

THE EFFECT OF ADDING VITAMIN C TO COMMERCIAL FEED ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF CANTANG GROUPER FISH

Nyoman Trisna Wahyu Maria Dewi^{1*} · Gressty Sari Br. Sitepu¹ · Kadek Lila Antara¹

Received: 17 June 2025, Revised: 26 June 2025, Accepted: 22 July 2025

ABSTRACT *This study was conducted to scientifically evaluate the effect of vitamin C supplementation in commercial feed on the growth performance and survival rate of cantang grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* × *E. lanceolatus*), a high-value aquaculture commodity in Indonesia. The experimental design employed was a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments: commercial feed without vitamin C (control), feed supplemented with 20,000 ppm of vitamin C, and feed supplemented with 40,000 ppm of vitamin C, each with three replicates. The key parameters observed included weight gain, specific growth rate (SGR), and survival rate (SR) of the fish during a 30-day rearing period. The results revealed that the addition of vitamin C to the commercial feed had a statistically significant effect on both weight gain and SGR ($p < 0.05$), where the 40,000 ppm treatment produced the highest mean weight gain (7.12 grams) and SGR value (0.0765%). Although survival rate did not differ significantly among treatments ($p > 0.05$), the group receiving 40,000 ppm of vitamin C still achieved the highest survival rate of 100%. Water quality parameters, including temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, and ammonia, remained within optimal ranges throughout the experiment in accordance with marine aquaculture standards. Based on these findings, it can be concluded that vitamin C supplementation, particularly at a concentration of 40,000 ppm, is highly effective in promoting growth*

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan.

* E-mail: trisna.wahyu@undiksha.ac.id

performance and maintaining high survival rates of cantang grouper under controlled aquaculture conditions.

Keywords: *Vitamin C, Cantang Grouper, Growth, Survival, Commercial Feed.*

PENDAHULUAN

Budi daya ikan kerapu merupakan salah satu budidaya laut yang sangat menjanjikan dalam prospek pemenuhan pangan dan perekonomian. Pada dasarnya kegiatan ini berperan dalam memenuhi bahan pangan sebagai ikan konsumsi, peningkatan penghasilan, dan penyediaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat luas (Sriyanti dan Akhiranti, 2021). Ikan Kerapu termasuk salah satu ikan yang memiliki kandungan gizi tinggi dan protein hewani yang baik untuk dikonsumsi (Chaniago, 2020). Menurut Mukandar (2007) ikan kerapu memiliki kandungan gizi seperti protein 19,8%, kalsium 2,7%, air 79,2%, lemak 1,02%. Dedi et al. (2018) menyatakan ikan kerapu Indonesia sudah banyak diekspor di beberapa negara seperti Hongkong, Cina, Singapura, Taiwan, dan Jepang.

Ikan kerapu cantang ini merupakan ikan hibrida hasil perkawinan silang antara ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) betina dan ikan kerapu kertang (*E. lanceolatus*) jantan yang telah dikembangkan dengan tujuan untuk memproduksi jenis ikan kerapu baru yang memiliki keunggulan dan dapat dibudidayakan di karamba jaring apung (KJA). Keunggulan ikan kerapu cantang ini adalah memiliki pertumbuhan yang cepat, yakni dua kali lipat dari ikan kerapu macan yang biasa

dibudidayakan masyarakat (Chaniago, 2020).

Permasalahan umum yang dihadapi oleh pembudidaya adalah kualitas pakan ikan yang kurang optimal. Pakan merupakan salah satu komponen dalam budidaya ikan yang sangat besar peranannya baik dilihat sebagai penentu pertumbuhan maupun dilihat dari segi biaya produksi. Kendala pada pengembangan budidaya ikan ini disebabkan oleh bahan baku pakan yang digunakan berkualitas rendah (Djamil et al., 2021). Hal ini diduga disebabkan karena pakan yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada ikan yang dipelihara (Marzuqi et al., 2012). Berdasarkan kondisi tersebut, strategi alternatif yang dapat diterapkan yaitu dengan cara penambahan nutrisi pada pakan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhannya seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Heri et al., (2002) menyatakan bahwa penambahan vitamin C merupakan salah satu kandungan nutrisi yang diperlukan dalam peningkatan kualitas pertumbuhan ikan kerapu cantang karena dapat membantu proses penggantian sel-sel yang rusak untuk pertumbuhan.

