

*Growth and Feed Efficiency of Tiger Grouper (Epinephelus fuscoguttatus)
Fed Trash Fish and Pellets*

**Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Kerapu Macan pada Pemberian
Pakan Rucah dan Pelet**

Kartini.J¹, Nudia Tuljannah², Siti Yasya Ey Fathanah³

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Kesehatan Permata Ilmu Maros, Maros, Indonesia

Article Info	Abstract
Corresponding Author: Kartini. J ✉kartini.j@itkpi.ac.id History: Submitted: 25-11-2025 Revised: 02-12-2025 Accepted: 20-12-2025 Published: 30-12-2025 Keywords: <i>Floating Net Cages; Growth; Pellet Feed; Tiger Grouper; Trash Fish.</i> Kata Kunci: Ikan Kerapu Macan; Keramba Jaring Apung; Pakan Pelet; Pakan Rucah; Pertumbuhan	<i>Tiger grouper (Epinephelus fuscoguttatus) culture in floating net cages (FNC) faces major challenges in improving feed efficiency and optimizing fish growth. This study aimed to analyze and evaluate the effectiveness of trash fish and commercial pellet feed on growth, survival rate (SR), feed conversion ratio (FCR), and water quality conditions in tiger grouper aquaculture. The research was conducted at PT Solar Sahara Usaha Mina FNC, Gondol, Bali, for 3 months March 16 – May 17, 2024. The method used was a descriptive experiment with random sampling of 20 fish from a total population of 600, measuring body weight and length every two weeks. The results showed that trash fish feed resulted in a higher daily growth rate (4.543 g/day) compared to pellet feed (3.395 g/day). However, pellet feed produced a higher survival rate (97.3%) and a more efficient FCR value (5.85) than trash fish feed (SR 95.67% and FCR 6.9). In terms of cost, trash fish required lower feed production costs (IDR 1,124,200) than pellet feed (IDR 2,594,592). Water quality parameters remained within optimal ranges: temperature 28–31.2°C, DO 4.8–5.83 ppm, and pH 7.8–8.0. In conclusion, trash fish feed is superior for promoting faster growth at lower costs, whereas pellet feed offers better feed conversion efficiency and higher survival rates.</i> Abstrak Budidaya ikan kerapu macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) di Keramba Jaring Apung (KJA) menghadapi tantangan utama dalam meningkatkan efisiensi pakan dan mengoptimalkan pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi efektivitas pemberian pakan ikan rucah dan pakan pelet terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup (<i>survival rate</i>), efisiensi pakan (FCR), serta kondisi kualitas air pada budidaya ikan kerapu macan. Penelitian dilaksanakan di KJA PT Solar Sahara Usaha Mina, Gondol, Bali, selama 3 bulan 16 Maret–17 Mei 2024. Metode yang digunakan adalah eksperimen deskriptif dengan perlakuan acak pada sampel 20 ekor ikan dari total populasi 600 ekor, dengan pengukuran bobot dan panjang ikan setiap dua minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan ikan rucah menghasilkan laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi (4,543 g/hari) dibandingkan pakan pelet (3,395 g/hari). Namun, pakan pelet memberikan <i>survival rate</i> lebih tinggi (97,3%) dan nilai FCR yang lebih efisien (5,85) dibandingkan pakan rucah (SR 95,67% dan FCR 6,9). Dari segi biaya, pakan rucah membutuhkan biaya produksi yang lebih murah (Rp1.124.200) dibandingkan pakan pelet (Rp2.594.592). Parameter kualitas air berada pada rentang optimal: suhu 28–31,2°C, DO 4,8–5,83 ppm, dan pH 7,8–8,0. Kesimpulannya, pakan rucah lebih unggul untuk memacu pertumbuhan dengan biaya lebih rendah, sedangkan pakan pelet lebih efisien dalam konversi pakan dan memberikan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi.

