

KEBIJAKAN INOVASI TEKNOLOGI AERATOR PORTABEL UNTUK MENINGKATKAN DAYA TAHAN HIDUP RAJUNGAN DAN PENDAPATAN NELAYAN BUBU DI TELUK JAKARTA

PORTABLE AERATOR TECHNOLOGY INNOVATION POLICY TO IMPROVE CRAB LIFE AND FISHERMEN'S INCOME IN JAKARTA BAY

Majid Alamsyah¹, Danu Sudrajat² dan Rudi Alek Wahyudin³

¹Direktorat Jenderal Pengawasan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan, Gedung Mina Bahari IV, Jl. Batu III, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10110

² Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, RT.1/RW.9, Jati Padang, Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12520

³ Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan, Gedung Mina Bahari I Lantai 4 Jalan Medan Merdeka Timur No. 16, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10110
Teregistrasi I tanggal: 23 April 2025; Diterima setelah perbaikan tanggal: 6 Desember 2025;
Disetujui terbit tanggal: 9 Desember 2025

ABSTRAK

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi yang memiliki peran strategis dalam meningkatkan pendapatan nelayan kecil di Indonesia. Salah satu tantangan utama dalam rantai nilai rajungan adalah rendahnya tingkat kelangsungan hidup hasil tangkapan sebelum tiba di pelabuhan, yang berdampak pada penurunan nilai jual. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas teknologi aerator portabel dalam meningkatkan daya tahan hidup rajungan pada kapal bubi sebagai upaya kebijakan inovatif yang berdampak pada ekonomi nelayan. Metode eksperimen dilakukan dengan membandingkan dua perlakuan: bak kontrol tanpa aerator dan bak perlakuan dengan aerator, selama lima trip penangkapan di Perairan Teluk Jakarta. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($p = 0,007$) dalam tingkat kelangsungan hidup rajungan antara dua perlakuan, dengan angka survival mencapai 100% pada perlakuan aerator. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi aerator portabel dapat diadopsi sebagai bagian dari strategi kebijakan peningkatan kualitas pasca-tangkap dan peningkatan kesejahteraan nelayan rajungan. Diperlukan dukungan kebijakan dalam bentuk penyuluhan teknologi dan bantuan akses peralatan bagi nelayan kecil.

Kata Kunci: Aerator Portabel; Kebijakan Perikanan; Pendapatan Nelayan; Rajungan; Teknologi Inovatif

ABSTRACT

*The blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) is a high-value fishery commodity that plays a strategic role in enhancing the income of small-scale fishers in Indonesia. One of the key challenges in the crab value chain is the low survival rate of catches before landing, which significantly reduces market value. This study aims to evaluate the effectiveness of portable aerator technology in improving the survival rate of crabs on trap boats, as part of an innovative policy effort to enhance fisher livelihoods. An experimental method was employed, comparing two treatment groups: a control tank without an aerator and a treatment tank equipped with a portable aerator, over five fishing trips in Jakarta Bay. Statistical analysis revealed a significant difference in survival rates between the two treatments ($p = 0.007$), with the aerated group achieving a 100% survival rate. These findings suggest that portable aerator technology can be adopted as a viable strategy for improving post-harvest quality and supporting the economic resilience of blue swimming crab fishers. Policy support in the form of technology outreach and improved access to equipment for small-scale fishers is recommended.*

KEYWORDS: Blue Swimming Crab; Fisher Income; Fisheries Policy; Innovative Technology; Portable Aerator.

Korespondensi penulis:

e-mail: majid.al.pn@gmail.com

139

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.17.2.2025.139-149>

Copyright © 2025, Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia (JKPI)

PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas strategis perikanan Indonesia dengan nilai ekonomi dan ekspor yang tinggi. Potensi perikanan rajungan mencapai 23.508 ton/tahun atau sekitar 2% dari total potensi sumberdaya ikan di WPPNRI 712 (Rizal *et al.*, 2023). Teluk Jakarta adalah salah satu daerah penangkapan rajungan yang cukup strategis di perairan utara Pulau Jawa, Bersama dengan Labuhan, Cirebon, Tegal dan Indramayu (Azizi *et al.*, 2020). Berdasarkan data dari Statistik KKP (2024), total volume produksi rajungan Provinsi DKI Jakarta dari tahun 2010 hingga 2022 mencapai 4.025 ton, dengan nilai produksi sebesar Rp. 173.936.757.000, yang menunjukkan tren peningkatan setiap tahunnya. Menurut informasi dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI (2021), Pelabuhan Muara Angke menyuplai sekitar 30% dari total hasil tangkapan rajungan di Jakarta. Kondisi ini menunjukkan bahwa rajungan telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan nelayan. Namun, salah satu tantangan utama dalam penangkapan rajungan adalah menjaga daya tahan hidupnya setelah ditangkap, karena tingginya angka kematian rajungan pasca-tangkap. Hal ini menunjukkan pentingnya intervensi berbasis teknologi untuk mendukung kebijakan pengelolaan berkelanjutan dan pemberdayaan nelayan kecil.

Permasalahan utama yang dihadapi nelayan bubi adalah turunnya kualitas rajungan akibat stres lingkungan selama proses transportasi di atas kapal. Stres tersebut dipicu oleh menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air laut, terutama saat durasi penangkapan yang panjang. Sebagaimana disampaikan oleh beberapa peneliti, bahwa daya tahan hidup rajungan sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan, terutama kadar oksigen terlarut (Amelia *et al.*, 2020). Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan stres pada rajungan, yang pada gilirannya mengurangi daya tahan hidup mereka (Sobach, 2024). Kekurangan oksigen dapat menurunkan kinerja metabolisme serta daya tahan tubuh rajungan (Heirina *et al.*, 2021). Apabila kandungan oksigen terlarutnya rendah, hal ini dapat mengakibatkan kematian pada rajungan (Ihsan *et al.*, 2019). Penelitian oleh Rejeki *et al.* (2019) menunjukkan bahwa rajungan (*Portunus pelagicus*) memerlukan kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,0-6,0 ppm, sedangkan menurut De Fretes *et al.* (2019) berkisar antara 5,22-6,62 ppm dan menurut KepMen KKP Nomor 70 (2016) kadar DO berkisar antara 5,0-8,0 ppm, sehingga mereka dapat hidup dan berkembang secara optimal.

