g/kg pakan) menghasilkan efisiensi pakan terendah sebesar 38,60%. Penambahan EPA dan DHA pada pakan 15g/kg menyebabkan ikan baung tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik sehingga efisiensi pemberian pakan menjadi rendah. Penambahan minyak ikan dalam pakan terlalu tinggi sehingga menghambat pertumbuhan ikan.

3.2. Retensi Protein

Retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (10 g/kg pakan EPA dan DHA) yaitu 17,34%. Hal ini terjadi karena pakan pada perlakuan ini lebih disukai ikan sehingga pertumbuhan dan efisiensi pada P2 yang tertinggi kemudian mampu meretensi protein ke dalam tubuh ikan dalam jumlah lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani *et al.* (2005) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh, meningkatkan protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel yang rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan.

Nilai retensi protein terendah didapatkan pada perlakuan P0 (tanpa pemberian EPA dan DHA). Hal ini dapat dikatakan pemberian asam lemak EPA dan DHA pada pakan menghasilkan nilai retensi protein yang cukup tinggi dibandingkan tanpa menggunakan Asam lemak EPA dan DHA. Peningkatan retensi protein pada hasil perlakuan disebabkan karena penambahan lipid terbukti mampu membantu menguraikan bahan pakan menjadi senyawa yang mudah diserap ikan. Menurut Arief *et al.* (2014) kandungan dalam EPA dan DHA merombak protein yang ada dalam pakan dan mengubahnya menjadi asam amino yang kemudian diserap lebih cepat oleh usus.

3.3. Retensi Lemak

Hasil retensi lemak terbaik terdapat pada perlakuan P2 sebesar 10,57% menunjukkan mampu meningkatkan retensi lemak pada ikan baung. Hal ini diduga kandungan asam lemak esensial yang memenuhi kebutuhan ikan dan dapat dimanfaatkan dengan efisien untuk pertumbuhan. Meningkatnya lemak dalam tubuh menunjukkan bahwa ikan baung dapat memanfaatkan energi yang diberikan melalui pakan secara optimal untuk kebutuhan hidup ikan seperti maintenance, aktifitas tubuh, perbaikan sel yang rusak dan untuk pertumbuhan.

Menurut Iskandar *et al.* (2017), kadar lemak cenderung meningkat seiring bertambahnya umur dan berat tubuh ikan. Hal ini disebabkan karena pada ukuran dewasa, masa pertumbuhan berhenti dan energi untuk metabolisme juga berkurang, sehingga cadangan lemak akan menumpuk. Penggunaan asam lemak esensial ω -3 HUFA menghasilkan retensi lemak meningkat selama masa pemeliharaan ikan. Dosis optimum asam esensial ω -3 HUFA yang ditambahkan pada pakan berbeda sangat berpengaruh dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

3.4. Laju Pertumbuhan Spesifik

Penambahan asam lemak esensial EPA dan DHA dalam pakan dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik ikan. Laju pertumbuhan spesifik ikan baung berkisar antara 1,48-1,78% hari. Pemberian pakan yang mengandung asam lemak 10 g/kg pakan (P2) menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi yaitu 1,78% dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pengaruh pemberian pakan dengan dosis 10g/kg EPA dan DHA yang masuk ke dalam pakan (P2) mendukungnya pertumbuhan pada ikan baung yaitu dengan melihat perbedaan dosis pakan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian minyak ikan 10g/kg EPA dan DHA (P2) berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan baung.

Menurut Shiketa & Shimeno dalam Yanto (2016) penambahan asam lemak esensial dapat mengefisienkan pemanfaatan energi tubuh menjadi optimal sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Takeuchi & Watanabe (1977) menambahkan bahwa tingginya kandungan lemak akan mengganggu aktivitas enzim-enzim pada membran sel, sehingga sintesis

protein dan sel juga rendah yang akhirnya berakibat pada rendahnya laju pertumbuhan.

3.5. Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan pemberian pakan dengan minyak ikan EPA dan DHA dapat dilihat bahwa (P2) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung, dengan nilai sintansan (SR) berkisar antara 86,67-88,89%. Nilai sintasan terbaik terdapat pada (P2) yaitu sebesar 88,89%, kemudian diikuti oleh (P1) 86,67, (P3) 86,67%, dan (P0) yaitu sebesar 84,45%. Tingginya kelulushidupan pada (P2) diduga karena adanya keberhasilan perkembangan ikan baung sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi yang baik dan sesuai terutama asam lemak esensial n-3 HUFA.