PENDAHULUAN

Budidaya ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Ikan kerapu macan dikenal memiliki potensi pasar yang luas, baik di pasar domestik maupun internasional, berkat nilai gizinya yang tinggi dan permintaan yang terus meningkat. Sebagai salah satu jenis ikan konsumsi yang bernilai tinggi, ikan kerapu macan menjadi komoditas unggulan dalam sektor perikanan budidaya. Dalam konteks pengelolaan perikanan yang berkelanjutan, budidaya ikan kerapu seringkali dilakukan dengan menggunakan keramba jaring apung (KJA), yang menawarkan berbagai keuntungan dalam hal pengelolaan kualitas lingkungan dan efisiensi ruang. KJA memungkinkan pemeliharaan ikan di perairan terbuka dengan pengawasan yang lebih baik terhadap kualitas air dan kemudahan dalam pemantauan pertumbuhan ikan. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi beban lingkungan yang ditimbulkan oleh akumulasi limbah pakan, yang seringkali menjadi masalah dalam sistem budidaya perikanan lainnya (Azad *et al.*, 2020).

Salah satu aspek yang sangat penting dalam keberhasilan budidaya ikan kerapu macan adalah pengelolaan pakan, yang memiliki peran krusial dalam menentukan pertumbuhan, konversi pakan, serta kelangsungan hidup ikan. Pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan gizi ikan pada berbagai tahap perkembangan, baik dalam hal protein, energi, lemak, dan mikronutrien lainnya. Penentuan jenis pakan yang tepat, jumlah pakan yang diberikan, serta frekuensi pemberian pakan yang sesuai akan sangat mempengaruhi efisiensi konversi pakan (FCR), yang pada gilirannya memengaruhi biaya produksi dan produktivitas. Pengelolaan pakan yang optimal dapat membantu meningkatkan rasio pertumbuhan ikan, mengurangi biaya pakan, serta memperbaiki kelangsungan hidup ikan (Suryadi *et al.*, 2021). Variasi nilai rasio konversi pakan (FCR) menunjukkan perbedaan efektivitas penyerapan pakan oleh tubuh organisme. (Kartini.J, 2025)

PT Solar Sahara Usaha Mina (SSU), yang terletak di Gondol, Bali, merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan teknik budidaya ikan kerapu macan dengan menggunakan sistem KJA. Perusahaan ini telah mengadopsi berbagai teknik dan inovasi dalam pengelolaan pakan guna meningkatkan kualitas dan hasil panen ikan kerapu. Salah satu pendekatan yang diterapkan adalah pemberian pakan secara teratur dengan komposisi nutrisi yang optimal, yang disertai dengan pemantauan kualitas air yang kontinu. Meskipun demikian, meskipun teknik pengelolaan pakan yang diterapkan di PT SSU sudah relatif baik, tantangan utama yang masih dihadapi adalah meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mengoptimalkan pertumbuhan ikan, terutama dalam menghadapi fluktuasi kondisi lingkungan dan kebutuhan gizi yang beragam pada setiap tahap pertumbuhan ikan (Rizki & Wibawa, 2019).

Dengan adanya tantangan tersebut, penelitian terkait teknik pengelolaan pakan yang lebih tepat dan efektif dalam budidaya ikan kerapu macan di KJA PT SSU menjadi sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi teknik pengelolaan pakan yang dapat meningkatkan hasil budidaya serta efisiensi produksi ikan kerapu macan. Fokus utama dari penelitian ini adalah pengaruh pemberian pakan ikan segar (ikan rucah) dan pakan buatan (pelet) terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan yang dibudidayakan di keramba jaring apung. Penelitian ini menganalisis efektivitas pemberian pakan ikan rucah

dan pakan pelet berdasarkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi konversi pakan ikan kerapu macan untuk mendukung keberhasilan budidaya ikan kerapu macan.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pakan ikan rucah dan pakan pelet terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, rasio konversi pakan, dan kualitas air pada budidaya ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Keramba Jaring Apung (KJA) PT Solar Sahara Usaha Mina (SSU) Gondol, Bali. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan ikan dengan prosedur yang melibatkan penggunaan styrofoam untuk pemeliharaan sementara ikan serta pengukuran panjang dan penimbangan berat ikan. Penelitian dilaksanakan pada 16 Maret–17 Mei 2024 di Keramba Jaring Apung PT Solar Sahara Usaha Mina (SSU), Gondol, Bali. Penelitian akan dilaksanakan di Keramba Jaring Apung PT Solar Sahara Usaha Mina (SSU) yang berlokasi di Gondol, Bali. Lokasi ini dipilih karena memiliki fasilitas budidaya ikan yang sudah memadai, serta memungkinkan pemantauan langsung terhadap ikan yang dibudidayakan. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen deskriptif dengan perlakuan acak terhadap 20 ekor ikan kerapu macan yang diambil secara acak dari 600 ekor ikan yang dipelihara di keramba jaring apung. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengukur pertumbuhan ikan, tetapi juga untuk memantau kondisi lingkungan selama periode penelitian. Prosedur penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