Aerator merupakan sebuah perangkat yang menghasilkan gelembung udara dalam air yang kaya akan oksigen terlarut (Fasirah & Amal, 2021). Penggunaan aerator dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air hingga 25% (Puspitasari, 2022), sementara menurut Daging *et al.* (2022), peningkatan tersebut mencapai 24% dari 7,2 (sebelum diberi aerasi) - 8,9 (setelah 1 jam pemberian aerasi *microbubble*) ppm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Heriyati *et al.* (2020), penggunaan aerator *microbubble* dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut sebesar 19% dari 6,01 (tanpa aerasi) - 7,41 (menggunakan aerator *microbubble*) ppm, sedangkan menurut Rofik *et al.* (2020), peningkatan yang dicapai adalah 14% dari 7,7 (sebelum diberi aerasi) - 9,0 (setelah 1 jam pemberian aerasi *microbubble generator*) ppm.

Penelitian Prayogo *et al.* 2023 tentang penerapan teknologi aerator box portable dalam upaya peningkatan mutu proses ekspedisi ikan nila pokdakan sumbermulyo di Kecamatan Glenmore membuktikan teknologi aerator portabel dapat mengantikan sistem aerator yang sebelumnya mengandalkan bahan bakar fosil atau genset untuk penyediaan energi listrik, beralih kepada solusi yang lebih ramah lingkungan melalui penggunaan baterai (Prayogo *et al.*, 2023). Ketersediaan sistem aerasi portabel berbasis baterai mampu mengatasi keterbatasan sumber daya listrik di atas kapal. Dengan meningkatkan kadar oksigen melalui penerapan aerator portabel pada kapal bubi, diharapkan dapat menurunkan angka kematian rajungan selama proses transportasi, sehingga berkontribusi pada peningkatan pendapatan nelayan.

Melalui pendekatan kebijakan teknologi perikanan, penelitian ini mengkaji penggunaan aerator portabel berbasis baterai sebagai inovasi yang dapat digunakan secara langsung oleh nelayan kecil. Diharapkan hasil penelitian ini memberikan dasar bagi formulasi kebijakan adopsi teknologi tepat guna dalam sistem perikanan tangkap berkelanjutan, khususnya untuk nelayan bubi rajungan di kawasan pesisir perkotaan.

Penelitian ini dilaksanakan pada kapal nelayan bubi di Perairan Teluk Jakarta, pada tanggal 20-25 Februari 2025. Sebanyak 106 ekor rajungan dibagi ke dalam dua bak perlakuan yang memiliki dimensi tinggi 45 cm, diameter 59 cm dan kapasitas volume 100 liter air: bak kontrol tanpa aerator dan bak perlakuan dengan aerator portabel. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) diukur dengan menggunakan alat ukur DO meter merek DO9100. Setiap kelompok akan dipantau selama proses penangkapan hingga sampai di pelabuhan untuk mencatat daya tahan hidup

rajungan, dengan durasi penampungan sekitar 4,5 jam. Analisis dilakukan terhadap data tingkat kelangsungan hidup, berat, jenis kelamin, dan lebar karapas. Uji statistik menggunakan Independent Samples t-test untuk mengidentifikasi signifikansi perbedaan.

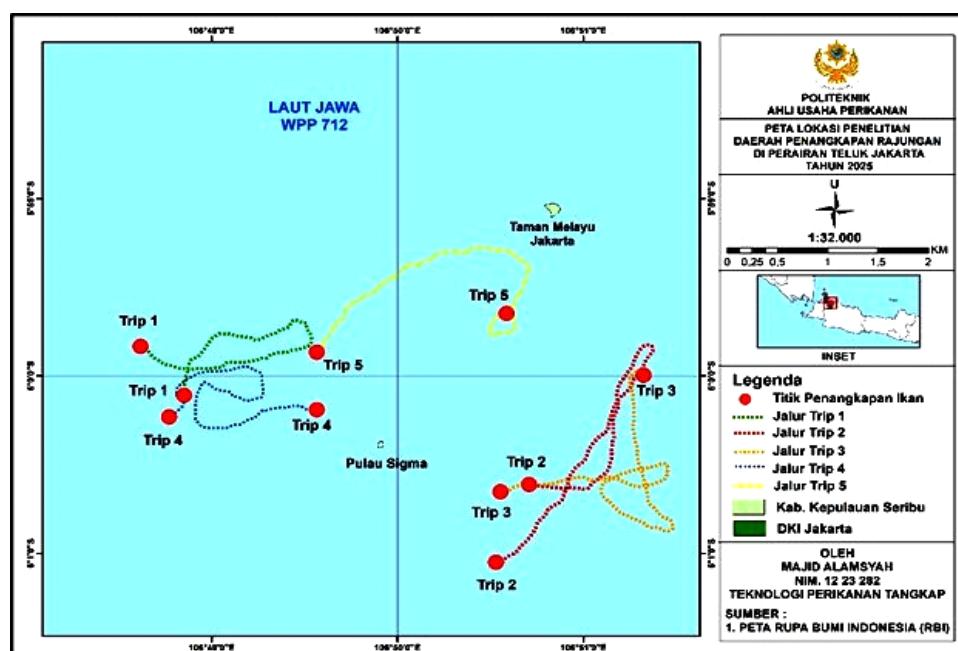
GAMBARAN UMUM PERIKANAN RAJUNGAN DI TELUK JAKARTA

Gambaran Umum Nelayan Bubu di Teluk Jakarta

Nelayan Rajungan di wilayah Kali Adem menggunakan alat tangkap bubu dan jaring rajungan, di mana bubu mendominasi sebagai alat tangkap utama. Berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan magang tahun 2024, di dalam bak penampungan hasil tangkapan nelayan Kali Adem, dari sekitar 20 rajungan yang berukuran layak tangkap, ditemukan 2 hingga 4 ekor rajungan yang mati, yang berarti tingkat kematian berkisar antara 10-20%. Harga rajungan hidup mencapai dua kali lipat dari harga rajungan mati, yaitu Rp110.000 per kilogram, sedangkan harga rajungan mati hanya Rp52.000 per kilogram. Ketersediaan sistem aerasi melalui inovasi aerator portabel diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi nelayan dan industri perikanan secara keseluruhan. Dengan mempertahankan daya tahan hidup rajungan, nelayan diharapkan dapat mengurangi kerugian akibat kematian rajungan selama proses penanganan rajungan di atas kapal. Hal ini berkontribusi pada peningkatan pendapatan nelayan dan keberlanjutan industri perikanan.