Menurut Aslianti dan Priyono (2009) kebutuhan ikan terhadap vitamin C dalam pertumbuhan yang optimum sangat bervariasi bergantung kepada spesies, umur, dan ukuran ikan. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka peneliti bertujuan untuk melakukan sebuah penelitian pengaruh penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan kerapu cantang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Gondol, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali yang dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada November 2024 - Januari 2025. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen yaitu suatu penelitian yang digunakan untuk mencari hubungan sebab akibat antara variabel bebas (vitamin C) dengan variabel terikat (pertumbuhan dan sintasan) (Ratminingsih, 2010). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode yang dilakukan yaitu dengan 3 perlakuan dan tiga kali ulangan. Adapun dosis perlakuan berdasarkan acuan dari pemberian vitamin C yang dilakukan di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan Gondol, Bali yaitu : Perlakuan A : Pemberian pakan komersil tanpa tambahan vitamin C (kontrol), Perlakuan B : Pemberian pakan dengan tambahan vitamin C 20.000 ppm, dan Perlakuan C : Pemberian pakan dengan tambahan vitamin C 40.000 ppm.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika dari data diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata atau sangat berbeda nyata, maka diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau uji Duncan. Uji ANOVA dan Uji BNT atau Duncan dilakukan menggunakan aplikasi SPSS, selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel.

a. Analisis Kelangsungan Hidup (SR)
Analisis kelangsungan hidup merupakan persentase ikan yang hidup

dari jumlah ikan yang dipelihara selama masa pemeliharaan tertentu dalam suatu wadah pemeliharaan. Menurut Effendie (2002), cara menghitung tingkat kelangsungan hidup yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 10$$

Keterangan :

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

N₀ = Jumlah ikan pada awal percobaan (ekor)

N_t = Jumlah ikan pada akhir percobaan (ekor)

b. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan merupakan % dari selisih berat akhir ikan dan berat awal ikan, kemudian dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Berikut merupakan rumus perhitungan laju pertumbuhan menurut Zonneveld *et al.*, (1991) :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan (%)

W_o = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

W_t = Berat rata-rata akhir pada akhir penelitian (g/ekor)

T = Lama pemeliharaan (hari)

c. Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi: suhu, pH, DO, salinitas, dan ammonia. Semua parameter ini diukur setiap satu minggu sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan vitamin C pada pakan komersil menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan kerapu cantang yang

dapat dilihat dari penambahan berat dan *specific growth rate* (SGR), namun tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan (tabel 1). Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dosis terbaik untuk laju pertumbuhan dan sintasan ikan kerapu cantang yaitu penambahan vitamin C dengan dosis 40.000 ppm (Perlakuan A) yang menghasilkan penambahan berat, SGR, dan sintasan dengan presentase tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Penambahan berat, SGR, dan SR

Perlakuan	Parameter		
	Penambahan Berat (gram)	SGR (%)	SR (%)
PA	5,26	0,0565	86
PB	6,78	0,0728	96
PC	7,12	0,0765	100

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pertumbuhan ikan kerapu cantang dapat dilihat dari penambahan berat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan A (pemberian pakan komersil tanpa penambahan vitamin C), perlakuan B (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 20.000 ppm) dan perlakuan C (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm) memperoleh hasil yang signifikan. Pada penelitian ini, penambahan berat terendah dihasilkan oleh perlakuan A yaitu dengan rata-rata sebesar 5,26 gram. Pada perlakuan B menghasilkan rata-rata sebesar 6,78 gram dan penambahan berat tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C yang mendapatkan hasil penambahan berat dengan rata-rata sebesar 7,12 gram.