Persiapan Pemeliharaan Sementara

1. Ikan ditempatkan sementara dalam wadah berisi air laut selama proses pengukuran.
2. Penarikan Ikan: Ikan diserok dari jaring pemeliharaan, sebanyak 20 ekor ikan dari total 600 ekor ikan yang dipelihara di keramba jaring apung. Ikan dipilih secara acak dari keramba jaring apung untuk memastikan variasi dalam pemilihan sampel.
3. Pengukuran dan Penimbangan: Panjang ikan diukur menggunakan alat ukur panjang dalam satuan cm, sedangkan bobot ikan ditimbang menggunakan timbangan digital dalam satuan gram. Pengukuran panjang ikan dilakukan menggunakan alat pengukur panjang standar, sedangkan penimbangan menggunakan timbangan digital yang presisi.
4. Kembali ke Jaring Pemeliharaan: Setelah dilakukan pengukuran panjang dan penimbangan berat, ikan dilepas kembali ke dalam jaring pemeliharaan untuk melanjutkan pertumbuhannya.

Proses ini akan dilakukan secara rutin selama periode penelitian untuk memantau perkembangan pertumbuhan ikan dari waktu ke waktu.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup:

1. Panjang ikan (dalam cm) yang diukur setiap kali ikan diserok dan dipilih.
2. Berat ikan (dalam gram) yang ditimbang setiap kali ikan dipilih untuk diukur.
3. Jumlah ikan yang diserok dan dipilih (20 ekor setiap kali pengukuran).
4. Tanggal pengukuran yang dilakukan setiap dua minggu sekali selama periode penelitian.

Pengolahan dan Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan rata-rata panjang, bobot, laju pertumbuhan, survival rate (SR), dan feed conversion ratio (FCR) pada masing-masing perlakuan:

1. Rata-rata panjang ikan (dalam cm)
2. Rata-rata berat ikan (dalam gram)

3. Pertumbuhan harian (Daily Growth Rate/DGR) ikan berdasarkan pengukuran panjang dan berat.

Untuk melihat perubahan pertumbuhan dari waktu ke waktu, akan digunakan analisis pertumbuhan relatif dan FCR digunakan untuk membandingkan efisiensi pemanfaatan pakan pada masing-masing perlakuan.

Evaluasi Kualitas Air

Kualitas air diukur setiap dua minggu selama periode pemeliharaan, meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia (NH₃), dan nitrit (NO₂).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan respons pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pakan antara ikan yang diberi pakan rucah dan pakan pelet ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Keramba Jaring Apung (KJA). Berdasarkan data yang diperoleh selama pemeliharaan ikan selama 30 hari, berikut adalah hasil yang diperoleh:

Total Pakan yang Digunakan

Jumlah pakan yang digunakan selama satu bulan pemeliharaan terdiri dari 41,4 kg pakan rucah dan 33,2 kg pakan pelet. Jumlah pakan yang diberikan selama periode pemeliharaan tercatat sebesar 41,4 kg pada perlakuan pakan rucah dan 33,2 kg pada perlakuan pakan pelet. Keadaan lingkungan yang kurang mendukung, seperti keruhnya air akibat curah hujan tinggi, dapat mempengaruhi penyerapan pakan oleh ikan, sehingga jumlah pakan yang diberikan tidak tetap. Variabilitas dalam jumlah pakan ini juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, karena pakan adalah faktor penting dalam proses pembesaran ikan kerapu.

Pertumbuhan Ikan

Tabel 1. berikut menunjukkan perbandingan pertumbuhan ikan kerapu macan yang diberi pakan ikan rucah dan pakan pellet.