Daerah Penangkapan

Habitat rajungan terdapat pada perairan bersubstrat pasir, pasir berlumpur dan lumpur berpasir, juga berenang dari dekat permukaan laut sekitar 1 m sampai kedalaman 65 meter (Rahimah et al., 2019). Karakteristik habitat rajungan cenderung landai dengan kondisi substrat didominasi oleh fraksi debu, diikuti oleh fraksi pasir, dan fraksi liat. Kepadatan populasi rajungan dan pola sebaran rajungan berkorelasi positif terhadap kedalaman, kecerahan, salinitas, pH air, kecepatan arus air, kecepatan angin, suhu air, DO, dan CO₂ bebas (Putri et al., 2021). Rajungan betina melakukan migrasi ke perairan yang lebih dalam dengan salinitas tinggi untuk melakukan pemijahan (Ernawati et al., 2015). Rajungan dewasa umumnya semakin menjauhi dan menuju lepas pantai (Radifa et al., 2020). Menurut (Santoso et al., 2016), kedalaman perairan tempat rajungan ditemukan berkisar antara 0-60 m. Substrat dasar habitat sangat beragam mulai dari pasir kasar, pasir halus, pasir bercampur lumpur, sampai perairan yang ditumbuhi lamun. Kedalaman perairan daerah penangkapan rajungan nelayan Kali Adem tersebar di perairan Teluk Jakarta sampai ke Kepulauan Seribu. Lokasi penangkapan pada penelitian ini berada di sekitar Pulau Sigma atau Pulau Bulet hingga sampai Pulau Damar Kecil pada koordinat sekitar 6.01°-5.58° LS dan 106.50-106.48 BT. Jarak tempuh dari Kali Adem sampai daerah penangkapan rajungan kurang lebih sekitar 1,5 jam perjalanan.



Gambar 1: Daerah penangkapan rajungan.

Figure 1: Blue swimming crab fishing area.

Hasil Tangkapan Rajungan

Pengambilan data dilakukan dalam lima trip operasi penangkapan, dengan durasi setiap trip sekitar 12 jam. Dari lima kali pelaksanaan operasi penangkapan dengan alat tangkap bumbu, jumlah rajungan yang berhasil ditangkap mencapai 106 ekor dengan total berat sebesar 17.913 g dan lebar karapas

rata-rata 12,31 cm, dimana dominasi rajungan jantan sebanyak 76 ekor (71,70%), sedangkan rajungan betina berjumlah 30 ekor (28,30%). Pada bak kontrol, dari total 53 ekor rajungan, terdapat 46 ekor (86,8%) yang berhasil bertahan hidup, sementara 7 ekor (13,2%) ditemukan dalam kondisi mati. Sebaliknya, pada bak perlakuan, seluruh 53 ekor rajungan (100%) berhasil bertahan hidup.

Tabel 1: Hasil tangkapan rajungan

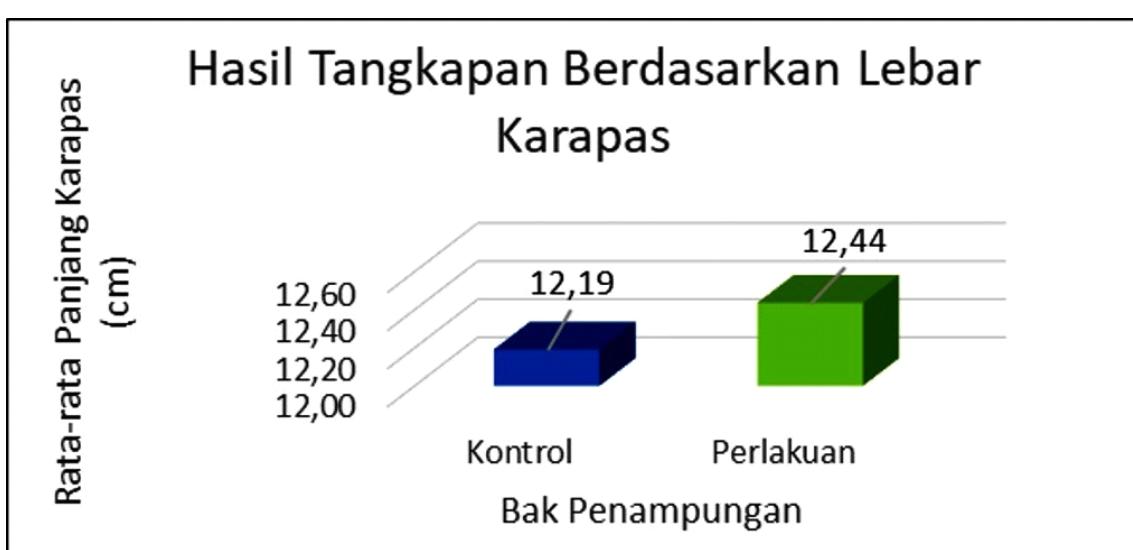
Table 1: Blue swimming crab catch results

Trip	Tanggal	Bak Aerator		Bak Kontrol	
		Jumlah Ekor	Berat (gram)	Jumlah Ekor	Berat (gram)
1	20-Feb-2025	11	1.952	11	1.903
2	21-Feb-2025	10	1.821	10	1.535
3	22-Feb-2025	10	1.574	10	1.634
4	23-Feb-2025	11	1.723	11	1.920
5	24-Feb-2025	11	2.025	11	1.826
Total		53	9.095	53	8.818

Rajungan yang dimasukkan ke dalam kedua bak ini merupakan rajungan hidup yang memenuhi kriteria kesehatan, memiliki anggota tubuh yang utuh, serta memenuhi ukuran yang diperbolehkan untuk ditangkap. Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa rata-rata berat per ekor pada bak aerator adalah 171,6 gram/ekor sedangkan bak kontrol adalah 166,4 gram/ekor dimana semua rajungan yang di uji memenuhi ukuran yang diperbolehkan untuk ditangkap yaitu memiliki ukuran lebar karapas diatas 10 cm atau berat diatas 60 gram per ekor.