Hal ini terjadi karena pada perlakuan A hanya dilakukan pemberian pakan

komersil tanpa tambahan vitamin C sehingga nutrisi yang diperoleh tidak cukup untuk mencukupi kebutuhan ikan dalam pertumbuhannya. Pada perlakuan B, dosis penambahan vitamin C masih belum cukup optimal dan hanya berpengaruh sedikit terhadap pertumbuhannya. Sedangkan pada perlakuan C menghasilkan pertumbuhan yang paling baik karena penambahan vitamin C pada pakan komersil tersebut seimbang untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan ikan kerapu cantang. Hal ini didukung oleh pendapat Zhou *et al.*, (2012) bahwa penambahan vitamin c yang signifikan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan, imunitas, dan mampu melindungi ikan dari serangan patogen.

Peningkatan pertumbuhan ikan juga terjadi karena kerja enzim mengalami peningkatan sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih baik (Adeoye *et al.*, 2016). Penambahan vitamin C diketahui mampu merangsang peningkatan aktivitas enzim pencernaan seperti tripsin dan amilase yang berperan dalam pemecahan protein dan karbohidrat menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap tubuh (Sudaryono, 2008). Subandiyono dan Hastuti (2020) juga menyatakan bahwa penggunaan protein sebagai sumber energi berjalan dengan baik disebabkan oleh peran vitamin C yang berfungsi untuk meningkatkan fungsi fisiologis ikan, serta dapat meningkatkan pertumbuhan dan kondisi darah ikan.

Menurut Supriyadi dan Asmaeni (2006), di dalam tubuh ikan terdapat berbagai macam zat makanan yang diolah dalam reaksi biokimia dan proses ini hanya terjadi jika terdapat pengatur khusus yang terdapat di dalam sel-sel dan cairan tubuh yang disebut enzim.

Enzim dapat berfungsi optimal apabila terdapat vitamin sebagai penggiatnya, dan vitamin C merupakan salah satu zat penggiat yang berupa koenzim. Navarre dan Halver (1989) menyebutkan bahwa vitamin C sampai dosis tertentu dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh, mekanismenya diduga sebagai koenzim modulator melalui aktivasi “*cell mediated immunity*”. Merrifield *et al.*, (2010) juga menyatakan bahwa pemberian vitamin C secara rutin dan berkelanjutan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan dan komposisi tubuh ikan. Berdasarkan hal tersebut, maka metabolisme pada tubuh ikan akan menjadi lebih optimal dan penyerapan nutrisi pada tubuh ikan bekerja dengan baik yang menyebabkan terjadinya peningkatan komposisi tubuh sehingga terjadi pertambahan berat pada ikan.

Berdasarkan hasil uji statistik, didapatkan bahwa pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm menghasilkan penambahan berat yang paling tinggi. Hal ini didukung dengan pernyataan Sunarto (2008) yang menyatakan bahwa untuk memacu pertumbuhan yang tinggi, diperlukan penambahan vitamin C yang optimal dalam pakan.

Specific Growth Rate (SGR)

Specific Growth Rate (SGR) atau Laju Pertumbuhan Spesifik merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan ikan selama periode penelitian. SGR menunjukkan kecepatan pertumbuhan ikan perharinya berdasarkan bobot ikan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, perlakuan C (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm) menunjukkan nilai SGR tertinggi dengan rata-rata sebesar 0,0765 %,

diikuti dengan perlakuan B (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 20.000 ppm) dengan rata-rata sebesar 0,0728%, dan SGR terendah pada perlakuan A (pemberian pakan komersil tanpa tambahan vitamin C) dengan rata-rata sebesar 0,0565%.

Peningkatan SGR yang signifikan menunjukkan bahwa penambahan vitamin C sebagai nutrisi berperan penting dalam mempercepat laju pertumbuhan ikan. Vitamin C membantu proses fisiologis ikan, seperti fungsi enzim dan meningkatkan daya cerna pada pakan (Lovell, 1989). Menurut Supriyadi dan Asmaeni (2006), vitamin C juga berperan sebagai antioksidan yang dapat mengurangi tingkat stress pada ikan, sehingga metabolisme tubuh ikan menjadi optimal.