Secara umum dari penelitian ini didapatkan bahwa ikan baung yang diberi pakan yang diperkaya belum mampu memberikan tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik karena EPA yang didapatkan belum mencukupi kebutuhan ikan untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidup yang

lebih baik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh [Suprayudi *et al.* \(2004\)](#) yang menyatakan bahwa n-3 HUFA terutama EPA dan DHA lebih berpengaruh daripada asam linoleat dan linolenat untuk kelangsungan hidup dan perkembangan ikan baung.

Tingkat kelulushidupan ikan baung dapat dipengaruhi oleh adaptasi ikan pada media pemeliharaan. Menurut [Nurmadinah \(2016\)](#), adaptasi yaitu penyesuaian bentuk tubuh ikan untuk bisa bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu atau pola tingkah laku yang khusus. Apabila dalam proses adaptasi, spesies tersebut tidak bisa bertahan maka akan terjadi kematian yang menyebabkan kelulushidupan dari suatu spesies semakin menurun.

3.6. Kualitas Air

Data pengukuran kualitas air yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), dan amoniak (NH₃). Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Kisaran		
	Awal	Tengah	Akhir
Suhu (°C)	27-28	27-29	26-28
pH	6,5-7	6,8-7	6-7
DO (ppm)	4,0-4,4	4,0-4,7	4,3-5,0
NH ₃ (ppm)	0,0028	0,0018	0,0011

Suhu yang didapatkan selama penelitian berkisar 25,8 – 28°C, Suhu terendah yang didapatkan selama penelitian diakibatkan tingginya cuaca hujan sehingga suhu air pada media penelitian untuk kehidupan ikan rendah, namun suhu pada penelitian ini masih dalam kisaran yang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat [Putra *et al.* \(2013\)](#) bahwa perbedaan suhu tidak melebihi 10°C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropis 25 – 32°C.

Derajat keasaman air atau pH sangat menentukan kualitas air. Nilai pH air selama penelitian berkisar 6-5-7. [Yudha *et al.* \(2018\)](#) menyatakan bahwa derajat keasaman air yang sesuai untuk ikan baung berkisar 6,5-7,5. Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 4,5-6 mg/L. Hasil ini masih tergolong baik untuk kelangsungan hidup benih ikan baung, sesuai dengan pendapat

[Wahyudinata \(2013\)](#) yang menyatakan kandungan oksigen terlarut yang optimal untuk budidaya ikan gurami sekitar 4-9 mg/L.

Kadar amoniak pada penelitian ini berkisar 0,0028 - 0,0011 mg/L. Hasil ini tergolong optimal, kadar amoniak yang optimal untuk pertumbuhan ikan berkisar 0,0-0,12 mg/L ([Sulistyo *et al.*, 2016](#)). Amoniak yang terlalu tinggi (melebihi ambang batas) dapat membahayakan kehidupan ikan. Kandungan amoniak yang dapat ditoleransi oleh ikan baung adalah <1 mg/L ([Jumaidi *et al.*, 2017](#)).

4. Kesimpulan dan Saran

Pemeliharaan ikan baung dengan pemberian pakan yang ditambahkan asam lemak EPA dan DHA memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan. Perlakuan terbaik yaitu pemberian asam lemak

EPA Dan DHA dengan dosis 10g/kg pakan dimana menghasilkan efisiensi pakan yaitu sebesar $46,62 \pm 2,27\%$, laju pertumbuhan spesifik sebesar $1,78 \pm 0,15\%$, kelulushidupan sebesar $88,89 \pm 3,84\%$ /hari, retensi protein $22,86 \pm 0,22\%$, Retensi lemak sebesar $10,57 \pm 0,25\%$. Parameter kualitas air yang didapat selama penelitian masih mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung.

Disarankan 10 g/kg pakan penggunaan asam lemak EPA dan DHA dalam pakan, Karena menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik.