ANALISIS HASIL TANGKAPAN

Dalam pengumpulan data hasil tangkapan, lebar karapas dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai keberlanjutan praktik penangkapan ikan. Hasil tangkapan berdasarkan lebar karapas pada kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Grafik hasil tangkapan berdasarkan lebar karapas.

Figure 2. Graph of catch results based on carapace width.

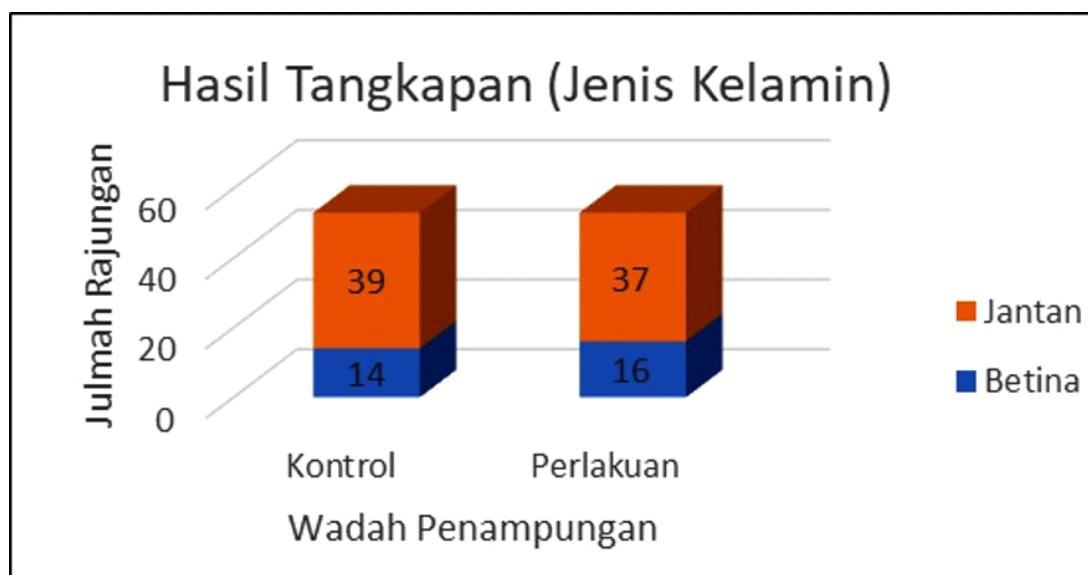
Dari grafik terlihat bahwa rata-rata lebar karapas pada bak penampungan dengan aerator (perlakuan) adalah (12,44 cm), lebih tinggi dibandingkan pada bak kontrol yaitu (12,19 cm). Pada bak perlakuan, rata-rata lebar karapas tertinggi tercatat pada hari pertama

(13,04 cm) dan terendah pada hari keempat (11,79 cm). Sementara itu, pada bak kontrol juga menunjukkan pola serupa dengan rata-rata lebar tertinggi pada hari pertama (12,92 cm) dan terendah pada hari kedua (11,82 cm).



Gambar 3. Perbedaan rajungan jantan (kiri) dan betina (kanan).

Figure 3. Differences between male (left) and female (right) blue swimming crabs.



Gambar 4. Grafik Hasil Tangkapan Berdasarkan Jenis Kelamin.

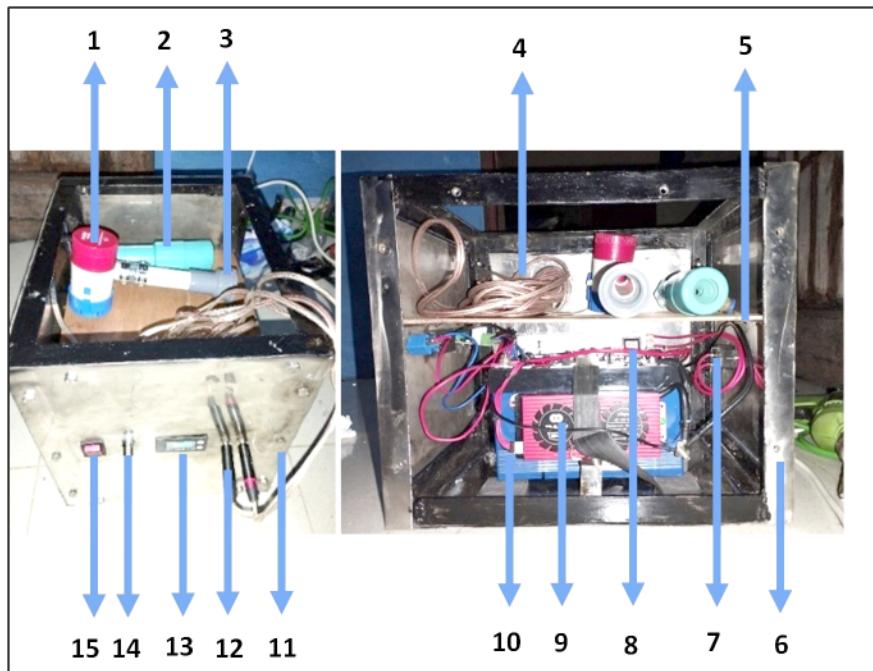
Figure 4. Graph of catch results based on gender.