Penelitian serupa oleh Mudiarti dan Kursistiyanto (2019) pada ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) membuktikan bahwa penambahan vitamin C dalam pakan memberikan pengaruh yang nyata pada laju pertumbuhan harian (SGR) di mana dosis optimal penambahan vitamin C dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan dan pertumbuhan biomassa ikan secara keseluruhan. Selain itu, penelitian oleh Abadi *et al.*, (2022) pada ikan lele (*Claria sp.*) menunjukkan bahwa meskipun penambahan vitamin C tidak memberikan pengaruh signifikan pada kondisi tertentu, vitamin C dapat mempercepat pertumbuhan yang spesifik ketika diberikan dengan dosis yang sesuai.

Penelitian oleh Syamsuddin (2022) pada ikan kerapu bebek (*Chromileptis altivelis*) menunjukkan bahwa penambahan vitamin C secara

signifikan dapat meningkatkan pertumbuhan panjang dan berat benih ikan kerapu bebek. Penelitian ini menegaskan bahwa vitamin C berperan penting dalam pertumbuhan ikan kerapu bebek. Pada penelitian oleh Khoiriyah (2018) tentang pengaruh pemberian vitamin C pada ikan kerapu cantang yang terinfeksi iridovirus, menunjukkan bahwa pemberian vitamin C dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan kerapu cantang yang terinfeksi virus. Hal ini membuktikan bahwa vitamin C tidak hanya berperan pada pertumbuhan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan imun tubuh ikan.

Sintasan Ikan Kerapu Cantang

Sintasan adalah tingkat kelangsungan hidup ikan yang diperoleh dari jumlah ikan yang bertahan hidup selama periode penelitian berlangsung. Perlakuan A (pemberian pakan komersil tanpa tambahan vitamin C) menghasilkan persentase sintasan ikan kerapu cantang terendah yaitu sebesar 86%, diikuti dengan perlakuan B (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 20.000 ppm) menghasilkan presentase sintasan ikan kerapu cantang sebesar 96%. Presentase sintasan ikan kerapu cantang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm) dengan presentase sebesar 100%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tersebut memberikan dampak pada presentase sintasan ikan kerapu cantang.

Perlakuan A (pemberian pakan komersil tanpa tambahan vitamin C) memperoleh presentase terendah karena nutrisi pada pakan sangat kurang untuk mempertahankan metabolisme tubuh ikan kerapu cantang sehingga ikan

kerapu cantang lebih mudah terkena penyakit yang menyebabkan presentase sintasan ikan kerapu cantang pada perlakuan A (pemberian pakan komersil tanpa tambahan vitamin C) menurun. Pada perlakuan B (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 20.000 ppm) menghasilkan presentase sintasan yang cukup baik, hal ini disebabkan oleh nutrisi pakan yang cukup untuk mempertahankan metabolisme tubuh agar terhindar dari serangan penyakit. Pada perlakuan C (pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm) menghasilkan presentase sintasan yang paling tinggi, hal ini disebabkan oleh nutrisi pakan yang cukup untuk meningkatkan metabolisme tubuh sehingga tidak mudah terserang penyakit. Mulyani (2014) menyatakan jika tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) > 50%, maka hal tersebut dapat dikatakan baik, nilai SR 30-50% dikatakan sedang, dan apabila SR < 30% maka hal tersebut dikatakan tidak baik.

Penelitian oleh Johnny *et al.*, (2007) pada benih ikan kerapu macan membuktikan bahwa suplementasi vitamin C dalam pakan meningkatkan ketahanan terhadap infeksi bakteri dan memperbaiki kelangsungan hidup. Efek dari pemberian vitamin C ini akan meningkat jika lingkungan pemeliharaan terjaga dengan optimal. Menurut Farida *et al.*, (2014), sintasan yang tinggi berkaitan erat dengan keseimbangan nutrisi dan kualitas pakan. Ketika ikan menerima cukup vitamin C yang merupakan nutrisi esensial, sistem fisiologisnya bekerja secara maksimal untuk mempertahankan kesehatan dan meningkatkan peluang bertahan hidup.

Presentase sintasan ikan kerapu cantang bergantung pada beberapa faktor yaitu sifat genetis, pakan, ketahanan terhadap penyakit, serta padat tebar dan kualitas air (Helpher dan Pruginin, 1981). Hasil temuan parameter kualitas air menunjukkan hasil yang masih berada pada batas optimal. Kondisi lingkungan pemeliharaan yang kurang sesuai dapat menyebabkan ikan menjadi stress dan dapat menyebabkan menurunnya nafsu makan pada ikan, sehingga terjadi kematian pada ikan. Kematian ikan yang terjadi pada awal penelitian disebabkan karena ikan masih berada pada tahap penyesuaian diri terhadap lingkungan baru. Selama kegiatan penelitian berlangsung, dilakukan penyiphonan pada pagi dan sore hari disetiap harinya serta dilakukan pergantian air untuk menjaga kualitas air tetap optimal.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor krusial dalam menunjang keberhasilan budidaya ikan kerapu cantang karena secara langsung memengaruhi fisiologi, metabolisme, dan daya tahan ikan terhadap stres lingkungan. Dalam penelitian ini, parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, dan kadar amonia. Rata-rata suhu yang tercatat selama pemeliharaan berada dalam kisaran 28,4–31°C, yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 8036.2:2014) untuk pemeliharaan ikan kerapu, yakni 28–32°C. Nilai pH berada antara 7,60–7,94, yang juga berada dalam rentang optimal (7,5–8,5) sebagaimana disarankan oleh standar SNI, sehingga mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan secara maksimal.

Kadar oksigen terlarut tercatat antara 5,12–6,40 mg/L, menunjukkan ketersediaan oksigen yang cukup untuk proses respirasi dan metabolisme, mengingat nilai optimal menurut SNI adalah lebih dari 4 mg/L. Parameter salinitas berkisar antara 29–31 ppt, sesuai dengan kisaran ideal 24–33 ppt untuk ikan kerapu cantang, yang diperlukan untuk menjaga kestabilan osmoregulasi tubuh ikan. Sementara itu, kadar amonia selama penelitian terdeteksi sebesar 0 mg/L, menunjukkan kondisi lingkungan pemeliharaan yang bersih dan aman, karena amonia bebas yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan stres bahkan kematian pada ikan.

Secara keseluruhan, seluruh parameter kualitas air selama masa penelitian berada pada batas optimal dan mendukung proses pertumbuhan serta mempertahankan tingkat sintasan ikan kerapu cantang, sehingga dapat disimpulkan bahwa keberhasilan budidaya dalam penelitian ini juga didukung oleh pengelolaan kualitas air yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dari pengaruh penambahan vitamin C pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan kerapu cantang dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan kerapu cantang namun tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan ikan kerapu cantang. Dosis penambahan vitamin C paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan kerapu cantang yaitu

sebanyak 40.000 ppm karena berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pemberian pakan komersil dengan tambahan vitamin C dosis 40.000 ppm menunjukkan presentase pertumbuhan dan sintasan yang paling tinggi. Hasil penambahan berat ikan pada perlakuan ini memperoleh rata-rata sebesar 7,12 gram, sedangkan pada sintasan ikan kerapu cantang memperoleh presentase sebesar 100%. Hal ini membuktikan bahwa penambahan vitamin C dosis 40.000 ppm memberikan pengaruh tertinggi terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan dibandingkan dengan perlakuan yang lain, hal ini juga diduga terjadi karena penambahan vitamin C dosis 40.000 ppm memiliki nutrisi yang lebih baik dari perlakuan yang lainnya.

