



OPTIMASI TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP IKAN KERAPU CANTANG *Epinephelus fuscoguttatus* $\times$ *Epinephelus lanceolatus* DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI MERAH *Psidium guajava* Linn PADA MEDIA TRANSPORTASI

Indah Parah Maidah¹, Henky Irawan¹, Okto Rimandi Bakkara¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

INFO NASKAH

Kata Kunci:

Kerapu cantang, transportasi ikan, ekstrak daun jambu biji merah, kelangsungan hidup, stress ikan.

ABSTRAK

Transportasi ikan hidup seperti ikan kerapu cantang *Epinephelus fuscoguttatus* $\times$ *Epinephelus lanceolatus* berisiko menimbulkan stres yang dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal ekstrak daun jambu biji merah *Psidium guajava* Linn sebagai anestesi alami untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan selama transportasi. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2023 dan dilaksanakan pada dua tempat yaitu di Hatchery D' Marine Aquaculture dan Kampung Madong. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu: K kontrol (0 ml/L), A penambahan ekstrak daun jambu biji merah (4 ml/L), B penambahan ekstrak daun jambu biji merah (6 ml/L), dan C penambahan ekstrak daun jambu biji merah (8 ml/L), masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi tingkat kelangsungan hidup pasca transportasi dan selama pemeliharaan, kadar glukosa darah, tingkah laku ikan, serta kualitas air. Hasil menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memiliki tingkat kelangsungan hidup 100% setelah transportasi. Selama pemeliharaan 7 hari di keramba jaring apung, perlakuan A menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi (100%), diikuti oleh K (86,67%), C (80%), dan B (48,33%). Kadar glukosa darah terendah terjadi pada perlakuan B (56,67 mg/dL), sedangkan tertinggi pada kontrol (92,33 mg/dL). Ikan pada perlakuan A juga menunjukkan tingkah laku dan respons pakan terbaik. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun jambu biji merah pada dosis 4 ml/L efektif dalam menurunkan stres dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan kerapu cantang selama dan setelah transportasi.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771- 8041766, Fax. 0771-7004642. Email indahparah99@gmail.com ; henkyirawan@umrah.ac.id ; ottofrenz22@umrah.ac.id

OPTIMIZATION OF THE SURVIVAL LEVEL OF CANTANG GROUPERS *Epinephelus fuscoguttatus* $\times$ *Epinephelus lanceolatus* BY ADDITION OF RED GUAVA LEAF EXTRACT *Psidium guajava* Linn IN THE TRANSPORTATION MEDIA

Indah Parah Maidah¹, Henky Irawan¹, Okto Rimandi Bakkara¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

ARTICLE INFO

Keywords

Catang grouper, fish transportation, red guava leaf extract, survival, fish stress.

ABSTRACT

Transportation of live fish such as cantang grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* $\times$ *Epinephelus lanceolatus*) is at risk of causing stress that can reduce survival rates. This study aims to determine the optimal dose of red guava leaf extract (*Psidium guajava* Linn) as a natural anesthetic to improve fish survival during transportation. This research will be conducted in December 2023 and conducted in two places, namely at Hatchery D' Marine Aquaculture and Kampung Madong. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, namely: K control (0 ml/L), A addition of red guava leaf extract (4 ml/L), B addition of red guava leaf extract (6 ml/L), and C addition of red guava leaf extract (8 ml/L), each with three replications. The parameters observed included survival rates after transportation and during maintenance, blood glucose levels, fish behavior, and water quality. The results showed that all treatments had a 100% survival rate after transportation. During 7 days of maintenance in floating net cages, treatment A showed the highest survival rate (100%), followed by K (86.67%), C (80%), and B (48.33%). The lowest blood glucose levels occurred in treatment B (56.67 mg/dL), while the highest was in the control (92.33 mg/dL). Fish in treatment A also showed the best behavior and feed response. These results indicate that the addition of red guava leaf extract at a dose of 4 ml/L is effective in reducing stress and increasing the survival of cantang grouper during and after transportation.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771- 8041766, Fax. 0771-7004642. Email indahparah99@gmail.com ; henkyirawan@umrah.ac.id ; ottofrenz22@umrah.ac.id



PENDAHULUAN

Ikan kerapu telah menjadi komoditas marikultur dengan nilai ekonomi tinggi dan menjadi salah satu produk ekspor utama Indonesia (Ismi *et al.*, 2014). Kebutuhan akan benih ikan kerapu cantang mengalami peningkatan yang signifikan pada beberapa wilayah baru yang menjadi sentra marikultur Kepulauan Riau, terutama di Kabupaten Lingga dan Kabupaten Anambas yang saat ini bergantung pada pasokan dari Tanjungpinang melalui perjalanan laut yang memakan waktu antara 9 hingga 12 jam. Perjalanan jauh ini berisiko menyebabkan stres dan kematian pada benih ikan (Budiyanti dan Romansyah, 2016).

Transportasi benih dalam waktu yang lama menimbulkan berbagai dampak buruk yang berpotensi menurunkan kualitas benih yang akan dipelihara. Untuk mengurangi efek negatif tersebut, perlu dilakukan modifikasi metode transportasi tertutup dengan penambahan bahan anestesi (Irawan *et al.*, 2019). Namun, beberapa anestesi sintesis seperti MS-222, quinaldine sulfat, dan benzocaine telah dilarang karena potensi residunya yang berbahaya (Pasaribu *et al.*, 2022). Sebagai alternatif, ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* Linn.) yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Fachriyah *et al.*, 2023) tannin (Kumar *et al.*, 2021), alkaloid (Maryam *et al.*, 2020), steroid (Nofita *et al.*, 2021), dan saponin (Simbolon *et al.*, 2021) dapat disarankan sebagai bahan anestesi untuk transportasi hidup benih ikan. Bahan tersebut diketahui memiliki potensi sebagai anestesi alami, dimana riset sebelumnya telah menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun jambu biji merah pada dosis 0,25% efektif dalam mengurangi stres pada ikan nila selama transportasi (Suwandi *et al.*, 2013). Namun, penelitian serupa mengenai ikan kerapu cantang masih belum tersedia. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk menilai efektivitas dan dosis terbaik ekstrak daun jambu biji merah dalam mengurangi stres saat transportasi ikan kerapu cantang.