Analisis komposisi jenis kelamin rajungan menunjukkan bahwa rajungan jantan mendominasi hasil tangkapan di kedua kelompok bak penampungan, dengan perbedaan kecil dalam persentase rajungan betina antara kelompok kontrol dan perlakuan. Menurut jenis kelaminnya, total jumlah rajungan jantan yang tertangkap sebanyak 76 ekor atau 71,70% dan total rajungan betina yang tertangkap sebanyak 30 ekor atau 28,30%. Kelompok kontrol terdiri dari 73,58% jantan (39 ekor) dan 26,42% betina (14 ekor), sedangkan kelompok perlakuan terdiri dari 69,81% jantan (37 ekor) dan 30,19% betina (16 ekor). Dominasi rajungan jantan konsisten terlihat pada setiap hari pengamatan di kedua kelompok, ini sesuai dengan penelitian Pangabean *et al.* (2018) yang mengatakan bahwa pola pertumbuhan rajungan

di perairan Teluk Jakarta bersifat allometrik positif dengan nisbah kelamin jantan dan betina berada dalam keadaan tidak seimbang serta yang dominan adalah rajungan jantan.

EFEKTIVITAS TEKNOLOGI AERATOR PORTABEL

Penggunaan aerator portabel pada kapal bubi memiliki dimensi kompak 30 cm x 37 cm x 31 cm. Komponen utama aerator terdiri dari sistem penggerak, unit kontrol, dan bagian difusi oksigen. Panel kontrol dilengkapi dengan dimmer yang memungkinkan pengaturan intensitas aerasi sesuai kebutuhan, memberikan fleksibilitas dalam penggunaannya pada berbagai tingkat kepadatan rajungan.



Keterangan:

- | | |
|---|--|
| 1. Pompa Celup DC 12V | 9. BMS Daly 80A |
| 2. Nozzle Venturi | 10. Baterai Life PO4 12V 100Ah |
| 3. Pipa dan konektor drat dalam 1 inc | 11. Plat Stainless penutup box aerator |
| 4. Kabel jack penghubung pompa dan daya | 12. Jack konektor |
| 5. Papan pembatas tingkat 1 dan 2 | 13. Indikator baterai |
| 6. Rangka aerator | 14. Dimmer |
| 7. Lubang charger | 15. Stop kontak |
| 8. Power supply | |

Gambar 5. Aerator portable.

Figure 5. Portable aerator.

Di lantai satu, baterai, power supply, dan BMS dipasang di posisi strategis agar mudah diakses. Stop kontak, dimmer, dan indikator baterai dipasang untuk pengaturan dan pemantauan listrik. Lantai dua berisi

mesin pompa dan nozzle venturi untuk aerasi, dengan koneksi kabel jack. Saat digunakan, box aerator ditutup agar air laut tidak masuk, dan setelahnya semua komponen disimpan dengan aman.



Gambar 6. Bak Kontrol dan Bak Perlakuan.

Figure 6. Control tank and treatment tank.

Aerator portable ini telah dilakukan uji penerapan pada kapal bumbung yang beroperasi di Perairan Teluk Jakarta. Dari lima kali pelaksanaan operasi penangkapan, jumlah rajungan yang berhasil ditangkap mencapai 106 ekor dengan total berat sebesar 17,913 kg. Hasil tangkapan rajungan ini dibagi menjadi dua kelompok bak penampungan, yaitu bak kontrol yang tidak dilengkapi aerator dan bak perlakuan yang dilengkapi dengan aerator, masing-masing berisi 53 ekor rajungan. Investasi atau biaya yang dikeluarkan untuk 1 unit aerator portabel ini sebesar Rp. 3.000.000,00.

Hasil Uji T Test

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kondisi rajungan antara dua kelompok perlakuan, yaitu: kelompok kontrol tanpa aerator dan kelompok perlakuan dengan aerator. Analisis dilakukan menggunakan *Independent Samples t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Untuk memastikan apakah kedua kelompok memiliki varians yang homogen atau tidak, dilakukan.

Karena p-value (Sig.) lebih kecil dari 0,05 (yaitu 0,000), maka varians kedua kelompok (Kontrol dan Perlakuan) tidak homogen (heteroskedastisitas), dan kita akan menggunakan hasil pada baris "Equal variances not assumed" untuk uji t.

Nilai t adalah -2.813, menunjukkan perbedaan antara rata-rata kedua kelompok. Nilai df (derajat kebebasan) adalah 52. Nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,007, yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan adalah signifikan secara statistik.

Perbedaan rata-rata antara Kelompok Kontrol dan Perlakuan adalah -0,132. Ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil untuk Kelompok Kontrol (Tanpa Aerator) lebih rendah dibandingkan dengan grup Perlakuan (dengan Aerator), artinya kondisi rajungan tanpa aerator lebih rendah daya tahan hidupnya dibandingkan dengan rajungan yang menggunakan aerator. 95% Confidence Interval menunjukkan bahwa