PUSTAKA

- Abadi, Agung S. (2022). Peningkatan laju pertumbuhan spesifik ikan lele (*Clarias sp*) dengan suplementasi vitamin C pada pakan. *Journal of Fish Nutrition*, 2(1).
- Adelina, Boer, I., & Suharman, I. 2005. *Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi*. Pekanbaru: Unri Press. Halaman 102.
- Alfisha, Tishie H. *et al.*, (2020). Penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18 (2).
- Ainol. (2016). Morfologi dan identitas ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp.*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 23-29.
- Aslianti, R., & Priyono, E. (2009). Kebutuhan vitamin C untuk pertumbuhan ikan patin. *Jurnal Perikanan*, 1(1), 12–18.
- Alfin, M., Hariyanto, A., & Maryam, S. (2016). Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp.*). *Jurnal Akuakultur Tropis*, 1(2), 30–36.
- Aulia, R. D. (2020). Pengaruh Penambahan vitamin C Pada pakan buatan terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan platy sanke (*Xiphophorus maculatus*) (Doctoral dissertation, Universitas Djuanda).
- Chaniago, E. (2020). Kandungan gizi ikan kerapu dan potensinya sebagai pangan fungsional. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 221–228.
- Dedi, S., Purnomo, A. H., & Mulyadi, S. (2018). Potensi ekspor ikan kerapu Indonesia. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(1), 1–9.
- Dewiyanti, I., & Hasri, I. (2017). Aplikasi vitamin C dalam pakan komersil dengan metode oral pada benih ikan pedih (*Tor sp.*) (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Dhewantara, Yudha L. (2023). Efektivitas vitamin C dalam pakan buatan terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan *black tetra* (*Gymnocorymbus ternetzi*). *Jurnal Mina Sains* ISSN: 2407-9030, 9 (1).
- Djamil, I., Rasyid, M., & Muliani, A. (2021). Kualitas bahan baku pakan dan pengaruhnya terhadap

- produktivitas budidaya. *Jurnal Teknologi Perikanan*, 3(1), 45–52.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ervany, T., & Manan, A. (2013). Hubungan kualitas air dengan pertumbuhan ikan kerapu cantang. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 5(1), 15–21.
- Farida, H., Hasan, H., & Dayanti, F. (2014). Pengaruh vitamin C dalam pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan biawan (*Helostoma temmincki*). *Jurnal Ruaya Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak*, 3(1), 41–47.
- Fitriani R, Akmal Y. (2020). Penambahan Vitamin C pada pakan pelet untuk pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) .Arwana: *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan* .
- Gufran, A., & Baso, M. (2007). *Oseanografi Perikanan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Helper, B., & Pruginin, Y. (1981). *Fish Pond and Pond Fish Culture*. New York: Springer-Verlag.
- Hendriansyah, D., Zainuddin, M., & Yusran. (2018). Parameter kualitas air pada budidaya kerapu cantang. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(2), 75–83.
- Heri, S., Darmawan, D., & Sudirman, I. (2002). Peran vitamin C terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan kerapu. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 8(1), 10–17.
- Ismi, S., Simanjuntak, C. P. H., & Hidayat, T. (2013). Budidaya ikan kerapu hibrida cantang. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2), 134–141.
- Johnny, F., Mahardika, K., Giri, I. N. A., & Roza, D. (2007). Penambahan vitamin C dalam pakan untuk meningkatkan imunitas benih ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* terhadap infeksi viral nervous necrosis. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1), 43–53.
- Jusadi, D., & Mokoginta, I. (2006). Peranan vitamin dalam pertumbuhan ikan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1), 20–27.
- Kato, K., Ishibashi, Y., Murata, O., Nasu, T., Ikeda, S., & Ku mai, H. 1994. *Qualitative water-soluble vitamin in requirement of tiger puffer*. *Fisheries Science* 60: 581–589.
- Linder,
- Kurnia, P., Amri, M., & Basri, Y. Pengaruh Penambahan Vitamin C Yang Berbeda Dalam Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus goramy Lac*). [Skripsi], Bung Hatta University, 9(1).
- Khoiriyah, H. (2018). *Pengaruh pemberian vitamin C pada ikan kerapu cantang (Epinephelus sp.) yang terinfeksi iridovirus secara histopatologi*. Tesis, Universitas Gadjah Mada.
- Kontribusi Penulis:** Dewi N. T. W. M.: mengambil data lapangan, analisis data, menulis manuskrip; Sitepu, G. S. B., Antara, K. L.: Analisis data dan menulis manuscript