Parameter	Perlakuan Pakan Ikan Rucah	Perlakuan Pakan Pelet
Bobot Awal Ikan (gr)	115,3	92,4
Bobot Akhir Rata-rata (gr)	136,29	101,86
Kecepatan Pertumbuhan (gr/hari)	4,543	3,3953
Panjang Awal Rata-rata (cm)	19,23	18,00
Panjang Akhir Rata-rata (cm)	19,98	18,75
Jumlah Awal (ekor)	300	300
Jumlah Akhir (ekor)	287	292
Survival Rate (SR) (%)	95,67	97,3
FCR (Feed Conversion Rate)	6,9	5,85
Jumlah Pakan yang Digunakan (kg)	41,4	33,264
Lama Pemeliharaan (hari)	30	30
Biaya Produksi Pakan (Rp)	1.124.200	2.594.592

Pertumbuhan Ikan

Ikan yang diberi pakan ikan rucah menunjukkan kecepatan pertumbuhan yang lebih tinggi (4,543 g/hari) dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan pelet (3,3953 g/hari). Laju pertumbuhan harian ikan yang diberi pakan rucah (4,543 g/hari) lebih tinggi dibandingkan

dengan ikan yang diberi pakan pelet (3,3953 g/hari). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan respons pertumbuhan berdasarkan jenis pakan yang diberikan. Pakan ikan rucah mengandung lebih banyak nutrisi yang lebih mudah dicerna oleh ikan, sehingga mendukung pertumbuhannya lebih baik. Sebaliknya, pakan pellet meskipun lebih praktis dan lebih terstandarisasi, cenderung memiliki komposisi yang kurang sesuai dengan kebutuhan alami ikan, sehingga dapat mengurangi laju pertumbuhannya.

1. Panjang Ikan

Pada akhir periode pemeliharaan, ikan yang diberi pakan ikan rucah mengalami penambahan panjang rata-rata sebesar 0,75 cm (dari 19,23 cm menjadi 19,98 cm), sementara ikan yang diberi pakan pellet hanya mengalami penambahan panjang rata-rata sebesar 0,75 cm juga (dari 18,00 cm menjadi 18,75 cm). Pertambahan panjang rata-rata pada kedua perlakuan menunjukkan nilai yang sama, yaitu 0,75 cm selama periode pemeliharaan.

2. Survival Rate (SR)

Survival rate ikan yang diberi pakan pellet sedikit lebih tinggi (97,3%) dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan ikan rucah (95,67%). Nilai survival rate pada perlakuan pakan pelet (97,3%) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan rucah (95,67%), meskipun laju pertumbuhannya sedikit lebih lambat.

3. Feed Conversion Rate (FCR)

FCR untuk ikan yang diberi pakan ikan rucah (6,9) lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan pellet (5,85). Ini menunjukkan bahwa pakan ikan rucah tidak seefisien pakan pellet dalam konversi pakan menjadi bobot tubuh ikan. Pakan pellet, meskipun lebih mahal, lebih efisien dalam konversinya, Nilai FCR yang lebih rendah pada pakan pelet menunjukkan efisiensi konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan pakan rucah.

4. Biaya Produksi Pakan

Biaya produksi pakan untuk ikan yang diberi pakan pelet lebih tinggi (Rp 2.594.592) dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan ikan rucah (Rp 1.124.200). Biaya pakan pada perlakuan pelet lebih tinggi dibandingkan dengan pakan rucah, masing-masing sebesar Rp2.594.592 dan Rp1.124.200 meskipun pakan pellet lebih efisien dalam hal konversi pakan.

Hasil pengukuran kualitas air selama periode pemeliharaan menunjukkan bahwa suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH berada pada kisaran tertentu.

1. Suhu Air

Selama pemeliharaan, suhu air berkisar antara 28°C hingga 31,2°C, yang termasuk dalam rentang ideal untuk pertumbuhan ikan kerapu macan (28°C–32°C). Penurunan suhu hingga

28°C pada pagi hari dapat memperlambat metabolisme ikan dan meningkatkan risiko stres, meskipun suhu stabil antara 30°C hingga 32°C mendukung pertumbuhan optimal ikan.

2. Kandungan Oksigen Terlarut

Kandungan oksigen terlarut (DO) selama pemeliharaan berada dalam kisaran 4,8–5,83 ppm, yang cukup baik untuk mendukung metabolisme dan pertumbuhan ikan kerapu. Rentang 4,5–6,0 ppm dianggap optimal untuk ikan kerapu (Gunawan *et al.*, 2019), sehingga kondisi ini mendukung kelangsungan hidup ikan dengan baik.