Daftar Pustaka

- Adelina, A., Boer, I., & 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).
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1): 49-53.
- Dani, N., Agung B.P., & Shant, L. (2005). Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus Blkr*). *Biosmart*, 7(2): 83-90.
- Ebenezar, S., Vijayagopal, P., Srivastava, P.P., Gupta, S., Varghese, T., Prabu, D.L., & Wilson, L. (2019). Dietary Lysine Requirement of Juvenile Silver Pompano, *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801). *Aquaculture*, 511, 734234.
- Effendie, M.I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Iskandar, D., Hasan, B., & Sumarto, S. (2017). Komparasi Karakteristik Daging Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang Ditangkap di Alam, Hasil Budidaya Kolam dan Keramba. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Peikanan Ilmu Kelautan*, 4(1).
- Jumaidi, A., Yulianto, H., & Efendi, E. (2017). Pengaruh Debit Air terhadap Perbaikan Kualitas Air pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya dengan Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(2): 587-596.
- Marzuqi, M., Giri, N.A., & Suwirya, K. (2005). Kebutuhan Asam Lemak ω -3 Hufa dalam Pakan untuk Pertumbuhan Juvenil Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 7(1): 115-120.
- Maulidin, R., Muchlisin, Z.A., & Muhammad, A.A. (2016). Pertumbuhan dan Pemanfaatan Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Konsentrasi Enzim Papain yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): 280-290.
- Nurmadinah, N. (2016). *Studi Ciri Morfometrik dan Meristik Ikan Penja Asal Polewali Mandar dan Ikan Nike (Awaous melanocephalus) asal Gorontalo*. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. 24 hlm
- Petra, D., Darwis., & Bathara, L. (2021). Analisis Perilaku Konsumen dalam Membeli Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) di Pasar Teratak Buluh Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi*, 2(1): 9-19.
- Purba, R. (2004). Pengaruh Pengkayaan Artemia oleh Beberapa Sumber Minyak terhadap Pertumbuhan Larva Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 2(1): 73-78.
- Purnama, A.F., Nursyahrani, N., & Heriansah, H. (2021). Pemanfaatan Minyak Ikan Gabus terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Agrokompleks*, 21(1): 18-25.
- Putra, I., Mulyadi., Pamungkas, N.A. & Rusliadi. (2013). Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok sp*) Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1), 1-10.
- Rustan, A.C., & Drevon, C.A. (2005). *Fatty Acids: Structures and Properties*. In:

- Encyclopedia of Life Sciences, John Wiley and Sons, Ltd., Chichester
- Salasah, R., Mappiratu, M., & Nilawati, J. (2016). Kajian Peningkatan Asam Lemak Omega-3 EPA dan DHA Pada Minyak Ikan Lele yang Diberi Pakan Minyak Kacang Kedelai. *Mitra Sains*, 4(2): 1-12.
- Sarmudianto, E., Rosmawati, R., & Muarif, M. (2017). Peningkatan Kadar Asam Lemak Omega-3 pada *Daphnia* sp. dengan Pengkayaan Minyak Ikan. *Jurnal Mina Sains*, 1(1): 1-5.
- Sinaga, L., Pamukas, N.A., & Putra, I (2021). Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan (Rgh) dengan Dosis Berbeda. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9(3): 184-191
- Steffens, W. (1989). *Principle of Fish Nutrition*. Chichester (GB): Ellis Horwood Limited.
- Sulistyo, J., Muarif, & Mumpuni, F.S. (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Sistem Resirkulasi dengan Padat Tebar 5,7 dan 9 Ekor/Liter. *Jurnal Pertanian*, 7(2): 87-93.
- Suprayudi, M.A., Takeuchi, T., Hamasaki, K. (2004). Essential Fatty Acid for Larval Mud Crab *Scylla Serrata*: Implications of Lack of the Ability to Bioconvert C18 Unsaturated Fatty Acids to Highly Unsaturated Fatty Acids. *Aquaculture*, 231: 403-416.
- Susilowati, R., Fithriani, D., & Sugiyono. (2017). Kandungan Nutrisi, Aktivitas Penghambatan ACE dan Antioksidan *Hemibagrus nemurus* Asal Waduk Cirata, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi*, 12(2): 151-164.
- Suwirya, K., Giri, N.A., & Marzuqi, M. (2017). Pengaruh N-3 Hufa Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Kerapu Macan (*Ephinepelus fuscoguttatus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(4): 19-24.
- Takeuchi, T., & Watanabe, T. (1977). Requirement of Carp for Essential Fatty Acids. *Bulletin Japan Social Science Fish*, 43 (S): 541-551.
- Wahyudinata, Y. (2013). *Analisis Proyeksi Produksi Budidaya Ikan Gurame Berdasarkan Pemetaan Lahan Potensial Kabupaten Majalengka*. Universitas Padjajaran. 56 hlm
- Watanabe, T. (1988). *Fish Nutrition and Mariculture*. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA. 223 p.
- Yanto, H. (2016). Kebutuhan Vitamin C dalam Pakan dan Pengaruhnya terhadap Peningkatan Vitalitas dan Pertumbuhan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) selama Domestikasi. *Akuatika Indonesia*, 1(2): 130-139.
- Yudha, R.A., Putri, B., & Diantari, R. (2018). Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Ikan Baung (*Mystus nemurus*) di Sungai Way Kiri Desa Panaragan Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 48-57.
- Zonneveld, N., Huisman E.A., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm