

EFFECTS OF 1-DOOR AND 2-DOOR OF 2-DECK HOOPNET TRAP ON CRUSTACEAN CATCHES AT PALABUHANRATU

Perbedaan Penggunaan Perangkap Krendet Bertingkat 1 Pintu dan 2 Pintu terhadap Hasil Tangkapan Krustasea di Palabuhanratu

Oleh:

Zulkarnain*, Mokhammad Dahri Iskandar, Furqan, Ega Aldanita

¹Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK

IPB-University, Bogor, Indonesia

*Korespondensi penulis: zulkarnain@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

*Potential crustacean resources in Palabuhanratu Bay are quite abundant, but traditional krendet traps are less effective because they lack protection and space dimensions. This study aims to compare the effectiveness of 1-door and 2-door of 2-deck hoopnet trap on crustacean catches. The experimental fishing method was conducted using 3 units of 1-door and 3 units of 2-door of 2-deck hoopnet traps for 20 trips in the waters of Palabuhanratu Bay. Data collected included the number, weight, and type of crustaceans caught. Data analysis used the Mann-Whitney non-parametric test to compare catches between the two trap types. The results showed that the 2-door had a higher number and weight of catches than the 1-door, with a production margin of 43.48% for number of fish and 69.49% for weight (kg). The dominant species was star crab (*Portunus sanguinolentus*), with more fingerlings caught in the 2-door of 2-deck hoopnet trap. Although statistical tests showed insignificant differences, the productivity of 2-door of 2-deck hoopnet traps tended to be better. In conclusion, the use of 2-door of 2-deck hoopnet traps is more effective in increasing crustacean catches and is recommended for use by fishers in the study area.*

Key words: *2-deck hoopnet, crustaceans, experimental fishing, traps*

ABSTRAK

Potensi sumber daya krustasea di Teluk Palabuhanratu cukup melimpah, namun perangkap krendet tradisional kurang efektif karena tidak memiliki pelindung dan dimensi ruang. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas perangkap krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu terhadap hasil tangkapan krustasea. Metode experimental fishing dilakukan dengan menggunakan 3 unit perangkap krendet bertingkat 1 pintu dan 3 unit 2 pintu selama 20 trip di perairan Teluk Palabuhanratu. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah, berat, dan jenis krustasea hasil tangkapan. Analisis data menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney untuk membandingkan hasil tangkapan antara kedua jenis perangkap. Hasil penelitian menunjukkan krendet 2 pintu memiliki jumlah ekor dan berat tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan 1 pintu, dengan margin produksi sebesar 43,48% untuk jumlah ekor dan 69,49% untuk berat (kg). Spesies dominan adalah rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*), dengan kelayaktangkapan lebih banyak pada perangkap 2 pintu. Walaupun hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, produktivitas krendet 2 pintu cenderung lebih baik. Kesimpulannya, penggunaan perangkap krendet bertingkat 2 pintu lebih efektif dalam meningkatkan tangkapan krustasea dan direkomendasikan untuk digunakan oleh nelayan di wilayah penelitian.

Kata kunci: *experimental fishing, krendet bertingkat, krustasea, perangkap*

PENDAHULUAN

Perairan laut selatan Jawa, khususnya di kawasan Palabuhanratu yang berada dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 573, dikenal sebagai salah satu kawasan dengan potensi sumber daya ikan yang sangat melimpah (KKP, 2025). Kondisi ini menjadikan Palabuhanratu sebagai salah satu pusat utama kegiatan perikanan tangkap di Indonesia. Teluk Palabuhanratu sendiri merupakan bagian dari wilayah kerja Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN), yang secara strategis memiliki keanekaragaman habitat laut yang sangat tinggi. Keanekaragaman habitat ini meliputi terumbu karang, substrat pasir berbatu di perairan dangkal, serta substrat pasir berlumpur di perairan yang lebih dalam. Keberagaman habitat tersebut sangat mendukung kelimpahan sumber daya krustasea seperti lobster, rajungan, dan berbagai jenis udang-udangan karang, sebagaimana dijelaskan oleh Kintani *et al.* (2020).

Krendet adalah alat tangkap yang tergolong kedalam klasifikasi perangkap. Krendet dikategorikan sebagai alat tangkap pasif yang dioperasikan di dasar perairan bersubstrat karang (Bakhtiar *et al.*, 2014). Potensi sumber daya krustasea yang tinggi di kawasan ini telah lama menjadi daya tarik bagi nelayan lokal untuk melakukan penangkapan. Namun, alat tangkap yang digunakan sangat memengaruhi efektivitas dan keberlanjutan hasil tangkapan. Salah satu alat tangkap tradisional yang dikenal di kawasan ini adalah krendet. Bentuk krendet bisa berupa persegi panjang maupun lingkaran, dan secara tradisional krendet tidak memiliki dimensi ruang atau bagian pelindung, sehingga hasil tangkapan di dalamnya sangat rentan terhadap serangan predator. Hal ini menjadi salah satu kelemahan utama dari krendet tradisional, sebagaimana diungkapkan oleh Zulkarnain *et al.* (2011a).

Penggunaan krendet oleh nelayan Palabuhanratu lebih sering ditujukan untuk menangkap keong macan, sementara untuk krustasea seperti lobster dan rajungan, nelayan lebih banyak menggunakan jaring rampus (*bottom gillnet*) dan *trammel net*. Padahal, secara historis, masyarakat pesisir di Selatan Jawa telah menggunakan krendet secara turun-temurun untuk menangkap lobster dan krustasea lainnya. Namun, seiring perkembangan waktu dan perubahan kondisi ekosistem perairan, efektivitas krendet tradisional semakin menurun, sehingga perlu dilakukan modifikasi untuk menyempurnakan konstruksinya sesuai dengan kondisi perairan (Diniah & Lesmana, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Diniah & Lesmana (2010) juga menunjukkan bahwa modifikasi krendet dengan bentuk empat persegi panjang lebih banyak menangkap krustasea seperti lobster dan kepiting bakau bila dibandingkan dengan krendet bentuk lingkaran.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan efektivitas alat tangkap ini adalah dengan menambahkan umpan di dalam krendet. Umpan berfungsi sebagai daya tarik utama bagi lobster dan krustasea lain agar mendekat dan masuk ke dalam perangkap. Begitu mendekat ke umpan, target tangkapan akan terjatuh pada jaring krendet. Penelitian yang dilakukan oleh Bakhtiar *et al.* (2014) menunjukkan bahwa penggunaan umpan *Krunken* (*Chiton sp*) memberikan hasil tangkapan lobster terbanyak dengan waktu pengoperasian malam hari.

Selain penggunaan umpan, inovasi lain yang dilakukan adalah dengan memodifikasi konstruksi krendet menjadi krendet bertingkat. Krendet bertingkat ini dirancang dengan menambahkan bagian atas yang serupa dengan bagian bawah, sehingga menciptakan dinding pelindung yang dapat melindungi hasil tangkapan dari serangan predator. Modifikasi ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah dan berat hasil tangkapan krustasea secara signifikan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain *et al.* (2024), ditemukan bahwa krendet bertingkat dengan bagian atas yang dimodifikasi mampu menjerat target tangkapan lebih efektif dibandingkan dengan krendet tradisional. Data penelitian menunjukkan bahwa baik dari segi jumlah maupun berat, hasil tangkapan krendet bertingkat jauh lebih banyak.

Krendet bertingkat sendiri dapat dirancang dengan satu atau dua pintu masuk. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas kedua jenis krendet bertingkat tersebut dalam memanfaatkan sumber daya krustasea di Palabuhanratu. Hipotesis yang diajukan adalah bahwa krendet

bertingkat dengan dua pintu masuk akan lebih efektif dalam menangkap krustasea dibandingkan dengan krendet bertingkat satu pintu, karena dua pintu memberikan peluang lebih besar bagi krustasea untuk masuk ke dalam perangkap. Pengembangan alat tangkap seperti krendet bertingkat merupakan salah satu bentuk inovasi teknologi perikanan (IPTEK).

Pengembangan inovasi krendet bertingkat ini dinilai penting untuk dilakukan guna mendukung keberlanjutan sumber daya laut. Dengan adanya modifikasi ini, diharapkan kelemahan-kelemahan krendet tradisional, seperti tidak adanya ruang tertutup dan tingginya kerentanan terhadap serangan predator, dapat teratasi (Zulkarnain *et al.*, 2024). Selain itu, penggunaan krendet bertingkat juga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan nelayan skala kecil di Palabuhanratu, mengingat hasil tangkapan yang lebih banyak dan lebih aman dari predator.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Membandingkan komposisi hasil tangkapan krustasea antara perangkap krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu; (2) Menentukan produktivitas hasil tangkapan perangkap krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu; (3) Menentukan pengaruh penggunaan jumlah pintu masuk pada krendet bertingkat terhadap hasil tangkapan krustasea; (4) Menentukan margin produksi krustasea krendet bertingkat 2 pintu terhadap krendet bertingkat 1 pintu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2024 di PPN Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. Kegiatan *experimental fishing* dilakukan di perairan Teluk Palabuhanratu.

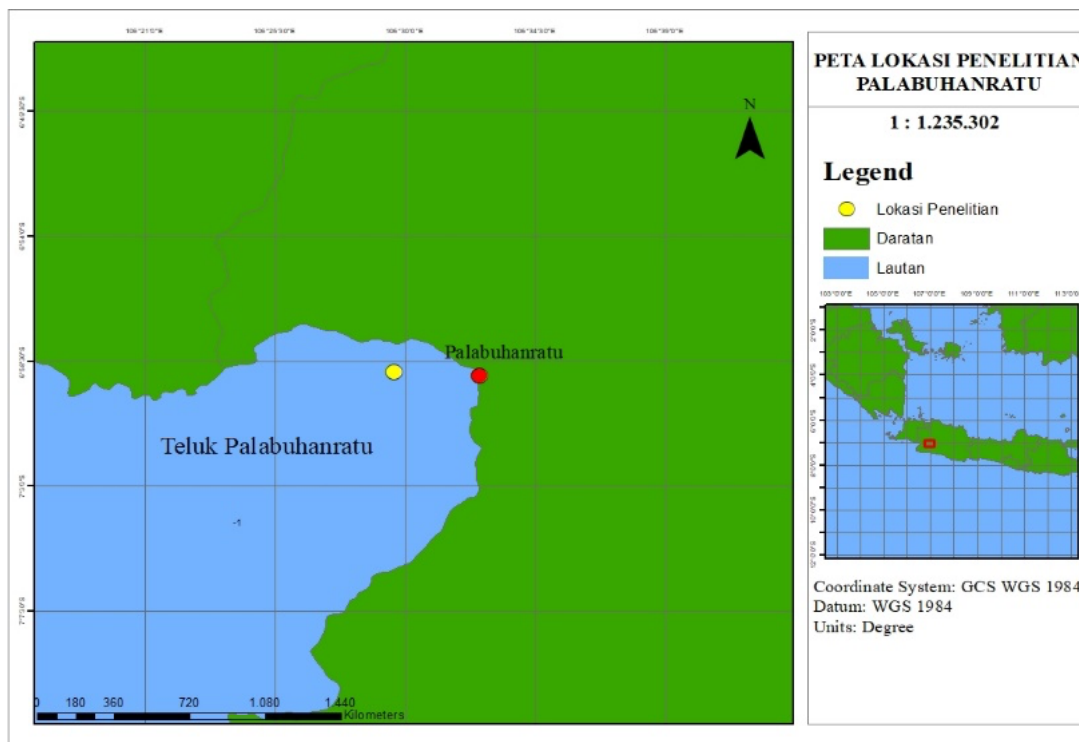


Figure 1 Research location map

Red : PPN Palabuhanratu

Yellow : Research – experimental fishing ground

Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Merah : PPN Palabuhanratu

Kuning : Lokasi *experimental fishing*

Desain krendet bertingkat berbentuk silinder dengan *cover net* jaring PE ms 1,5 inch yang memiliki perangkat bagian bawah dan perangkat atas. *Cover net* pada perangkat bawah memiliki 2 pintu masuk dan 1 pintu masuk dan juga menjadi lintasan krustasea untuk bergerak menuju pintu masuk pada bagian perangkat atas. Rajungan akan merayap dengan kaki jalan bagian depannya untuk mengaitkan *dactylus*-nya pada mata jaring. Setelah itu, rajungan akan perlahan menarik tubuhnya. Kakinya membantu rajungan melewati lintasan yang lebih curam (Susanto *et al.*, 2021). Rancang bangun krendet bertingkat memiliki 2 tipe yaitu krendet bertingkat 1 pintu dan krendet bertingkat 2 pintu (**Figure 2**).

Secara dimensi konstruksi, diameter bagian bawah perangkat krendet adalah 80 cm, sedangkan untuk diameter bagian atasnya sebesar 60 cm. Tinggi perangkat pada bagian bawah dan atas perangkat sebesar 20 cm. Bagian perangkat bawah dan atas sebagai alas perangkat berbahan jaring waring *knotless* dan jaring perangkat berbahan jaring nylon monofilament dengan *mesh size* 1 inch dan 1,5 inch. Kerangka krendet bertingkat terbuat dari besi behel atau besi konstruksi dengan diameter 6 mm.

Kedua perangkat krendet bertingkat menggunakan umpan yang sama, yaitu *booster* umpan beku. *Booster* umpan beku adalah kombinasi dari beberapa jenis umpan yang mengandung protein hewani dengan asam amino esensial, seperti ikan, cumi, cacing tanah dan telur ayam. *Booster* umpan dalam kondisi beku dan berat umpannya lebih besar dari 250g. *Booster* umpan beku berfungsi untuk mengumpulkan krustasea secara efektif dengan cara mendekati sumber bau karena penggunaan *booster* umpan (Imaduddin *et al.*, 2019; Zalziati *et al.*, 2019; Adjiatma *et al.*, 2020; Zulkarnain *et al.*, 2021; Zulkarnain *et al.*, 2011b ; Laoda *et al.*, 2022; Zulkarnain *et al.*, 2023).

Proses mendekati *booster* umpan akan menyebabkan krustasea terperangkap di dalam alat tangkap perangkat krendet bertingkat (Zulkarnain *et al.*, 2024). Hal tersebut diduga terjadi karena atraktor umpan yang digunakan menyebarkan bau yang kuat di dalam air sehingga menarik ikan untuk datang dan berkumpul. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Archdale *et al.*, (2003) bahwa bau umpan akan terdifusi oleh arus air sehingga daerah yang dipengaruhi oleh aroma umpan akan menjadi daerah aktif. *Booster* umpan penelitian dalam kondisi beku dan berat umpannya 350g yang terdiri dari cacahan dari ikan tembang 150g, cacing tanah 50g, dan cumi-cumi 50g, serta cairan kental dari bahan ikan tembang 50g, cumi-cumi 50g, telur ayam 20g dan air (**Figure 3**).

Penelitian ini dilakukan dengan metode *experimental fishing* dan menggunakan alat tangkap berupa perangkat krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu yang masing-masing berjumlah 3 unit. Pengoperasian alat tangkap perangkat krendet disusun secara berpasangan dengan sistem rawai. Percobaan dilakukan sebanyak 20 kali perjalanan (trip). Setiap kali percobaan, perangkat dipasang pada pagi hari sekitar pukul 08.00 WIB, lalu dibiarkan terendam di laut selama 24 jam. Lokasi penelitiannya berada di perairan dengan kedalaman antara 30 hingga 60 meter, dimana dasar lautnya berupa campuran karang dan lumpur. Agar krustasea tertarik masuk ke perangkat, digunakan umpan beku (*booster*). Umpan *booster* ini membuat bau umpan menjadi lebih kuat, sehingga krustasea akan mendekat dan akhirnya terperangkap.

Perangkat krendet bertingkat ini terdiri dari beberapa bagian: pelampung, tali pelampung, tali utama, tali cabang, serta pemberat (jangkar) yang terbuat dari kayu dan batu seberat 6 kilogram di ujung rangkaian, seperti disajikan pada **Figure 4**. Ada juga penanda berupa bendera plastik berwarna hitam untuk menandai lokasi perangkat. Semua tali yang digunakan berbahan dasar PE (*polyethylene*), yang kuat dan tahan air laut. Dengan metode ini, peneliti bisa mempelajari seberapa efektif perangkat krendet dalam menangkap krustasea di perairan tertentu, serta membandingkan efektivitas antara perangkat satu pintu dan dua pintu.

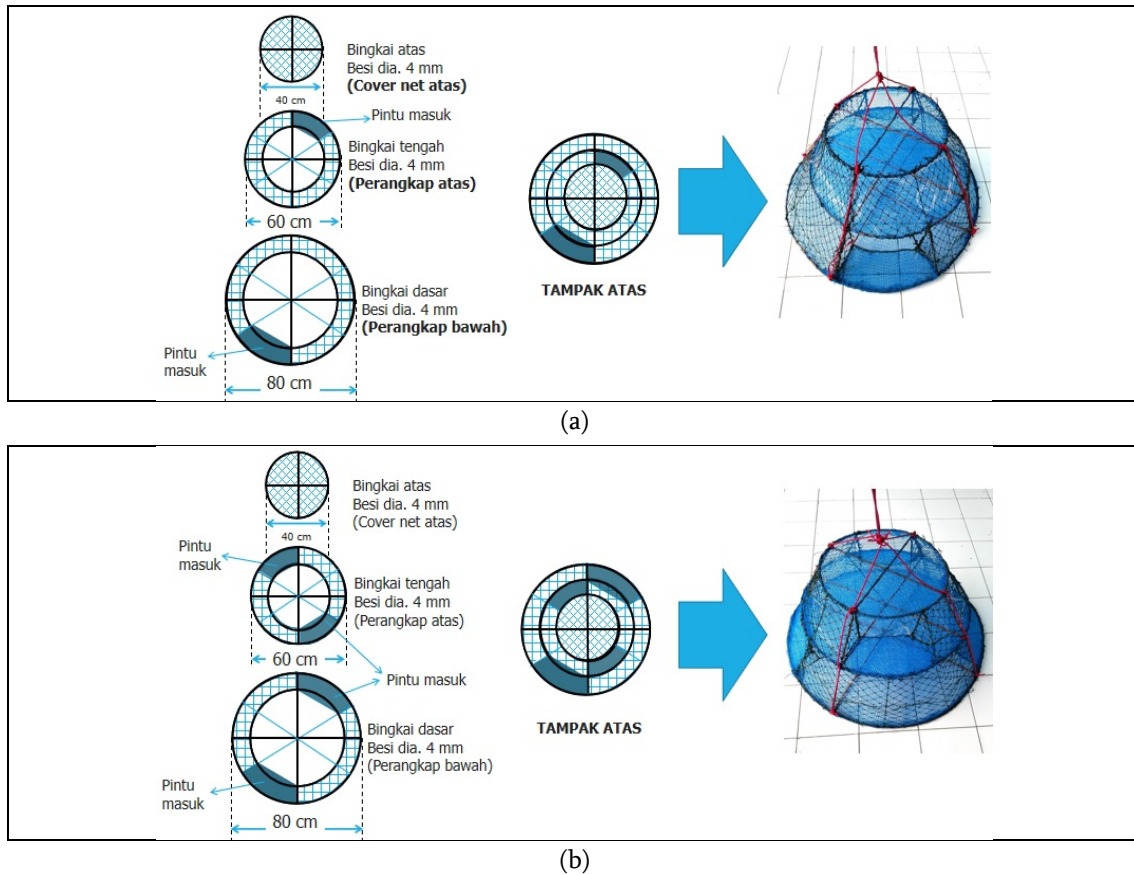


Figure 2 Double-deck hoopnet traps design

(a) : Single-door double-deck hoopnet traps

(b) : Double-door double-deck hoopnet traps

Gambar 2 Desain perangkap krendet

(a) : Krendet bertingkat satu pintu

(b) : Krendet bertingkat dua pintu

Analisis digunakan yang digunakan pada komposisi hasil tangkapan krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu adalah analisis deskriptif. Data disajikan ke dalam bentuk tabel, dan diagram berdasarkan respon data berat dan jumlah ikan hasil tangkapan selama 20 trip.

Uji normalitas adalah sebuah uji yang bertujuan menilai sebaran atau variabel yang didapatkan terdistribusi secara normal atau tidak (Fatriani, 2021). Pada penelitian ini data berat dan jumlah ekor hasil tangkapan kedua krendet bertingkat yang diperoleh selama 20 trip akan di uji menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5% (0,05) dengan *software SPSS*. Jika hasil uji normalitas terdistribusi normal maka dilakukan uji *T-Test* berpasangan. Uji *Mann-Whitney* merupakan uji non parametrik yang akan dilakukan bila hasil uji normalitas tidak terdistribusi normal.

Data jumlah dan berat krustasea hasil tangkapan krendet bertingkat dianalisis dengan uji non parametrik. Uji *Mann-Whitney* merupakan uji non parametrik, uji ini dilakukan terhadap hasil tangkapan perangkap krendet bertingkat 2 pintu dengan konstruksinya yang sudah dimodifikasi dan perangkap krendet bertingkat 1 pintu dengan konstruksi standar. Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software SPSS*. Dasar keputusan yang akan diambil dalam uji ini adalah: Jika nilai *Asymp Sig. (2-tailed)* < (α) maka tolak H_0 , berarti perangkap krendet bertingkat 2 pintu dengan perangkap krendet bertingkat 1 pintu memiliki pengaruh yang nyata terhadap hasil tangkapan. Jika nilai *Asymp Sig. (2-tailed)* > (α) maka gagal tolak H_0 , berarti perangkap krendet bertingkat 2 pintu

dengan perangkat krendet bertingkat 1 pintu tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap hasil tangkapan.

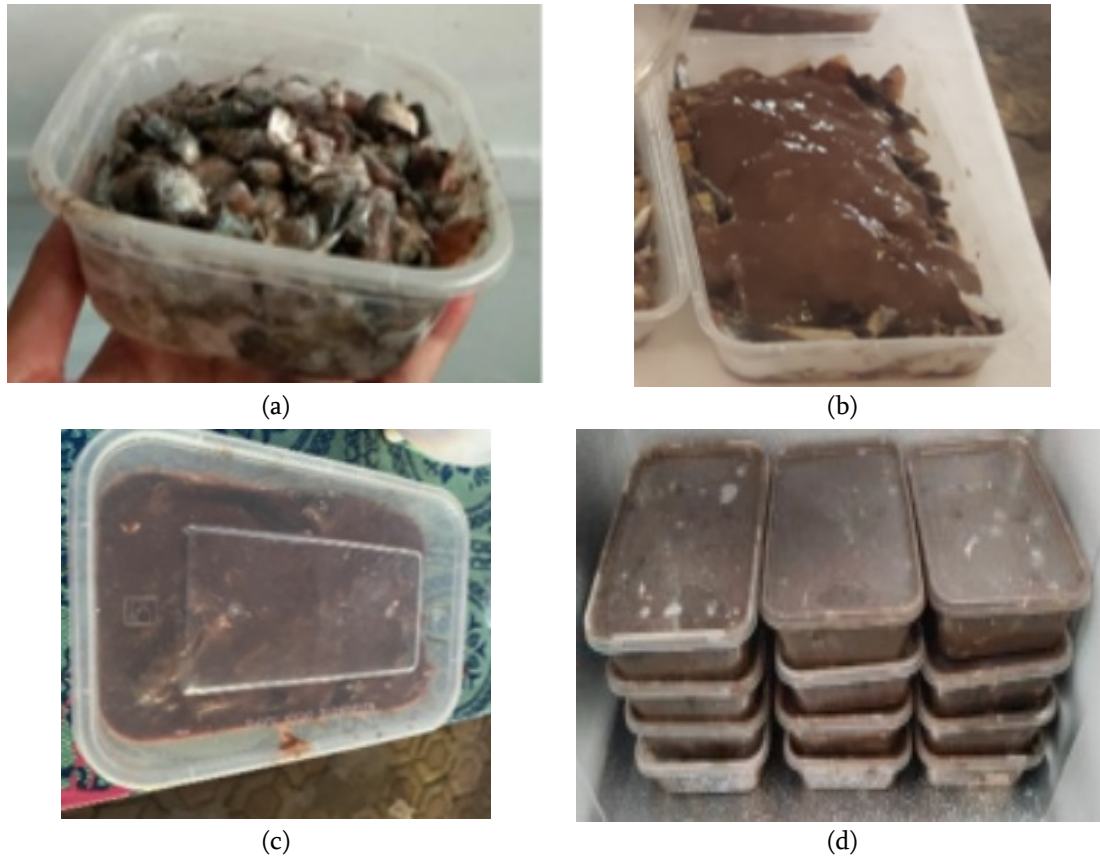


Figure 3 Bait booster preparation

- (a) : Minced bait
 (b) : Minced and thick solvent bait
 (c) : Bait booster
 (d) : Frozen bait booster

Gambar 3 Preparasi *booster* umpan

- (a) : Cacahan umpan
 (b) : Cacahan umpan dan larutan kental umpan
 (c) : *Booster* umpan
 (d) : *Booster* umpan beku

Hipotesis yang akan diambil: H_0 : Tidak terdapat pengaruh nyata terhadap hasil tangkapan antara kedua perangkat krendet. H_1 : Terdapat pengaruh nyata terhadap hasil tangkapan antara kedua perangkat krendet. Analisis dilakukan pada taraf (α) = 0,05. Jumlah ulangan (n) = 20 kali. Rumus uji *Mann Whitney* untuk sampel kecil (n_1 atau $n_2 \leq 20$) yaitu:

$$u1 = n1.n2 + \frac{n2(n2+1)}{2} - \Sigma R2 \quad (1)$$

$$u2 = n1.n2 + \frac{n1(n1+1)}{2} - \Sigma R1 \quad (2)$$

Keterangan:

$u1$ = Statistik uji $u1$

$u2$ = Statistik uji $u2$

$R1$ = Jumlah rank sampel 1

$R2$ = Jumlah rank sampel 2

$n1$ = Banyaknya anggota sampel 1

$n2$ = Banyaknya anggota sampel 2

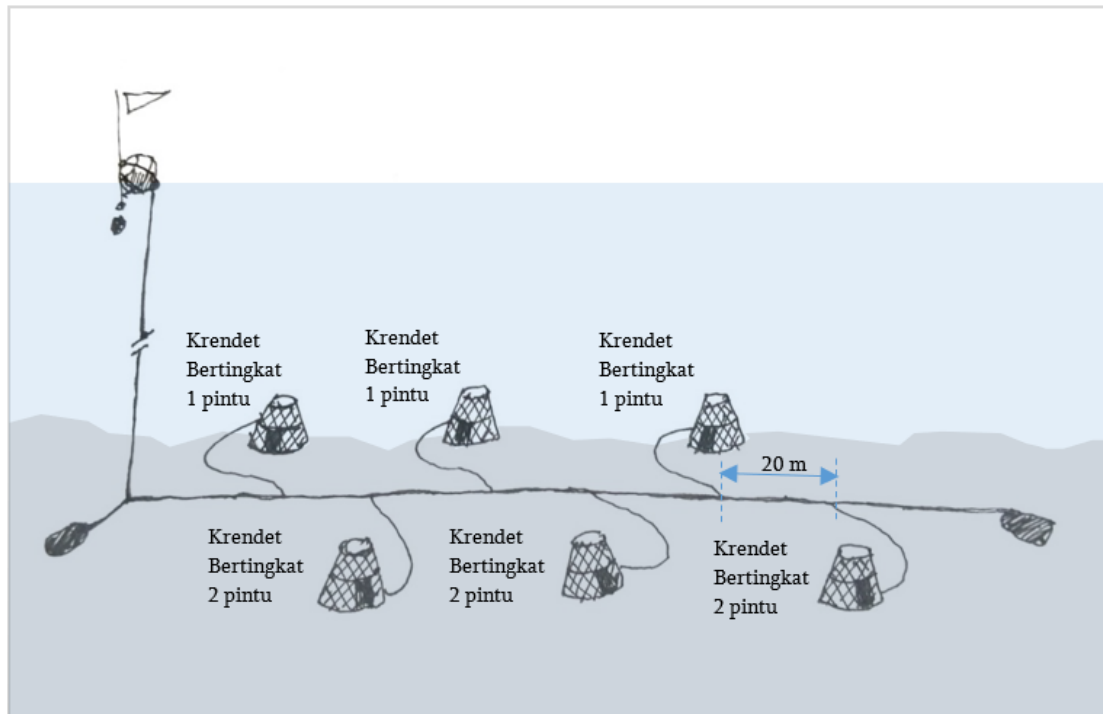


Figure 4 Operation of double-deck hoopnet traps arranged with a longline system

Gambar 4 Pengoperasian krendet bertingkat yang disusun dengan sistem rawai

Produktivitas tangkapan adalah volume tangkapan dibagi dengan jumlah trip penangkapan (Saputra *et al.*, 2011) atau kemampuan alat tangkap dalam satuan upaya penangkapan melalui perbandingan antara produksi atau hasil tangkapan dengan jumlah waktu yang digunakan (Jamsurizal *et al.*, 2014; Nelwan *et al.*, 2015). Data produktivitas yang dianalisis adalah Produktivitas krendet bertingkat per-trip (kg/trip) dan per-unit (kg/unit) yang diperoleh berdasarkan nilai CPUE (*Catch Per Unit Effort*). Nilai CPUE itu sendiri merupakan perbandingan antara hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan selama penelitian (Kartini *et al.*, 2021). Upaya (*effort*) penangkapan yang dihitung pada penelitian ini adalah total unit krendet bertingkat yang digunakan. Berdasarkan pendekatan CPUE (*Catch per Unit Effort*) menurut Gulland (1983), maka untuk mengetahui produktivitas hasil tangkapan krendet bertingkat baik pada tiap trip maupun pada tiap unitnya menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$CPUE\ KB = \frac{[Tot.\ Catch\ KB]}{[Tot.\ Trip\ KB]} \quad (3)$$

Keterangan:

$CPUE\ KB$ = Produktivitas krendet bertingkat

$Tot.\ Catch\ KB$ = Total Hasil Tangkapan krendet bertingkat

$Tot.\ Trip\ KB$ = Total trip krendet bertingkat

Produksi hasil tangkapan krendet perlakuan yang bertambah didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus menghitung laju pertumbuhan ekonomi (Sukirno, 2004). Margin produksi

krustasea (%) dari perangkap krendet bertingkat 2 pintu terhadap perangkap krendet bertingkat 1 pintu menggunakan rumus (Zulkarnain *et al.*, 2024):

$$\text{Margin Produksi} = \frac{\text{Tot.catch KB 2 pintu} - \text{Tot. catch KB 1 pintu}}{\text{Tot catch KB 1 pintu}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

Tot.Catch KB2 pintu = Total hasil tangkapan perangkap krendet bertingkat 2 pintu

Tot.Catch KB1 pintu = Total hasil tangkapan perangkap krendet bertingkat 1 pintu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Hasil Tangkapan Krendet Bertingkat

Hasil tangkapan yang diperoleh terdiri dari target tangkapan krustasea, yaitu rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*), rajungan biru (*Portunus pelagicus*), rajungan karang (*Charybdis feriata*), kepiting bakau (*Scylla serrata*), lobster pasir (*Panulirus homarus*), dan *by-catch* keong macan (*Babylonia spirata*). Komposisi hasil tangkapan krendet bertingkat dapat dilihat pada **Table 1**.

Table 1. Composition of the number (individual) of 2-deck hoopnet trap

Tabel 1. Komposisi jumlah (ekor) hasil tangkapan krendet bertingkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	Hasil Tangkapan				Total Hasil Tangkapan (ekor)
			Krendet Bertingkat (KB) 1 pintu		Krendet Bertingkat (KB) 2 pintu		
			(ekor)	(%)	(ekor)	(%)	
Target krustasea							
1	Rajungan bintang	<i>Portunus sanguinolentus</i>	44	41,1	63	58,9	107
2	Rajungan karang	<i>Charybdis feriata</i>	1	50,0	1	50,0	2
3	Rajungan biru	<i>Portunus pelagicus</i>	1	100,0	0	0,0	1
4	Kepiting bakau	<i>Scylla serrata</i>	0	0,0	1	100,0	1
5	Lobster Pasir	<i>Panulirus homarus</i>	0	0,0	1	100,0	1
sub total			46	41,1	66	58,9	112
<i>By-catch</i>							
6	Keong macan	<i>Babylonia spirata</i>	60	70,6	25	29,4	85
sub total			60	70,6	25	29,4	85
Total			106	53,8	91	46,2	197

Jumlah total krustasea yang tertangkap pada krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu masing-masing adalah 46 ekor dan 66 ekor (**Figure 5**). Sedangkan *by-catch* yang didapatkan adalah keong macan (*Babylonia spirata*) yang berjumlah 60 buah pada krendet bertingkat 1 pintu dan 25 buah pada krendet bertingkat 2 pintu.

Hasil tangkapan krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu terbagi atas dua bagian perangkap, yaitu perangkap atas dan bawah (**Figure 6**). Persentase jumlah hasil tangkapan pada perangkap atas dan perangkap bawah krendet bertingkat 1 pintu yaitu 39,96% dan 63,04%. Sedangkan pada krendet bertingkat 2 pintu yaitu 30,16% dan 69,84%. Dengan demikian, kontribusi perangkap atas terhadap hasil tangkapan krustasea >30%.

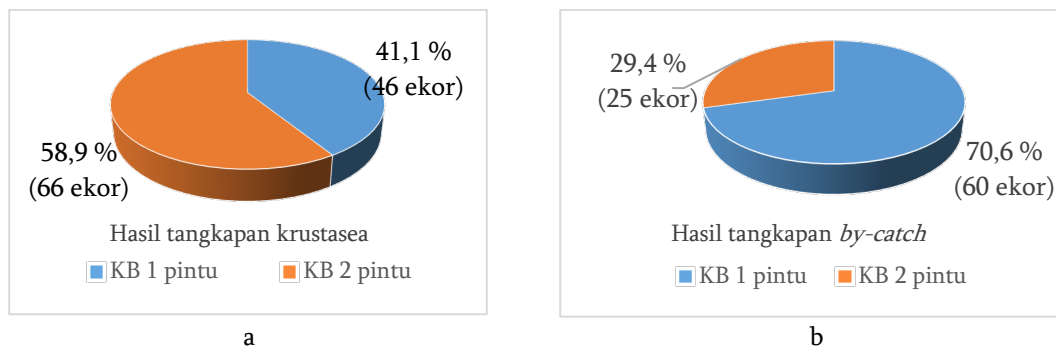


Figure 5 Hopnet traps catch

(a) Total crustaceans catch

(b) Total by-catch

Gambar 5 Hasil tangkapan krendet

(a) Total hasil tangkapan Krustasea

(b) Total hasil tangkapan sampingan/*by-catch*

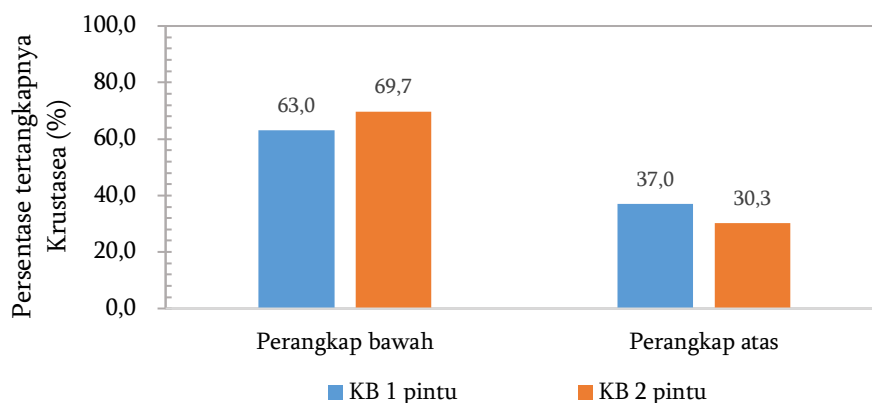


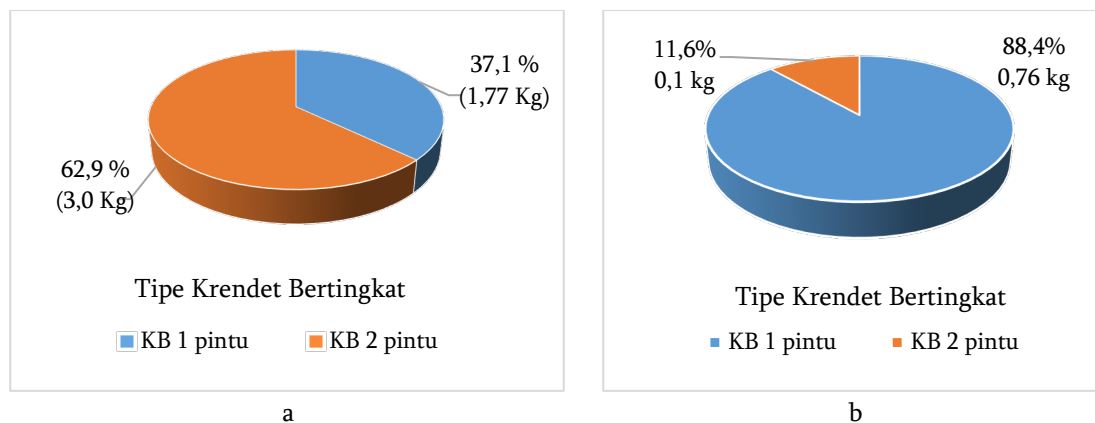
Figure 6 Percentage contribution of crustacean captures in the upper and lower traps of the 2-deck hoopnet traps

Gambar 6 Persentase kontribusi tertangkapnya krustasea pada perangkap atas dan bawah krendet bertingkat (KB)

Pada **Table 2** dapat dilihat komposisi hasil tangkapan perangkap krendet bertingkat berdasarkan satuan berat tangkapan. Jumlah total krustasea yang tertangkap pada krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu masing-masing adalah 1,77 kg dan 3,0 kg. Sedangkan *by-catch* yang didapatkan adalah keong macan (*Babylonia spirata*) yang berjumlah 0,76 kg pada krendet bertingkat 1 pintu dan 0,1 kg pada krendet bertingkat 2 pintu (**Figure 7**).

Table 2. Weight composition (kg) of the 2-deck hoopnet trap (KB)**Tabel 2.** Komposisi berat (kg) hasil tangkapan krendet bertingkat (KB)

No	Nama Lokal	Nama Latin	Hasil Tangkapan				Total Hasil Tangkapan (kg)
			Krendet Bertingkat (KB) 1 pintu		Krendet Bertingkat (KB) 2 Pintu		
			(kg)	(%)	(kg)	(%)	
Target krustasea							
1	Rajungan Bintang	<i>Portunus sanguinolentus</i>	1,63	40,1	2,44	59,9	4,07
2	Rajungan biru	<i>Portunus pelagicus</i>	0,11	100,0	0,00	0,0	0,11
3	Rajungan karang	<i>Charybdis feriata</i>	0,02	8,1	0,27	91,9	0,30
4	Kepiting bakau	<i>Scylla serrata</i>	0,00	0,0	0,04	100,0	0,04
5	Lobster pasir	<i>Panulirus homarus</i>	0,00	0,0	0,25	100,0	0,25
Sub Total			1,77	37,1	3,00	62,9	4,77
By-Catch							
6	Keong macan	<i>Babylonia spirata</i>	0,76	88,4	0,10	11,6	0,86
Sub Total			0,76	88,4	0,10	11,6	0,86
Total			2,53	44,9	3,10	55,1	5,63

**Gambar 7** Hasil tangkapan krendet

(a) Total hasil tangkapan Krustasea

(b) Total hasil tangkapan sampingan/by-catch

Hasil Tangkapan Dominan: Rajungan Bintang

Hasil tangkapan dominan adalah krustasea jenis rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*). Jumlah rajungan bintang yang didapatkan pada krendet bertingkat 1 pintu lebih sedikit dibandingkan dengan krendet bertingkat 2 pintu, yaitu berjumlah 44 ekor dan rata-rata hasil tangkapan (ekor/trip \pm SE) sebesar 2,3 ekor \pm 0,34, sedangkan pada krendet 2 pintu mendapatkan hasil 63 ekor dan rata-rata hasil tangkapan (ekor/trip \pm SE) sebesar 3,2 ekor/trip \pm 0,48 (**Figure 8**).

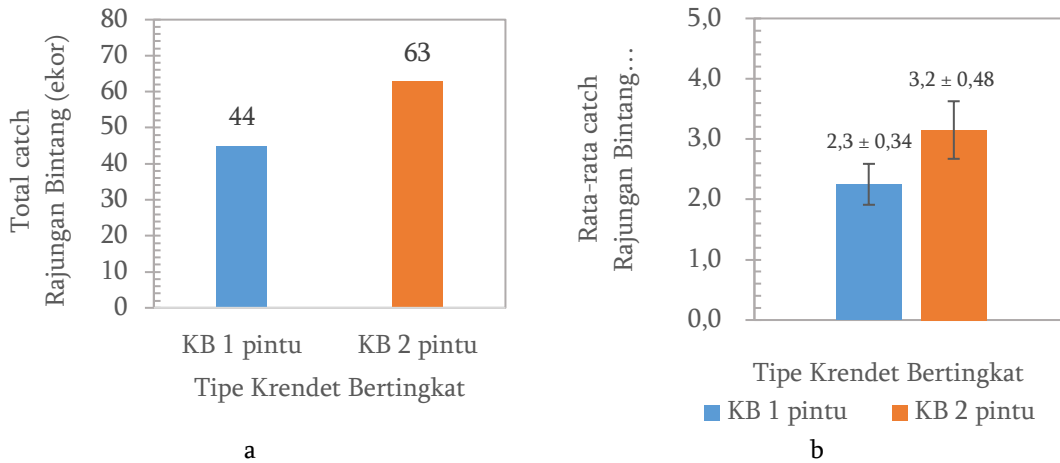


Figure 8 Hopnet traps catch

(a) Total catch *Portunus sanguinolentus* (individual)

(b) Average catch of *Portunus sanguinolentus* (individual/trip \pm SE)

Gambar 8 Hasil tangkapan krendet

(a) Total hasil tangkapan rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*) (ekor)

(b) Rata-rata hasil tangkapan rajungan bintang (ekor/trip \pm SE)

Berdasarkan jumlah berat, krendet bertingkat 2 pintu menangkap rajungan bintang lebih banyak dibandingkan dengan hasil tangkapan krendet bertingkat 1 pintu. Krendet bertingkat 2 pintu menangkap rajungan bintang dengan berat total 2,44 kg dan rata-rata hasil tangkapan (kg/trip \pm SE) sebesar $0,12 \text{ kg/trip} \pm 0,02$, dibandingkan dengan krendet bertingkat 1 pintu yang hanya menangkap rajungan bintang sebesar 1,63 kg dan rata-rata hasil tangkapan (kg/trip \pm SE) sebesar $0,08 \text{ kg/trip} \pm 0,02$. Perbandingan berat total dan nilai rata-rata hasil tangkapan rajungan bintang pada kedua krendet dapat dilihat pada **Figure 9**.

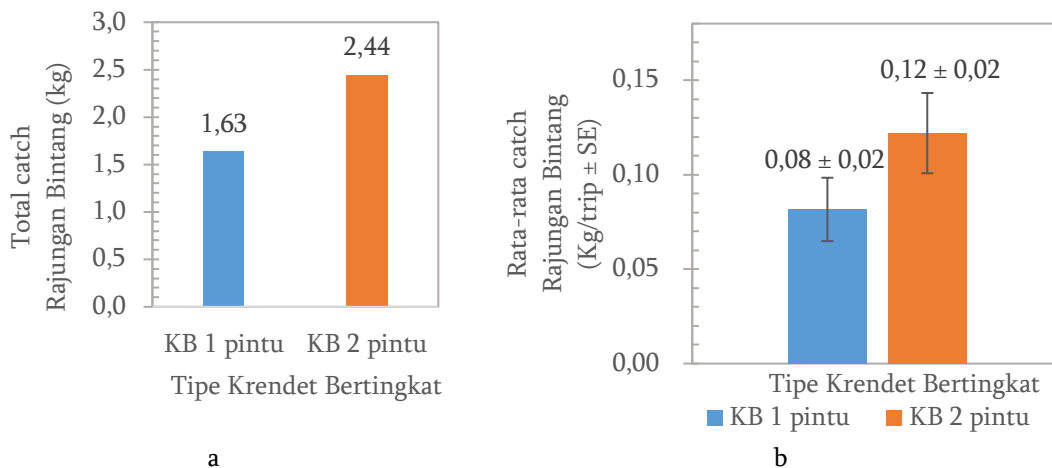


Figure 9 Hopnet traps catch

(a) Total catch *Portunus sanguinolentus* (kg)

(b) Average catch *Portunus sanguinolentus* (kg/trip \pm SE)

Gambar 9 Hasil tangkapan krendet

(a) Total hasil tangkapan rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*) (kg)

(b) Rata-rata hasil tangkapan rajungan bintang (kg/trip \pm SE)

Rajungan bintang yang didapatkan memiliki panjang karapas (*carapace length*) yang beragam. Kisaran panjang karapas rajungan bintang pada krendet bertingkat 1 pintu yaitu 25-130 mm, sedangkan

pada krendet bertingkat 2 pintu adalah 60-125 mm. Nilai *L_m* (*Length at first maturity*) rajungan bintang yang didapatkan di Teluk Palabuhanratu menurut Puspito (2011) yaitu sebesar 7,2 cm atau 72 mm. Berdasarkan nilai *L_m* tersebut dapat di tentukan bahwa kelayaktangkapan rajungan bintang pada perangkap krendet bertingkat 2 pintu sebesar 87,3% (55 ekor dari n=63 ekor) sementara pada perangkap krendet bertingkat 1 pintu sebesar 79,55% (35 ekor dari n=44 ekor). Kelayaktangkapan krendet bertingkat 2 pintu dan 1 pintu dapat dilihat pada **Figure 10**.

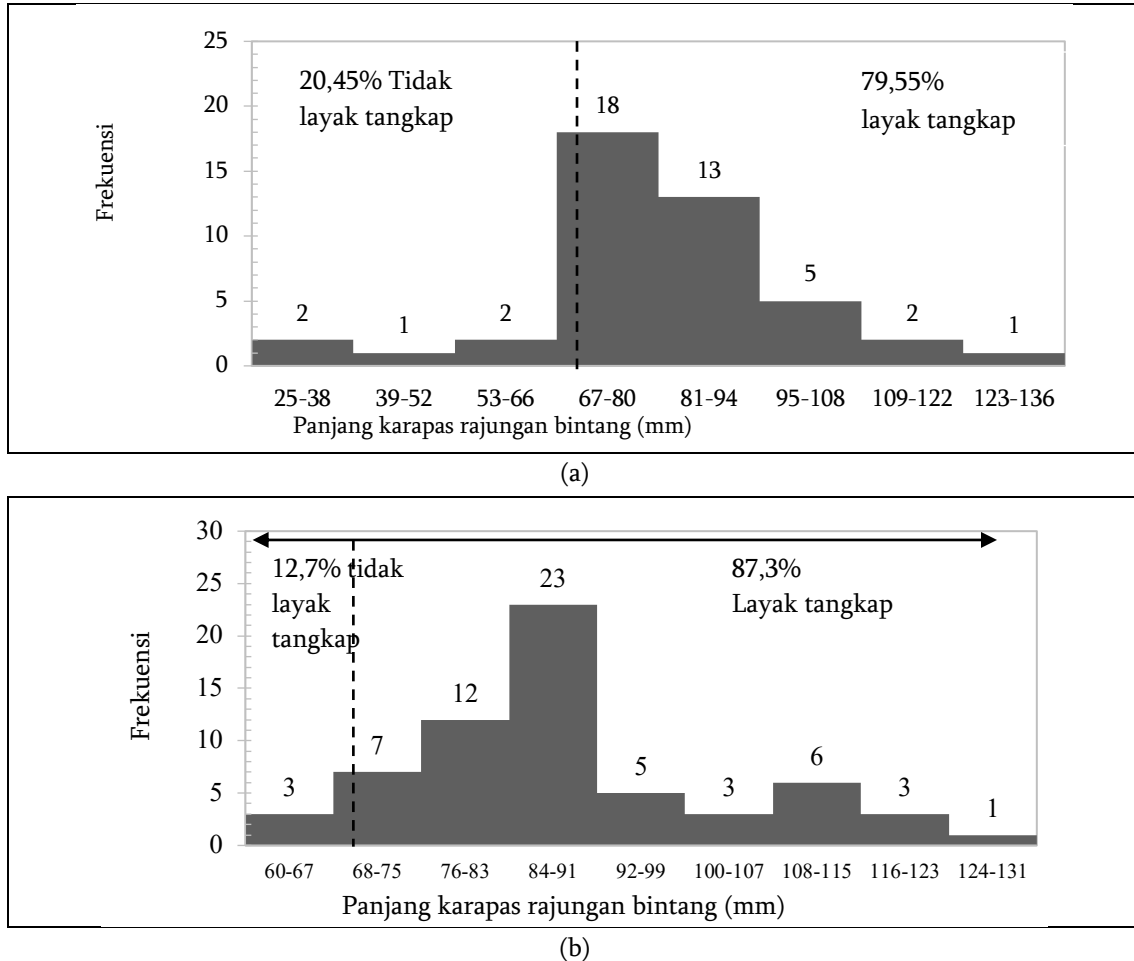


Figure 10 Catch eligibility of *Portunus sanguinolentus* in double-deck hoopnet traps