3. pH Air

pH air tercatat antara 7,8 hingga 8,0, yang merupakan kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan kerapu. pH yang stabil dalam rentang 7,5–8,5 mendukung penyerapan nutrisi yang optimal dan mencegah stres serta penyakit pada ikan (Ningsih *et al.*, 2018). Mutu air laut memegang peranan penting dalam siklus kehidupan berbagai jenis biota laut dalam suatu ekosistem lautan (Kasman, 2024). Kualitas air merupakan indikator penting dalam menentukan kondisi lingkungan perairan dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem keberlanjutan pemanfaatannya. (kartini.J, 2026)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan, dapat disimpulkan bahwa parameter suhu, kandungan oksigen terlarut, dan pH berada dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan kerapu macan. Meskipun terdapat sedikit penurunan suhu pada pagi hari, secara keseluruhan kualitas air mendukung kelangsungan hidup ikan dengan baik. Selama periode penelitian, suhu, DO, dan pH berada pada kisaran 28–31,2°C, 4,8–5,83 ppm, dan 7,8–8,0, yang menunjukkan kondisi kualitas air yang mendukung pemeliharaan ikan kerapu macan yang dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, perhatian terhadap pengelolaan suhu, oksigen terlarut, dan pH air sangat diperlukan dalam budidaya ikan kerapu untuk mencapai hasil yang optimal.

Terkait pemberian pakan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan ikan rucah memberikan hasil yang lebih baik dalam hal kecepatan pertumbuhan dan penambahan bobot ikan, meskipun dengan FCR yang lebih tinggi dan biaya pakan yang lebih rendah. Sebaliknya, pakan pelet lebih efisien dalam konversi pakan dan menghasilkan survival rate yang lebih tinggi, namun dengan biaya produksi yang lebih besar. Oleh karena itu, meskipun pakan ikan rucah menunjukkan hasil pertumbuhan yang lebih baik, pakan pelet lebih ekonomis dan praktis dalam pengelolaannya, dengan mempertimbangkan efisiensi pakan dan biaya yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 148 hlm.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1992. *Pemeliharaan Kepiting*. Kanisius. Yogyakarta.
- Agus, M. 2008. *Analisis Carrying Capacity Tambak pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (Scylla sp) Di Kabupaten Pemalang – Jawa Tengah*. (Online). http://eprints.undip.ac.id/18247/1/muhamad_agus.pdf. [Diakses 9 Oktober 2011].
- Alcaraz, G., Carrara, X.C., & Canegas, C. 1997. Temperature tolerance of *Penaeus setiferus* postlarvae exposed to ammonia and nitrite. *Aquatic Toxicology*, 39: 345-353.
- Almada. 2001. *Studi tentang Waktu Makan dan Jenis Umpan yang Disukai Kepiting Bakau (Scylla serrata)*. [Skripsi, unpublished]. Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/14186/C01dpa.pdf?sequence=1> [Diakses 12 Juli 2012].
- Anderson, A., P. Mather, & Richardson. 2004. Nutrition of the mud crab *Scylla serrata* (forsk.). In: Allan & D. Fielder (ed.). *Proceeding of Mud Crab Aquaculture in Australia and Southeast Asia*. pp 57-59.
- Annisa Narapuspa Razak, Aminuddin, Kartini. J, & Sandy Amalia R. (2025). Implementation of Quality Management Strategies in the Production of Frozen Headless Black Tiger Shrimp at KIMA. *Oceanica: Jurnal Riset Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 22-31. <https://jurnal.itkpi.ac.id/index.php/oceanica/article/view/19>
- Anonim. 2008. *Formulasi Pakan Ikan Air Tawar*. www.alex.com/data/details. [Diakses 27 Maret 2011].
- Anonim. 2011. *Budidaya Kepiting Soka*. (Online). <http://www.bi.go.id/web/id/umkmbi>. [Diakses 2 Agustus 2014].
- Aslamyiah, S. 2000. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) yang diberi hormon metyltestosteron pada pakan dengan kadar protein berbeda. *Jurnal Peternakan Universitas Hasanuddin*, 8(2): 56-69.
- Aslamyiah, S. dan Y. Fujaya. 2010. Stimulasi molting dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* sp.) melalui aplikasi pakan buatan berbahan dasar limbah pangan yang diperkaya dengan ekstrak bayam. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 15(3): 170-178.
- Aslamyiah, S. dan Y. Fujaya. 2011. Stimulasi molting dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* sp.) melalui aplikasi pakan buatan berbahan dasar limbah pangan yang diperkaya ekstrak bayam. *Indonesian Journal of Marine Science*, 15(3): 170-178.
- Azad, M. A. K., Rahman, M. M., & Alam, M. S. (2020). Keramba Jaring Apung: A Review on Aquaculture System for Marine Fish Culture. *Journal of Aquaculture*, 48(1), 27-39.
- Bathori, M., Toth, N., Hunyadi, A., Marki, A., & Zador, E. 2008. Phytoecdysteroids and anabolic-androgenic steroids-structure and effects on humans. *Current Medicinal Chemistry*, 15(1): 75-91.