METODE PENELITIAN

Metode dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan, dalam penelitian ini, beberapa perlakuan akan diterapkan yaitu: Perlakuan K (kontrol) tidak menambah ekstrak daun jambu biji merah, perlakuan A menambah 4 ml/L ekstrak daun jambu biji merah, perlakuan B menambah 6 ml/L ekstrak daun jambu biji merah, dan perlakuan C menambah 8 ml/L ekstrak daun jambu biji merah.

Persiapan Ekstrak Daun Jambu Biji Merah

Daun tersebut dicuci hingga bersih, kemudian dijemur sampai kering, dan terakhir dihaluskan dengan memakai blender. Sebanyak 62,5 gram bubuk daun kering direbus dalam 1000 ml air distilasi sampai volumenya menyusut menjadi 250 mL. Ekstrak yang dihasilkan dari proses perebusan disaring dengan kain kasa untuk mendapatkan larutan ekstrak yang berkonsentrasi 100%, yang selanjutnya digunakan sebagai larutan stok dalam perlakuan.

Persiapan Media Air Transportasi



Media yang dipakai adalah air laut yang telah dingin dengan cara bertahap menggunakan es batu sampai mencapai suhu 23–24 °C, selaras dengan keadaan saat perjalanan dari Tanjungpinang ke Kabupaten Anambas dan Lingga. Proses pendinginan ini dilakukan untuk mempercepat anestesi pada ikan. Setiap kantong transportasi berisi air sebanyak 2 liter.

Persiapan Wadah Transportasi

Studi ini memanfaatkan 12 kotak gabus dengan dimensi 73×40×30 cm³ sebagai wadah untuk transportasi. Sebelum dimasukkan ke dalam kotak gabus, ikan pertama-tama di tempatkan dalam kantong plastik dengan ukuran 57×25 cm. Semua peralatan disanitasi sebelum digunakan, dan tiap kotak dilabeli untuk memudahkan proses identifikasi selama penelitian.

Persiapan Pengemasan Ikan Transportasi

Pengemasan ikan kerapu cantang dilakukan dengan menggunakan dua liter air per wadah. Air tersebut didinginkan secara bertahap menggunakan es batu hingga mencapai suhu 23–24 °C. Setelah suhu tersebut tercapai, ditambahkan ekstrak dari daun jambu biji merah sesuai dengan perlakuan yang ditentukan. Sebelum itu, ikan sudah dipuasakan selama 10–12 jam untuk menurunkan aktivitas metabolisme saat dalam perjalanan. Selanjutnya, ikan dimasukkan ke dalam kantong plastik ganda yang telah diisi air dengan ekstrak, dengan rasio air dan oksigen adalah 1:3 dari total volume kantong. Kemudian, kantong tersebut diikat dengan minimal tiga karet gelang, dimasukkan ke dalam kotak styrofoam yang bagian pinggirnya diberi es, lalu ditutup rapat dan direkatkan dengan lakban. Proses pengemasan ini mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI, 2002).

Pengaplikasian Ekstrak Daun Jambu Biji Merah

Pemberian ekstrak dari daun jambu biji merah dilakukan setelah dua liter air laut dimasukkan ke dalam kantong plastik. Ekstrak tersebut dicampurkan ke dalam air menggunakan jarum suntik sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, yaitu 4 ml, 6 mL, dan 8 mL. Setelah ekstrak ditambahkan, larutan diaduk perlahan untuk memastikan campuran merata. Selanjutnya, sebanyak 20 ekor ikan kerapu cantang dimasukkan ke dalam kantong yang sudah berisi campuran ekstrak dan air laut. Proses ini dilakukan mengikuti metode yang diuraikan oleh Suwandi et al. (2013).

Proses Simulasi Transportasi

Simulasi pengangkutan dalam studi ini dilakukan sebanyak dua kali selama periode 12 jam. Prosesnya dimulai dengan menempatkan setiap wadah berisi ikan di atas kendaraan roda tiga dan melakukan perjalanan selama dua jam menuju Kampung Madong. Setibanya di Kampung Madong, wadah-wadah tersebut di pindahkan ke perahu yang di miliki oleh masyarakat setempat untuk memulai perjalanan selama delapan jam, dengan bantuan gerakan gelombang yang dihasilkan dari goyangan perahu serta ombak yang ada di wilayah perairan tersebut. Sisa waktu dua jam dihabiskan untuk berkeliling di laut wilayah Kampung Madong. Dalam penelitian ini, pengangkutan akan dilakukan dari Kampung Madong ke Kabupaten Anambas.

Pemeliharaan Ikan Pasca Transportasi



Setelah perjalanan transportasi yang memakan waktu 12 jam, ikan kerapu cantang terlebih dahulu diaklimatisasi dengan cara mengapungkan kantong yang berisi ikan di permukaan air keramba jaring apung. Selanjutnya, ikan tersebut dipelihara dalam KJA selama 7 hari untuk menilai kemungkinan dampak dari residu atau efek lanjut akibat pemberian ekstrak daun jambu biji merah selama proses transportasi. Dalam periode pemeliharaan itu, ikan diberi pakan komersial berupa pelet dua kali sehari (Supriyono et al., 2012).

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati selama proses penelitian ini yaitu kelangsungan hidup ikan, kadar glukosa darah, parameter kualitas air.

Kelangsungan Hidup Ikan

Tingkat keberlangsungan hidup ikan kerapu cantang dalam studi ini dihitung dua kali, yaitu setelah proses pengangkutan dan selama periode pemeliharaan. Perhitungan keberlangsungan hidup dilakukan dengan menggunakan rumus yang diusulkan oleh Effendie (1997), yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan akhir penelitian (individu)

N_0 = Jumlah ikan awal penelitian (individu)

Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa dalam darah dilakukan sebelum dan setelah proses transportasi guna menilai reaksi fisiologis ikan terhadap perlakuan yang diberikan. Tiga ekor ikan kerapu cantang dipakai dalam setiap pengukuran. Kadar glukosa dalam darah diukur dengan menggunakan alat pengukur glukosa digital (Gluko DR), dan hasilnya ditampilkan dalam unit $\text{mg} \cdot \text{dL}^{-1}$.

Perubahan Tingkah Laku Ikan Kerapu Cantang

Pengamatan perilaku ikan kerapu cantang dilakukan sebanyak dua kali, yaitu ketika mereka pertama kali ditebarkan ke dalam keramba jaring apung dan saat mereka diberi pakan. Observasi dilakukan dengan pendekatan deskriptif untuk menilai bagaimana ikan bereaksi terhadap lingkungan yang baru dan seberapa baik mereka dapat beradaptasi dengan perlakuan yang diberikan.

Kualitas Air

Parameter yang dianalisis terkait kualitas air dalam penelitian ini antara lain salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Pengukuran dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu sebelum transportasi, setelah transportasi, dan selama periode pemeliharaan yang berlangsung selama tujuh hari di keramba jaring apung (KJA).

Salinitas diukur dengan refraktometer, dimana sampel air diteteskan ke permukaan alat tersebut. Suhu air diperoleh dengan menggunakan termometer yang dicelupkan langsung ke dalam media air. Untuk pH, pengukuran dilakukan dengan pH meter menggunakan metode pencelupan. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan DO meter dengan cara menempatkan alat dalam kantong plastik secara perlahan tanpa



Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
membiarkan oksigen keluar. Sementara itu, kadar amonia diukur dengan mengambil sampel air dan dianalisis di laboratorium kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kelangsungan Hidup Ikan Pasca Transportasi

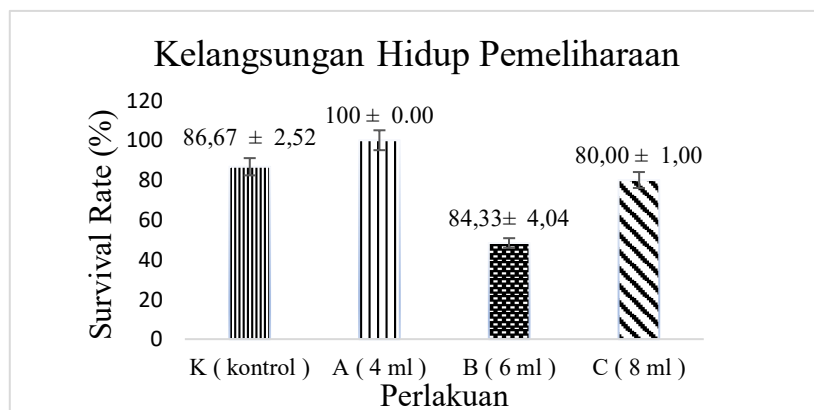
Persentase keberlangsungan hidup ikan kerapu cantang setelah 12 jam diangkut menunjukkan angka 100% untuk semua perlakuan. Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa semua data identik antar perlakuan.

Tabel 1. Kelangsungan Hidup Pasca Transportasi

Waktu	Perlakuan (mL)	Jumlah Ikan Hidup Pasca Transportasi			SR
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Setelah 12 Jam	0	20	20	20	100%
	4	20	20	20	100%
	6	20	20	20	100%
	8	20	20	20	100%

Kelangsungan Hidup Pemeliharaan

Tingkat keberlangsungan hidup selama fase pemeliharaan dihitung dari jumlah ikan yang tetap hidup sejak awal hingga akhir periode pemeliharaan. Pemeliharaan dilaksanakan selama 7 hari di keramba jaring apung (KJA) untuk menilai dampak perlakuan terhadap ketahanan ikan dalam situasi budidaya.



Gambar 1. Kelangsungan Hidup Pemeliharaan

Tingkat kelangsungan hidup ikan kerapu cantang *Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus* selama tujuh hari pemeliharaan di keramba jaring apung menunjukkan variasi di antara perlakuan yang berbeda. Perlakuan A mencatat tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 100 ± 0%, diikuti dengan perlakuan K yang mencapai 86,67 ± 10,27% dan perlakuan C yang mencatat 80,00 ± 4,08%. Di sisi lain, perlakuan B mengalami tingkat terendah dengan hasil sebesar 48,33 ± 35,67%. Hasil Setelah dilakukan uji Homogenitas menunjukkan hasil yang tidak homogen, maka dilanjutkan uji non parametrik.

Perubahan Tingkah Laku Ikan Kerapu Cantang



Pengamatan perilaku ikan kerapu cantang dilaksanakan dalam dua fase, yaitu ketika penebaran pertama di keramba jaring apung dan saat pemberian pakan. Perubahan perilakudicatat secara deskriptif untuk menilai respons penyesuaian ikan terhadap perlakuan dan kondisi pemeliharaan.

Tabel 2. Tingkah Laku Ikan Pasca Transportasi

Perlakuan	Perubahan Tingkah Laku			Detik	Tingkat Respon	Tingkat Stres
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
K	Berenang mangap-mangap	Berenang mangap-mangap	Berenang mangap-mangap	1440	+++	Sedang-tinggi
A	Berenang aktif dan normal	Berenang aktif dan normal	Berenang aktif dan normal	300	+	Rendah
B	Berenang agresif, mangap-mangap, melompat-lompat	Berenang agresif, mangap-mangap, melompat-lompat	Berenang agresif, mangap-mangap, melompat-lompat	1620	++++	Tinggi
C	Berenang ke dasar dan mangap	Berenang ke dasar dan mangap	Berenang ke dasar dan mangap	600	++	Sedang

Tabel 3. Tingkah Laku Ikan Saat Pemberian Pakan

Perlakuan	Tingkah Laku Saat Pemberian Pakan			Detik	Respon Terhadap Pakan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
K	Berenang lambat, beberapa ikan tidak mau makan	Berenang lambat, beberapa ikan tidak mau makan	Berenang lambat, beberapa ikan tidak mau makan	115	Tidak merespon dengan baik
A	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan	15	Merespon Langsung
B	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan t-lompat	Aktif berenang dan langsung menyambar pakan	26	Merespon pakan
C	Aktif berenang	Aktif berenang	Aktif berenang dan	30	Merespon pakan



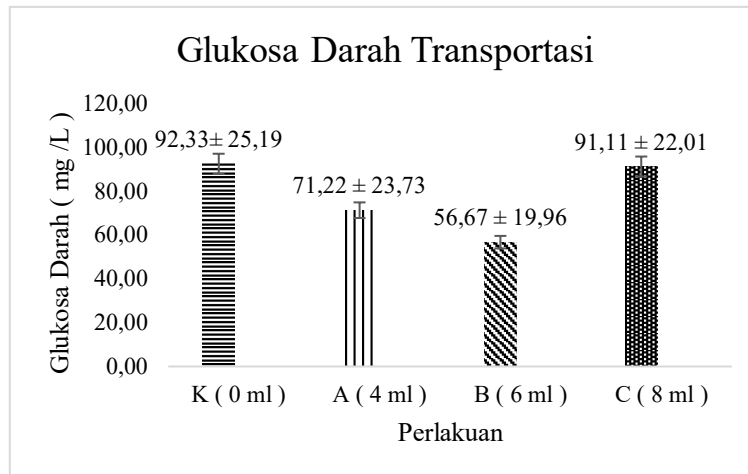
dan
langsung
menyambar
pakan

dan
langsung
menyambar
pakan

langsung
menyambar
pakan

Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah ikan kerapu cantang dilakukan dalam dua tahap, yaitu sebelum dan sesudah proses transportasi, dengan menggunakan alat Gluco DR. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar glukosa darah meningkat setelah transportasi, yang dihitung berdasarkan selisih nilai antara kadar glukosa sesudah dan sebelum transportasi.



Gambar 2. Perubahan Glukosa Darah

Kadar glukosa darah ikan kerapu cantang selama transportasi bervariasi antar perlakuan. Rata-rata tertinggi tercatat pada perlakuan K ($92,33 \pm 25,19$ mg/dL), diikuti oleh perlakuan C ($91,11 \pm 22,01$ mg/dL), A ($71,22 \pm 23,73$ mg/dL), dan terendah pada perlakuan B ($56,67 \pm 19,96$ mg/dL). Hasil uji ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dapat dikatakan bahwa perlakuan terhadap kadar glukosa darah ikan kerapu cantang menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada perlakuan K (kontrol) terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan A (4 mL) dan B (6 mL), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (8 mL). perlakuan A (4 mL) terdapat perbedaan nyata dengan K (kontrol) dan C (8 mL), namun tidak berbeda nyata dengan B (6 mL). Pada perlakuan B (6 mL) terdapat perbedaan yang nyata dengan K (kontrol) dan C (8 mL), namun berbeda nyata dengan A (4 mL). Perlakuan C (8 mL) terdapat perbedaan nyata dengan A (4 mL) dan B (6 mL), namun tidak berbeda nyata dengan K (kontrol).

Kualitas Air

Pengukuran aspek kualitas air dilakukan dalam dua fase, yaitu pada saat pengangkutan dan periode pemeliharaan ikan. Pada fase pengangkutan, aspek yang diperhatikan mencakup suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Di sisi lain, pada fase pemeliharaan, aspek yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, dan DO. Gambaran kualitas air selama proses pengangkutan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Transportasi

Parameter	Perlakuan	Kualitas Air Transportasi (SNI, 2002)		Status
		Sebelum	Sesudah	



Suhu °C	K	23	27.66		Sesuai
	A	23	28.00	22-30	Sesuai
	B	23	28.00		Sesuai
	C	23	27.33		Sesuai
pH	K	7.83	6.17		Tidak Sesuai
	A	7.53	6.40	7.5-8	Tidak Sesuai
	B	7.39	6.4		Tidak Sesuai
	C	7.41	6.29		Tidak Sesuai
Salinitas (ppt)	K	23	27		Tidak Sesuai
	A	23	27	28-33	Tidak Sesuai
	B	23	27		Tidak Sesuai
	C	23	27		Tidak Sesuai
Kadar Oksigen (mg/L)	K	17,56	5,50		Sesuai
	A	17,58	5,87	≥ 4 ppm	Sesuai
	B	17,55	5,61		Sesuai
	C	17,54	5,33		Sesuai
NH ₃ (mg/L)	K	0.09	3.906		Tidak Sesuai
	A	0.10	4.128	0.01	Tidak Sesuai
	B	0.14	4.014		Tidak Sesuai
	C	0.16	4.464		Tidak Sesuai

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa nilai parameter kualitas air yang kurang sesuai adalah nilai pH, salinitas, dan kadar amonia. Parameter tersebut adalah yang berpotensi menimbulkan stres pada ikan selama proses pengangkutan. Kadar amonia ini merupakan indikator penting dalam menilai kualitas air selama transportasi, karena peningkatan amonia dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan kelangsungan hidup ikan. Selanjutnya parameter kualitas air selama masa pemeliharaan ikan kerapu cantang juga diukur. Parameter yang diamati meliputi suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut (DO), yang merupakan faktor penting dalam mendukung kesehatan dan kelangsungan hidup ikan selama periode adaptasi di keramba jaring apung. Data parameter kualitas air selama masa pemeliharaan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Parameter kualitas air pada masa pemeliharaan ikan kerapu cantang