kita yakin perbedaan rata-rata antara kedua grup berada antara -0,225 dan -0,039. Karena interval ini tidak mencakup angka 0, maka kita bisa menyimpulkan bahwa perbedaan antara kedua grup ini signifikan.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kondisi rajungan yang dibiarkan tanpa aerator dan yang menggunakan aerator, dengan nilai $p = 0,007$. Dengan nilai $Sig. 0,007 < \alpha = 0,05$, maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_1) diterima, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara daya tahan hidup rajungan yang menggunakan aerator dan yang tidak. Pada bak kontrol, yang tidak dilengkapi aerator, dari total 53 ekor rajungan, terdapat 46 ekor (86,8%) yang berhasil bertahan hidup, sementara 7 ekor (13,2%) ditemukan dalam kondisi mati. Sebaliknya, pada bak perlakuan yang dilengkapi dengan aerator, seluruh 53 ekor rajungan (100%) berhasil bertahan hidup tanpa adanya kematian. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rifat et al. (2019) yang menunjukkan bahwa tingkat kematian ikan dengan penggunaan aerator pada transportasi ikan hidup adalah nol, sementara tanpa alat tersebut, tingkat kematian mencapai 11,11%. Ini menunjukkan bahwa aerator portabel dapat meningkatkan daya tahan hidup rajungan hasil tangkapan pada kapal bumbung dari 86,8 % menjadi 100%. Semua rajungan yang mati pada bak kontrol sebanyak 7 ekor berjenis kelamin betina, menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari aerasi terhadap kelangsungan hidup rajungan, khususnya yang berjenis kelamin betina. Rajungan betina memiliki kebutuhan oksigen yang lebih tinggi dibandingkan jantan karena faktor reproduktif. Proses-proses seperti pematangan gonad, produksi telur, dan pemeliharaan telur memerlukan energi tambahan, yang berarti konsumsi oksigen yang lebih tinggi. Pada kondisi hipoksia di bak tanpa aerator, kebutuhan oksigen yang tidak terpenuhi dapat menyebabkan kematian. Kondisi stres yang berkepanjangan akibat hipoksia pada akhirnya dapat menyebabkan kegagalan osmoregulasi dan kematian, sehingga rajungan betina lebih rentan dibandingkan jantan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Daftar rajungan yang mati pada bak kontrol
 Table 2. List of dead blue swimming crabs in the control tank

No	Trip	Lebar Karapas (cm)	Berat (gram)	Jenis Kelamin		Kondisi Awal	Kondisi Akhir	
				Jantan	Betina		Hidup	Mati
1	1	13,1	144		v	v		v
2	2	12,4	139		v	v		v
3	3	11,9	158		v	v		v
4	4	10,6	130		v	v		v
5	4	11,3	133		v	v		v
6	5	13,1	164		v	v		v
7	5	11,4	153		v	v		v
Total			1.021		7	7		7

Dari tabel di atas, terungkap bahwa terdapat tujuh ekor rajungan betina dalam kondisi mati pada bak kontrol yang tidak menggunakan aerator, dengan berat total mencapai 1.021 gram. Sebaliknya, pada bak perlakuan yang menggunakan aerator, seluruh rajungan berada dalam keadaan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa semua rajungan tersebut akan bertahan hidup jika menggunakan aerator. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa nilai produksi dapat meningkat jika menggunakan aerator selama lima trip sebesar 1.021 gram atau 1,02 kilogram, dengan harga rajungan hidup mencapai Rp. 110.000 per kilogram, sedangkan rajungan mati dihargai Rp52.000. Selisih harga rajungan hidup Rp. 110.000 jika dikurangi harga rajungan mati Rp52.000 didapatkan selisih sebesar Rp. 58.000. Dalam satu bulan, nelayan bubar rajungan beroperasi sebanyak 20 trip, yang berarti empat kali lipat dari lima trip. Dengan demikian, dalam lima trip, nilai produksi yang dapat ditingkatkan adalah sebesar Rp. 58.000; jika dikalikan empat, maka dalam satu bulan nelayan dapat meningkatkan nilai produksi mereka sebesar Rp. 232.000. Apabila dalam satu tahun nelayan beroperasi selama 10 bulan, maka nilai produksi yang dapat ditingkatkan dalam satu tahun mencapai Rp2.320.000. Nilai tersebut merupakan potensi peningkatan pendapatan nelayan dalam satu bak yaitu bak kontrol. Ketika penelitian, rajungan ditampung dalam dua bak dengan jumlah rajungan yang sama pada masing-masing bak. Namun ketika penelitian selesai, nelayan akan menampung semua rajungan kembali dalam satu bak, sehingga potensi kerugian menjadi 2 kali lipat jika tidak menggunakan aerator. Dengan demikian pendapatan nelayan berpotensi meningkat sebesar Rp. 4.640.000,00/tahun jika menggunakan aerator. Sedangkan biaya yang dikeluarkan selama 5 trip untuk melakukan pengisian ulang baterai sebesar Rp3.178,34. Dalam satu bulan, nelayan bubar rajungan beroperasi

sebanyak 20 trip, jika dikalikan empat maka dalam satu bulan nelayan mengeluarkan biaya sebesar Rp12.713,36. Apabila dalam satu tahun nelayan beroperasi selama 10 bulan, maka nilai pengeluaran untuk melakukan pengisian ulang baterai dalam satu tahun mencapai Rp127.133,60. Sehingga keuntungan yang diperoleh dapat dihitung dari peningkatan pendapatan harga jual rajungan dikurangi pengeluaran untuk melakukan pengisian ulang baterai, maka nilai keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp4.640.000,00 dikurangi Rp127.133,60 menjadi Rp4.512.866,40 per tahun jika menggunakan aerator portable.

Analisis Kelayakan Aerator Portabel

Aerator portable yang dirancang untuk menjaga kualitas hidup rajungan selama proses penangkapan hingga distribusi memiliki potensi besar untuk meningkatkan nilai jual dan menekan angka kematian rajungan pasca tangkap. Biaya awal untuk pengembangan dan produksi aerator portable secara individual sebesar Rp. 3.000.000,00. Aerator ini memiliki beberapa keunggulan strategis, antara lain: Ringan dan dapat dibawa dengan mudah di atas perahu kecil; Menggunakan baterai isi ulang yang dapat bertahan 20–25 jam; Tahan terhadap air asin dan guncangan; Meningkatkan nilai jual karena rajungan hidup memiliki harga dua kali lipat dari harga rajungan mati yaitu Rp.110.000,00 per kilogram, sedangkan harga rajungan mati hanya Rp. 52.000,00 per kilogram. Jika diproduksi secara massal (minimal 1.000 unit), harga produksi per unit dapat ditekan menjadi sekitar Rp2.200.000,00 – Rp2.400.000,00, sehingga memungkinkan harga jual di kisaran Rp2.200.000,00 – Rp2.400.000,00 dengan margin keuntungan yang sehat bagi produsen. Harga ini dinilai masih terjangkau bagi kelompok nelayan kecil dan koperasi. Ada beberapa skenario distribusi yang layak