- Boyd, C. E. 1982. *Water Quality Management for Pond for Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 318 pp.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality for Pond Aquaculture*. Birmingham Publishing. Alabama.
- Brown, S. D., & Bert, T. M. 1993. The effects of temperature and salinity on molting and survival of *Menippe adina* and *M. mercenaria* (Crustacea, Decapoda) postsettlement juveniles. *Marine Ecology*, 99: 41-49.
- Busri, M. H. 2010. *Pengaruh Berbagai Kadar Protein dan Karbohidrat Pakan Ber-vitomolt Terhadap Molting, Pertumbuhan, Glukosa dan Deposit Glikogen Kepiting Bakau (Scylla olivacea)*. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Buwono, I. D. 2004. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Cavalli, R. O., Berghe, E. V., Lavens, P., Thuy, N. T. T., Wille, M., & Sorgeloos, P. 2000. Ammonia toxicity as a criterion for the evaluation of larval quality in the Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, C 125: 333-343.
- Chen, J. C., & Chen, S. F. 1992. Accumulation of nitrite in the haemolymph of *Penaeus monodon* exposed to ambient nitrite. *Comparative Biochemistry and Physiology*, C 103: 477-481.
- Cheng, W., Liu, C. H., Yan, D. F., & Chen, J. C. 2002. Hemolymph oxyhemocyanin, protein, osmolality, and electrolyte levels of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* in relation to size and molt stage. *Aquaculture*, 211: 325-339.
- Donalson, E. M., Fegerlund, U. H. M., Higgs, D. A., & McBrede, J. R. 1978. Hormonal enchantment of growth. In: Hoar, W. S., D. J. Randall, & J. R. Bret (ed.). *Fish Physiology*. Vol VIII. Academic Press. New York. pp 456-597.
- Gunawan, D., Nasruddin, R., & Prasetyo, L. (2019). Pengaruh Kualitas Air terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan di Keramba Jaring Apung. *Jurnal Akuakultur*, 51(2), 141-150.
- Kartini.J. (2025). Pengaruh Tepung Bayam dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan. *Jurnal Riset Kelautan dan Perikanan Oceanica*, 1-7.
- Kartini.J. (2026). Penentuan Status Kualitas Air Perairan Pantai Tanjung Bayang Kota Makassar Menggunakan Indeks Pencemaran. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur*, Vol 9No. 1. Hal.65-76.
- Kasman, R. A. (2024). Sosialisasi Kualitas Air Wisata Pantai: Dampak Pencemaran Bakteri Coliform dan Eschericia Coli. *ININNAWA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 02, No.01,2987-2510.
- Ningsih, A. R., Sari, R. D., & Wulandari, I. (2018). Optimasi Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Kerapu untuk Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Teknologi Perikanan*, 48(4), 287-295.
- Rizki, A. & Wibawa, H. (2019). Efficient Feed Management in Grouper Aquaculture: A Case Study in Bali. *Indonesian Fisheries Journal*, 65(2), 56-63.

Suryadi, S., Widiyanto, D., & Hadiyanto, H. (2021a). Management of Feed and Water Quality for Sustainable Grouper Farming. *Aquatic Sciences*, 60(3), 134-142.

Suryadi, S., Widiyanto, D., & Hadiyanto, H. (2021b). Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Kerapu. *Jurnal Perikanan Tropis*, 62(1), 45-54.