Parameter	Kualitas Air							(SNI, 2014)	Situasi
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7		
Suhu (°C)	30	25	30	30	30	25	25	28-30 °C	Terjadi hujan pada hari ke 2, 6, dan 7
pH	7.12	6.46	7.14	7.16	7.21	6.39	6.50	7.5-8	
Salinitas (ppt)	23	28	28	28	28	23	23	28-33 ppt	
DO (mg/L)	7.38	6.20	7.12	7.19	7.21	6.42	6.39	≥ 4 mg/L	

Pembahasan

Kelangsungan Hidup Pasca Transportasi



Kelangsungan hidup (SR) ikan kerapu cantang setelah transportasi selama 12 jam dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun jambu biji merah 0 ml, 4 ml, 6 ml, dan 8 ml menunjukkan hasil sebesar 100%, tanpa adanya kematian. Hasil ini didukung oleh temuan Fauzi et al. (2019) yang menyatakan bahwa daun jambu biji merah mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid, yang berperan dalam menurunkan tingkat stres pada ikan selama transportasi. Selain itu, keberhasilan mempertahankan kualitas air dan kondisi pengemasan selama perjalanan turut mendukung tingginya kelangsungan hidup ikan.

Kelangsungan Hidup Pemeliharaan

Tingkat keberlangsungan hidup ikan kerapu cantang *Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus* selama tujuh hari dalam pemeliharaan di keramba jaring apung menunjukkan variasi antar perlakuan. Perlakuan A, K, dan C menunjukkan tingkat keberlangsungan hidup yang lebih baik dibandingkan perlakuan B. Rendahnya tingkat keberlangsungan hidup pada perlakuan B kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti tingginya curah hujan yang mengakibatkan penurunan salinitas dan kadar oksigen terlarut akibat peningkatan pencampuran air.

Ikan kerapu cantang dikenal sebagai spesies yang peka terhadap perubahan kualitas air. Menurut Effendi (2003), stres lingkungan yang disebabkan oleh variasi suhu, salinitas, dan oksigen dapat mengganggu proses metabolisme ikan serta meningkatkan risiko penyakit dan kematian. Pendapat ini didukung oleh Faozan et al. (2019) yang menyatakan bahwa perubahan salinitas akibat hujan lebat pada tahap awal pemeliharaan di laut bisa berakibat fatal bagi benih. Lokasi keramba yang lebih terlindungi dan memiliki sirkulasi air yang baik, seperti yang terlihat pada perlakuan A, berpotensi meningkatkan tingkat keberlangsungan hidup secara optimal (100%). Sebaliknya, perlakuan B yang terpapar langsung oleh air hujan dengan sirkulasi air yang kurang baik menunjukkan tingkat keberlangsungan hidup terendah (48,33%). Temuan ini menegaskan pentingnya memperhatikan faktor lingkungan seperti intensitas hujan, arus, dan lokasi keramba selama fase adaptasi awal di laut untuk meningkatkan keberhasilan pemeliharaan benih kerapu cantang.

Perubahan Tingkah Laku Ikan Kerapu Cantang

Tingkah laku ikan kerapu cantang diperhatikan dalam dua fase, yaitu saat mereka pertama kali ditaruh di keramba jaring apung dan saat pakan diberikan untuk pertama kalinya. Perilaku ini menggambarkan kondisi fisik dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan barunya. Ketika ikan ditebar, kelompok kontrol (K) dan kelompok C (8 ml) memperlihatkan perilaku tidak wajar seperti berenang dengan mulut terbuka, yang menunjukkan adanya masalah pernapasan disebabkan oleh stres atau kurangnya oksigen terlarut. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Pratama dan Arlius (2022), yang menyatakan bahwa perilaku seperti itu, serta berenang yang tidak terarah dan lambatnya respons terhadap pakan, bisa diakibatkan oleh penurunan kualitas air.

Perlakuan A (4 ml) menunjukkan aktivitas renang yang baik dan normal, tanpa terlihat adanya stres, menunjukkan bahwa dosis ekstrak 4 ml dari daun jambu biji merah dapat memberikan dampak positif dalam menurunkan stres selama proses pengangkutan. Hal ini didukung oleh Irawan (2019) yang menyatakan bahwa menggunakan dosis anestesi atau sedatif yang tepat penting untuk menurunkan aktivitas metabolik dan stress saat ikan diangkut. Sebaliknya, perlakuan B (6 ml) menunjukkan bahwa ikan berperilaku agresif setelah ditebar, diduga karena stres yang disebabkan oleh tingginya akumulasi



Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
amonias selama transportasi. Menurut Pasaribu et al. (2022), senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid dalam ekstrak bisa menjadi beracun jika diberikan dalam jumlah yang terlalu tinggi. Selain itu, penurunan kualitas air, seperti rendahnya DO, pH dan salinitas yang rendah juga dapat meningkatkan stres pada ikan (Franciscca dan Muhsoni, 2021).

Ketika pakan diberikan untuk pertama kalinya (sekitar 4 jam setelah ditebar), ikan dari perlakuan A, B, dan C menunjukkan respons yang energik terhadap pakan. Namun, ikan pada perlakuan K memerlukan waktu hingga 115 detik untuk merespons, menunjukkan lambatnya adaptasi. Ini menunjukkan bahwa tambahan ekstrak daun jambu biji merah memiliki peran penting dalam membantu perbaikan fisik ikan setelah diangkut. Menurut Irawan et al. (2019), kandungan antioksidan dalam daun jambu biji merah bisa mengurangi stres oksidatif yang terjadi akibat proses transportasi. Di samping itu, jeda waktu pemberian pakan setelah penebaran sangat krusial untuk mencegah stres saat makan dan menjaga stabilitas keadaan lingkungan budidaya. Seperti yang diungkapkan oleh Rochmad dan Mukti (2020), jeda waktu antara 3 hingga 6 jam membantu menurunkan gangguan pencernaan, meningkatkan efisiensi pakan, dan mengurangi akumulasi limbah metabolik.

Kadar Glukosa Darah

Peningkatan kadar gula darah pada ikan kerapu cantang terdeteksi setelah proses pengangkutan, yang menunjukkan reaksi fisiologis terhadap tekanan akibat penanganan. Efiana et al. (2020) menegaskan bahwa metode penanganan yang tidak tepat dapat menyebabkan stres akut yang berujung pada kenaikan glukosa dan bahkan kematian. Namun, kadar glukosa darah di semua perlakuan dalam penelitian ini tetap berada dalam kisaran normal (56,67–92,33 mg/dL), yang sejalan dengan ambang wajar untuk ikan laut yang berkisar antara 33–250 mg/dL.

Perlakuan B (6 ml) dan A (4 ml) menunjukkan kadar glukosa yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan C (8 ml) dan K (kontrol), masing-masing dengan nilai 56,67 mg/dL dan 71,22 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa dosis ekstrak daun jambu biji merah yang sesuai dapat mengurangi stres selama proses transportasi. Di sisi lain, perlakuan C (91,11 mg/dL) dan K (92,33 mg/dL) menunjukkan kadar tertinggi, menunjukkan adanya tingkat stres yang lebih tinggi, terutama pada perlakuan C yang kemungkinan disebabkan oleh toksisitas dari dosis tinggi.

Menurut Midihatama et al. (2018), peningkatan glukosa dalam darah berhubungan erat dengan pelepasan hormon stres seperti glukokortikoid, yang dirilis untuk menyediakan energi tambahan saat menghadapi tekanan. Kenaikan signifikan pada perlakuan C juga diduga terkait dengan kadar saponin dalam ekstrak daun jambu biji merah, yang pada tingkat tinggi dapat memicu hemolisis dan meningkatkan stres fisiologis (Suwandi et al., 2013; Sornapudi dan Srivastava, 2022). Kandungan saponin dalam ekstrak dilaporkan mencapai 5,53%, yang lebih tinggi dibandingkan komponen lainnya.

Perlakuan K, sebagai kontrol yang tidak menggunakan ekstrak, menunjukkan kadar glukosa tertinggi, yang mengindikasikan bahwa tidak adanya senyawa antistres dari ekstrak menyebabkan stres selama transportasi tidak berkurang. Penemuan ini sejalan dengan hasil penelitian Suwandi et al. (2013) yang menyatakan bahwa ekstrak daun jambu biji merah dapat secara signifikan menurunkan kadar gula darah ikan.

Senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, berkontribusi terhadap efek pengurangan stres. Flavonoid berfungsi dengan menghambat



Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
sekresi hormon stress (kortisol) dan menekan proses glukoneogenesis. Tanin memperlambat metabolisme serta mengurangi peroksidasi lipid, sementara saponin memberikan efek sedatif ringan dan memperkuat sistem imun ikan (Zhang et al., 2024). Kombinasi dari senyawa-senyawa ini mempunyai peran penting dalam mempertahankan keseimbangan fisiologis ikan di bawah kondisi stres seperti transportasi dengan kepadatan tinggi, suhu yang tidak stabil, dan kadar oksigen yang rendah.

Kualitas Air saat Simulasi Transportasi

Parameter kualitas air yang diamati selama proses transportasi meliputi suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Suhu awal media transportasi dijaga pada 23 °C sesuai rekomendasi KKP (SuaraTani.com, 2023), yang menyebutkan bahwa kisaran suhu 21–25 °C efektif dalam menurunkan aktivitas metabolik ikan dan mengurangi stres. Namun, suhu meningkat pasca transportasi, terutama pada perlakuan A dan B yang mencapai 28 °C. Kenaikan suhu yang signifikan ini berpotensi menyebabkan gangguan metabolisme, stres, dan gangguan fisiologis lainnya (Permatasari, 2016; Wicaksono & Herdiawan, 2017).

pH air juga mengalami penurunan dari kisaran awal 7,83 menjadi 6,17 pasca transportasi. Meskipun masih dalam kisaran toleransi (6,5–9,0), nilai pH yang rendah mendekati batas bawah dapat memengaruhi nafsu makan dan aktivitas metabolik ikan (Hasan et al., 2022).

Salinitas media transportasi berada dalam kisaran 23–27 ppt, masih dalam rentang ideal (22–32 ppt) untuk mendukung osmoregulasi dan kelangsungan hidup benih kerapu cantang *E. fuscoguttatus* × *E. lanceolatus* (Hasan et al., 2022).

Kadar oksigen terlarut (DO) mengalami penurunan seiring proses transportasi akibat meningkatnya metabolisme ikan dan aktivitas respirasi. Meskipun begitu, nilai DO pada semua perlakuan masih di atas ambang batas minimum yaitu 2 mg/L, yang masih dikategorikan aman untuk kelangsungan hidup ikan (Budyanti & Romansyah, 2016).

Sebaliknya, konsentrasi amonia menunjukkan peningkatan tajam, dengan nilai tertinggi tercatat pada perlakuan C sebesar 4,464 mg/L. Nilai ini jauh melampaui ambang batas aman yang direkomendasikan oleh SNI (2002), yaitu 0,02 mg/L. Amonia dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan insang, gangguan respirasi, bahkan kematian ikan (Yanto, 2012). Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air seperti pengaturan kepadatan, pengontrolan suhu dan pH, serta penambahan bahan penyerap amonia sangat diperlukan untuk menjaga lingkungan tetap stabil selama pengangkutan.

Kualitas Air Pemeliharaan

Selama pemeliharaan ikan kerapu cantang *E. fuscoguttatus* × *E. lanceolatus*, seluruh parameter kualitas air secara umum masih berada dalam kisaran normal dan sesuai dengan standar mutu kualitas air budidaya ikan laut menurut Standar Nasional Indonesia (SNI, 2014).

Suhu air pada hari ke-1, 3, 4, dan 5 berada pada 30 °C dan sesuai dengan rentang optimal 28–32 °C yang dianjurkan SNI. Kisaran ini mendukung metabolisme dan pertumbuhan ikan yang baik (Trianzah & Adi, 2023). Namun, pada hari ke-2, 6, dan 7 terjadi penurunan suhu menjadi 26 °C akibat hujan, yang berpotensi menimbulkan stres dan menurunkan metabolisme ikan (Banyumas, 2023).

pH air berkisar antara 7,12–7,21 pada hari ke-1, 3, 4, dan 5, sesuai dengan kisaran ideal (7,5–8,5). Namun, hari ke-2, 6, dan 7 menunjukkan nilai pH yang fluktuatif akibat



Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
pengaruh hujan, yang dapat mengganggu fisiologi dan metabolisme ikan (Mardiana et al., 2024).

Salinitas pada hari ke-1, 3, 4, dan 5 tercatat sebesar 28 ppt dan masih dalam rentang ideal (28–33 ppt) menurut SNI (2014). Penurunan menjadi 24 ppt pada hari ke-2, 6, dan 7 menunjukkan potensi stres osmotik yang dapat memengaruhi kesehatan dan nafsu makan ikan (Ningrum et al., 2025; Rochmad & Mukti, 2020).

Oksigen terlarut (DO) selama masa pemeliharaan berkisar antara 6,20–7,38 mg/L, masih dalam ambang batas aman (>4 mg/L) menurut SNI (2014). Kandungan DO yang cukup penting untuk mendukung kelangsungan hidup dan efisiensi metabolisme ikan (Mubarak et al., 2018). Padat tebar yang digunakan dalam penelitian ini tergolong longgar (20 ekor/KJA), sehingga tidak menimbulkan kompetisi berlebih terhadap ruang dan oksigen, sesuai dengan temuan Folnuari et al. (2017) yang menyebutkan bahwa kepadatan tinggi dapat meningkatkan stres dan menurunkan kelangsungan hidup ikan.

Secara keseluruhan, kualitas air selama pemeliharaan menunjukkan kecenderungan fluktuatif akibat faktor eksternal seperti hujan, namun masih berada dalam batas toleransi ikan kerapu cantang untuk tumbuh dan beradaptasi di KJA.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan ekstrak daun jambu biji merah *Psidium guajava* Linn dalam media transportasi berpengaruh dalam menekan stres fisiologis ikan kerapu cantang, yang diukur melalui kadar glukosa darah. Perlakuan dengan dosis 6 ml/L menunjukkan kadar glukosa terendah, namun tidak direkomendasikan sebagai dosis optimal karena disertai dengan respons tingkah laku yang tidak normal.
2. Ekstrak daun jambu biji merah terbukti mampu mempertahankan kelangsungan hidup ikan kerapu cantang pasca transportasi. Meskipun tidak terdapat perbedaan nyata secara statistik antar perlakuan, dosis 4 ml/L menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi (100%) selama pemeliharaan dan menunjukkan respons stres yang rendah. Oleh karena itu, dosis 4 ml/L direkomendasikan sebagai dosis optimal dalam media transportasi ikan kerapu cantang.

DAFTAR PUSTAKA

- Banyumas, D. K. dan P. K. (2023). *Waspada Pengaruh Perubahan Cuaca pada Budidaya Ikan*.
- Budiyanti, & Romansyah, A. (2016). Studi Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Sebagai Bahan Anestesi Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). *AquaMarine (Jurnal Fpik Unidayan)*, 4(1), 13–21.
- Budiyanti, & Romansyah, A. (2016b). Studi Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Sebagai Bahan Anestesi Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). *Jurnal FPIK Unidayan*, 4(1), 13–14.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Efianda, T. R., Yusnita, Y., Najmi, N., Ananda, K. R., & Saputra, F. (2020). Pengaruh Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyhizus*) Dalam Pakan Terhadap Kinerja Produksi Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(2), 107.



- Fachriyah, E., Br Tampubolon, L. S., Ngadiwiyana, N., Ismiyarto, I., & Sarjono, P. R. (2023). Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Penelitian Saintek*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.21831/jps.v1i1.58488>
- Faozan, R., Syakirin, M. B., & Mardiana, T. Y. (2019). Pengaruh Tingkat Penurunan Salinitas Media Dalam Proses Aklimasi Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus* - *Lanceolatus*). *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Teknologi*, 33(1), 75.
- Fauzi, S., Muhammadar, A Abdullah Nurfadillah, N., Mellisa, S., & Sri, A. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Pada Sistem Transportasi Berdasarkan Waktu Terhadap Kelangsungan Hidup, Perubahan Glukosa Darah, Dan Respon Tingkah Laku Benih Ikan Betok (*Anabas testedineus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 4(2), 110.
- Folnuari, S., Rahimi, S. A. El, & Rusydi, I. (2017). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu cantang (*epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) pada teknologi KJA HDPE. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 310–318.
- Franciscca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Salinitas Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 166–173.
- Hasan, S., Saraswati, E., & Setyaningrum, E. W. (2022). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus Lanceolatus*). *Journal of Sustainable Agriculture and Fisheries (JoSAF)*, 2(2) 74–84, 74–84.
- Irawan, A., Syaifudin, M., & Amin, M. (2019). Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava* var. *pomifera*) untuk Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sistem Basah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 135–148.
- Irawan, A., Syaifudin, M., Amin, M., Raya Palembang-Prabumulih, J. K., & Ilir, O. (2019). Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava* var. *pomifera*) untuk Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sistem Basah The Addition of Red Guava Fruit Leaves Extract (*Psidium guajava* var. *pomifera*) for Common Carp (*Cyprinus carpio*). 135–148.
- Ismi, S., Asih, Y. N., & Kusumawati, D. (2014). Peningkatan produksi dan kualitas benih kerapu dengan program hybridisasi. *Jurnal Oseanologi Indonesia*, 1(1), 1–5.
- Kumar, M., Tomar, M., Amarowicz, R., Saurabh, V., Nair, M. S., Maheshwari, C., Sasi, M., Prajapati, U., Hasan, M., Singh, S., Changan, S., Prajapat, R. K., Berwal, M. K., & Satankar, V. (2021). Guava (*Psidium guajava* L.) Leaves: Nutritional Composition. *Foods*, 10(752), 1–20.
- Mardiana, T. Y., Linayati, L., Maulidiya, E., Yahya, M. Z., & Aminuddin, N. M. (2024). Efektivitas Ekstrak Daun *Rhizophora Mucronata* Yang Ditambahkan Ke (*Ephinephelus Fuscoguttatus X Ephinephelus Lanceolatus*) The Effectiveness Of *Rhizophora Mucronata* Leaf Extract Added To Feed For Increase The Growth Of. 20(4), 181–187.
- Maryam, F., Subehan, S., & Musthainah, L. (2020). Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 6–11. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i2.647>



- Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
- Midihatama, A., Subandiyono, & Haditomo, A. H. C. (2018). Pengaruh Eugenol Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy, Lac.*) Selama Dan Setelah Periode Transportasi Sistem Tertutup. *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 2(2), 12–17.
- Mubarak, A. shofy, U, D. A. S., & Kusdarwati, R. (2018). Korelasi antara Konsentrasi Oksigen Terlarut pada Kepadatan yang Berbeda dengan Skoring Warna Daphnia spp. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(1), 1–6.
- Ningrum, S. I. P., Hapsari, L. P., & Priyadi, H. G. (2025). Performa Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelulusan Hidup Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus X Epinephelus Lanceolatus*) Tahap Pendederan. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 9(1), 107–108.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2025.009.01.10>
- Nofita, N., Maria Ulfa, A., & Delima, M. (2021). Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Australia (*Psidium Guajava L*) Dengan Metode Bslt (*Brine Shrimp Lethality Test*). *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*, 9(1), 10–17.
<https://doi.org/10.37090/jfl.v9i1.326>
- Pasaribu, K., Hastuti, S., & Nugroho, R. A. (2022). Pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada proses transportasi terhadap hemoglobin dan kelulusanhidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 7(1), 28–38.
<https://doi.org/10.14710/sat.v7i1.15851>
- Permatasari, I. (2016). Pengaruh Suhu terhadap Kelangsungan hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu Perikanan Indonesia*, 21(2), 92–103.
- Pratama, F. I., & Arlius. (2022). Status Kualitas Air Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu (*Epinephelus Sp*) Disungai Nipah, Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Kumpulan Executive Summery Hasil Penelitian Program BDP*, 21(1), 25–32.
- Ramadhani, A. R. (2024). *Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji Untuk Meningkatkan Kualitas Air Dan Sintasan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Pada Transportasi Tertutup Annisa Rizka Ramadhani.*
- Rochmad, A. N., & Mukti, A. T. (2020). Teknik Pembesaran Ikan Kerapu Hibrida Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus × Epinephelus lanceolatus*) pada Karamba Jaring Apung. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(1), 32–35.
- Saputra, F. A. (2022). TA: Perkawinan Silang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Kerapu Kertang (*Epinephelus lanceolatus*) di BPAP Situbondo. (*Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Lampung*), 1–13.
- Simbolon, R. A., Halimatussakdiah, H., & Amna, U. (2021). Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L var. Pomifera*) dari Kota Langsa, Aceh. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 12–18. <https://doi.org/10.33059/jq.v3i1.3493>
- SNI. (2002). *Pengemasan Benih Ikan Kerapu Tikus atau Kerapu Macan Pada Sarana Angkutan Darat.*
- SNI. (2014). *Ikan Kerapu Cantang (Epinephelus fuscoguttatus, Forsskal 1775 >< Epinephelus lanceolatus, Bloch 1790).*
- Sornapudi, S. D., & Srivastava, M. (2022). Quantitative estimation of phytochemicals in different leaf extracts. *The Pharma Innovation Journal*, 11(9), 125–128.
- SuaraTani.com. (2023). *Ini Upaya KKP Genjot Produksi Ikan Kerapu Cantang.* 201Juni 2023.



- Intek Akuakultur. Volume 8. Nomor 1. Tahun 2026. E-ISSN 2579-6291. Halaman 31-45
- Supriyono, E., Budiardi, T., Budidaya, D., Fakultas, P., Kelautan, I., & Fax, B. T. (2012). Respon Fisiologi Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* Terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(2), 103-112-112.
- Suwandi, R., Nugraha, R., Zulfamy, K. E., Teknologi, D., Perairan, H., Perikanan, F., Kelautan, I., & Pertanian Bogor, I. (2013). Aplikasi Ekstrak Daun Jambu (*Psidium Guajava* Var. *Pomifera*) Pada Proses Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1), 69-78.
- Trianzah, R., & Adi, C. P. (2023). Analisis Usaha Pembenihan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus* X *Epinephelus Lanceolatus*) Di Ud. Garuda Laut, Situbondo Jawa Timur. *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, 3(4), 329-339. <https://doi.org/10.51878/knowledge.v3i4.2619>
- Wicaksono, & Herdiawan. (2017). Pengaruh Kejutan Suhu Terhadap Perubahan Glukosa Darah, Hormon Kortisol Dan Kelangsungan Hidup Pada Ikan Patin (*Pangasius Sp*) Sebagai Respon Stres. *Jurnal Ilmiah Perikanan*, 8(1), 57-65.
- Yanto, H. (2012). Kinerja MS-222 dan Kepadatan Ikan Botia (*Botia macracanthus*) yang Berbeda Selama Transportasi. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1), 43-51.