diterapkan: Aerator dapat didistribusikan secara kolektif melalui koperasi perikanan, koperasi membeli dalam jumlah besar dari produsen dengan diskon harga, lalu menjual ke anggotanya dengan sistem cicilan lunak atau subsidi silang; Pemasaran dapat dilakukan melalui pameran alat perikanan, marketplace agrikultur, atau jaringan toko alat perikanan; Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP Provinsi) atau Pemerintah pusat (KKP) dapat mendorong adopsi teknologi ini melalui program bantuan sarana perikanan, sejenis dengan bantuan cool box dan alat tangkap ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aerator portabel mampu meningkatkan tingkat kelangsungan hidup rajungan dari 86,8% menjadi 100%. Seluruh kematian tercatat pada kelompok kontrol, khususnya rajungan betina, mengindikasikan kerentanan kelompok ini terhadap stres lingkungan. Aerator berbasis baterai ini menunjukkan efisiensi energi, ramah lingkungan, dan dapat digunakan tanpa ketergantungan genset. Dengan asumsi harga rajungan hidup Rp110.000/kg dan rajungan mati Rp52.000/kg, selisih nilai jual mencapai Rp58.000/kg. Penggunaan aerator selama 20 trip per bulan dapat meningkatkan pendapatan nelayan hingga Rp464.000/bulan atau Rp4.640.000/tahun dikurangi biaya pengisian ulang baterai Rp127.133,60/tahun menjadi Rp4.512.866,40/ tahun jika menggunakan aerator portable. Ini menjadi argumen kuat bagi integrasi teknologi ini dalam program pemberdayaan ekonomi nelayan oleh pemerintah.

Rekomendasi Kebijakan

Pengembangan dan adopsi aerator portabel untuk rajungan merupakan sebuah inovasi teknologi yang tepat guna, dengan kelayakan yang tinggi baik secara teknis maupun ekonomi. Dengan biaya investasi yang terjangkau dan potensi peningkatan nilai jual rajungan hidup, alat ini mampu memberikan nilai tambah yang signifikan bagi nelayan kecil. Hasil penelitian ini memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan kebijakan pengelolaan rajungan berbasis ekosistem, khususnya dalam aspek penanganan pasca-tangkap dan peningkatan nilai produksi nelayan skala kecil. Temuan bahwa penggunaan aerator portabel mampu meningkatkan daya tahan hidup rajungan hingga 100% menunjukkan urgensi untuk mengintegrasikan teknologi aerasi portabel ke dalam skema bantuan alat tangkap dan pasca-tangkap yang dikelola oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan maupun pemerintah daerah.

Pemerintah diharapkan dapat memasukkan aerator portable dalam program bantuan perikanan nasional dan mendukung pelatihan penggunaannya. Penguatan kapasitas nelayan melalui penyuluhan mengenai manajemen kualitas hasil tangkapan juga perlu menjadi bagian dari kebijakan, guna memastikan bahwa hasil tangkapan tetap bernilai tinggi hingga ke titik pendaratan. Selain itu, penerapan dan pengawasan terhadap peraturan mengenai batas minimal ukuran rajungan perlu diperketat di lapangan. Penangkapan rajungan yang sesuai dengan ketentuan ukuran minimum tidak hanya mendukung upaya pelestarian stok sumber daya, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan daya tahan hidup rajungan dan secara langsung berdampak pada peningkatan nilai produksi serta pendapatan nelayan. Oleh karena itu, integrasi antara inovasi teknologi tepat guna, penguatan penyuluhan, dan penegakan peraturan ukuran tangkap minimum perlu dijadikan pilar utama dalam penyusunan kebijakan pengelolaan rajungan yang berkelanjutan. Pendekatan holistik ini penting untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas ekonomi dan konservasi sumber daya perikanan, serta memastikan keberlanjutan mata pencarian nelayan di masa depan.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan (Pusdik KP) Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan Program Beasiswa Pendidikan Tugas Belajar S-2 Tahun 2023-2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, A. P., Irwani, & Djunaedi, A. (2020). Studi kerentanan rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Paciran, Jawa Timur sebagai Upaya Konservasi Berkelanjutan. *Journal of Marine Research*, 9(4), 509–516. Nomor DOI: 10.14710/jmr.v9i4.27891.
- Azizi, A., Fairus, S., & Mihardja, E. J. (2020). *Pemanfaatan limbah cangkang rajungan sebagai bahan kitin dan kitosan di Purchasing Crap Unit Eretan “Atul Gemilang”, Indramayu*. 09(02), 411–419. Nomor DOI: 10.22219/solma.v9i2.13317.
- De Fretes, S. Y., Cotte, I. H., & Abdullah, H. (2019). Budidaya rajungan dalam keramba jaring ditenggelamkan secara terpadu di Perairan Kecamatan Sigeri Kabupaten Pangkep. *JOURNAL OF INDONESIAN TROPICAL FISHERIES (JOINT-FISH)* /: Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan,

- 2(2), 229–235. Nomor DOI: 10.33096/joint-fish.v2i2.56.
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI, J. (2021). *Laporan Akhir Pemantauan Kualitas Lingkungan Perairan Laut dan Muara Teluk Jakarta*. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI: Author.
- Ernawati, T., Boer, M., & Yonvitner, Y. (2015). Biologi Populasi Rajungan (Portunus pelagicus) di Perairan Sekitar Wilayah Pati, Jawa Tengah. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6(1), 31. Nomor DOI: 10.15578/bawal.6.1.2014.31-40.
- Fasirah, E., & Amal, I. (2021). Penerapan aerasi venturi pada tambak dengan menggunakan solar cell. [Https://Repository.Poliupg.Ac.Id/Id/Eprint/](https://Repository.Poliupg.Ac.Id/Id/Eprint/), 491, 1–111.
- Heirina, A., Krisanti, M., Butet, N. A., Wardiatno, Y., Köpper, S., Hakim, A. A., & Kleinertz, S. (2021). Ectoparasites of blue swimming crabs (Portunus pelagicus) from Demak and East Lampung , Java Sea Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science PAPER*, 744. Nomor DOI: 10.1088/1755-1315/744/1/012026.
- Heriyati, E., Rustadi, R., Isnansetyo, A., & Triyatmo, B. (2020). Uji aerasi microbubble dalam menentukan kualitas air, nilai nutrition value coefficient (NVC), Faktor Kondisi (K) dan Performa pada Budidaya Nila Merah (Oreochromis Sp.). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(1), 27–41. Nomor DOI: 10.36084/jpt..v8i1.232.
- I Ketut Daging, Pungkas Prayitno, Iwan G. Wardana, Akhmad Syarifudin, Hendro Sukismo, & Sugianto. (2022). Rancang bangun alat aerasi mikro bubble pada budidaya air tawar. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(1), 239–244. Nomor DOI: 10.15578/jksekp.v1i2.9536.
- Ihsan, Asbar, & Asmidar. (2019). Kajian kesesuaian lingkungan perairan untuk budidaya rajungan dalam karamba jaring ditenggelamkan di Perairan Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan Study. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan VI*, 249–258. <https://www.academia.edu/99784508/>.
- KKP. (2016). Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 70/KEPMEN-KP/2016 tentang rencana pengelolaan perikanan rajungan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia. *JDIH KKP*, 1–47.
- Panggabean, A. S., Pane, A. R. P., & Hasanah, A. (2018). Dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan rajungan (Portunus pelagicus Linnaeus, 1758) di Perairan Teluk Jakarta. *J.Lit.Perikan.Ind*, 1(1), 73–85. Nomor DOI: 10.15578/jppi.24.1.2018.73-85.
- Portal Data KKP. (2023). Data Produksi Rajungan Tahun 2023. <Https://Portaldatal.Kkp.Go.Id/Portals/Data-Statistik/Prod-Ikan/Summary>. Portal Data KKP: Author.
- Prayogo, G. S., Haq, E. S., Holik, A., Pamuji, D. R., & Lusi, N. (2023). Penerapan teknologi aerator box portable dalam upaya peningkatan mutu proses ekspedisi ikan nila pokdakan sumbermulyo di Kecamatan Glenmore. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT BANGSA*, 1(5), 352–359. Nomor DOI: 10.59888/jpmba.v1i5.158.
- Puspitasi, P. (2022). Implementasi teknologi nano microbubble aerator pada kolam lele untuk meningkatkan kadar oksigen air dan Mempercepat Pertumbuhan Benih Ikan Lele. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Dan Teknologi (JP2T)*, 3(1), 14-20. <https://journal2.um.ac.id/index.php/JP2T>.
- Putri, W. E., Setyawati, T. R., & Rousdy, D. W. (2021). Kepadatan dan pola sebaran rajungan portunus pelagicus (Linnaeus, 1758) di Perairan Pesisir Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 1(3), 210–224. Nomor DOI: 10.29303/jppi.v1i3.343.
- Radifa, M., Wardiatno, Y., Simanjuntak, C. P. H., & Zairion, Z. (2020). Habitat preference and spatial distribution of juvenile blue swimming crab (Portunus pelagicus) in the East Lampung coastal waters, Lampung Province. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10(2), 183–197. Nomor DOI: 10.29244/jpsl.10.2.183-197.
- Rahimah, I., Siregar, V., & Agus, S. (2019). Kesesuaian daerah penangkapan rajungan (Portunus pelagicus) Menggunakan Analisis Spasial Parameter Lingkungan dan Hasil Tangkapan di Pulau Lancang. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 10(2), 165–176. Nomor DOI: 10.29244/jmf.v10i2.30843.
- Rejeki, S., Furi, C. A., & Ariyati, R. W. (2019). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap kelulushidupan pertumbuhan rajungan (Portunus

- pelagicus) pada stadia crab muda. *PENA Akuatika*, 18(1). Nomor DOI: 10.31941/penaakuatika.v18i1.712.
- Rifat, S. M., Ashik-E-Rabbani, M., Basir, M. S., & Alam, A. N. (2019). Design and fabrication of an aerator cum oxygen accumulator for live fish transport. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 17(4), 592–598. Nomor DOI: 10.3329/jbau.v17i4.44630.
- Rizal, D. R., Adnina, G. S. N., Agustina, S., & Natsir, M. (2023). Status perikanan di WPPNRI 712. *Fisheries Resources Center of Indonesia Rekam Nusantara Foundation. Perikanan.Org*, 19/37.
- Rofik, D. A., Kardiman, Sumarjo, H. J., & Noubnome, V. (2020). Perancangan dan analisis alat microbubble generator (Mbg) Untuk Aerasi Kolam Ikan Tipe Nozzel Venturi. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 3(2), 24. Nomor DOI: 10.32662/gojise.v3i2.1206.
- Santoso, D., Karnan, Japa, L., & Raksun. (2016). Karakteristik bioekologi rajungan (Portunus Pelagicus). *Jurnal Biologi Tropis*, 16(2), 94–105. Nomor DOI: 10.29303/jbt.v16i2.312.
- Sobach, I. N. (2024). Hubungan akumulasi logam berat (FE, PB, CD) dan Tingkat Infeksi Ektoparasit Octolasmis Pada Rajungan (Portunus pelagicus) Hasil Tangkapan Nelayan Di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan. *Etheses.Uin-Malang.Ac.Id/65249/*, 1/113. <https://www.etheses.uin-malang.ac.id/65249/>.
- Statistik KKP. (2024). Volume produksi dan nilai produksi rajungan Provinsi DKI Jakarta dari Tahun 2010-2022. *Statistik.Kkp.Go.Id: Author*.
- Susanto, D. A., Ibrahim, A. L., Novianto, A., & Adrianto, D. (2022). Analisis pembuatan peta laut kertas menggunakan software arcgis 10.4.1 Berdasarkan Standarisasi Peta No. 1, S-4 Dan S-57 IHO Studi Kasus Peta Laut Kertas Nomor 86 (Perairan Teluk Jakarta). *Jurnal Chart Datum*, 3(2), 93–106. Nomor DOI: 10.37875/chartdatum.v3i2.56.