(a) Single-door double-deck hoopnet traps

(b) Double-door double-deck hoopnet traps

Gambar 10 Kelayak-tangkapan rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*) pada perangkap krendet

(a) Krendet bertingkat 1 pintu

(b) Krendet bertingkat 2 pintu

Produktivitas Hasil Tangkapan Krustasea

Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh (output) dengan sumber daya atau usaha yang dikeluarkan (input) (Sinungan, 2005) Dalam konteks penangkapan ikan, produktivitas bisa diartikan sebagai berapa banyak hasil tangkapan yang didapatkan dari setiap unit perangkap atau setiap kali operasi (trip).

Produktivitas hasil tangkapan krustasea pada perangkat krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu untuk setiap trip dapat dilihat pada Gambar 11. Produktivitas ini mencakup hasil tangkapan pada setiap trip. Krendet bertingkat 2 pintu memiliki nilai produktivitas tertinggi pada trip ke-9, yaitu sebanyak 10 ekor sementara pada trip 19 tidak mendapatkan hasil tangkapan krustasea. Krendet bertingkat 1 pintu memiliki nilai produktivitas tertinggi pada trip ke-3 dan ke-12 yaitu sebanyak 5 ekor.

Nilai produktivitas rata-rata hasil tangkapan krustasea (ekor/trip ± SE) pada krendet bertingkat 2 pintu adalah 3,3 ekor/trip ± 0,55, sedangkan pada krendet bertingkat 1 pintu adalah nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan krendet bertingkat 1 pintu yang memiliki nilai 2,5 ekor/trip ± 0,35. Produktivitas rata-rata hasil tangkapan krustasea pada perangkat krendet bertingkat dapat dilihat pada **Figure 12**.

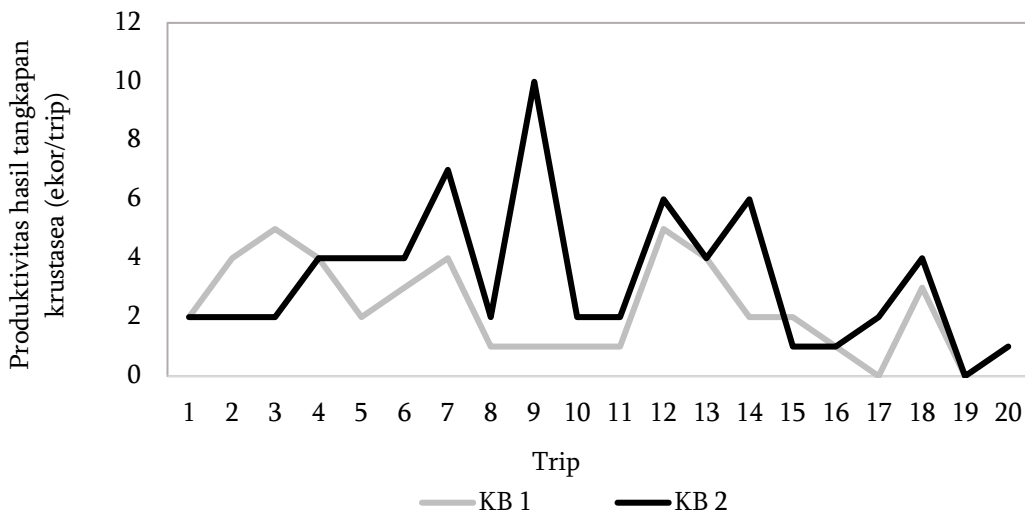


Figure 11 Productivity of double-deck hoopnet traps
 (a) Single-door double-deck hoopnet traps
 (b) Double-door double-deck hoopnet traps

Gambar 11 Produktivitas krendet bertingkat
 (a) Krendet bertingkat 1 pintu
 (b) Krendet bertingkat 2 pintu

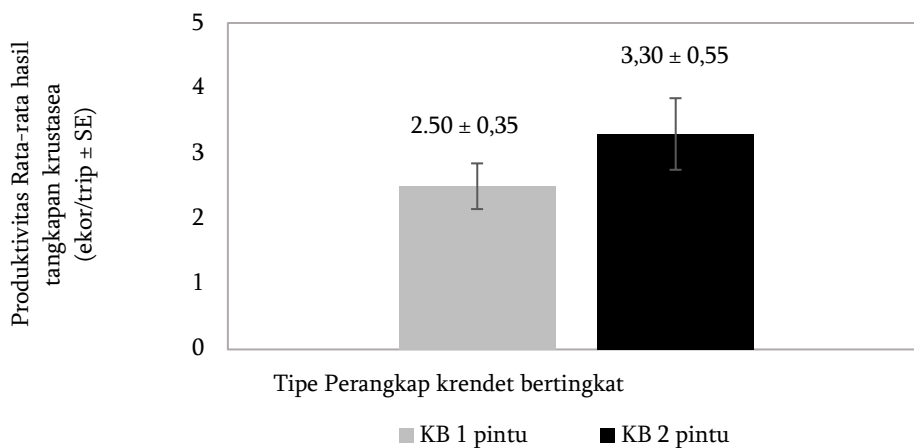


Figure 12 Average crustaceans productivity of 2-deck hoopnet traps (individual/trip ± SE)

Gambar 12 Produktivitas rata-rata hasil tangkapan krustasea (ekor/trip ± SE)

Uji *Mann Whitney*

Data yang sudah diperoleh selama penelitian diuji dengan menggunakan *software SPSS* untuk menentukan sebaran data dan ada tidaknya perbedaan hasil tangkapan krustasea antara perangkap krendet 1 pintu dan 2 pintu. Hasil uji normalitas untuk satuan jumlah ekor dan berat (kg) diperoleh nilai uji normalitas Shapiro Wilk pada jumlah hasil tangkapan krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu diperoleh nilai masing-masing adalah 0,104 dan 0,017. Nilai yang diperoleh terdistribusi tidak normal pada krendet bertingkat 2 pintu sehingga dilakukan uji lanjutan yaitu uji Mann Whitney. Uji normalitas juga dilakukan pada data berat hasil tangkapan, yaitu pada krendet bertingkat 1 pintu dan 2 pintu masing-masing adalah 0,008 dan 0,000. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok data tidak terdistribusi normal sehingga akan ada uji lanjutan dengan menggunakan uji Mann whitney.

Uji Mann-Whitney digunakan untuk membandingkan dua kelompok independen dengan data yang tidak berdistribusi normal. Dari hasil uji Mann-Whitney pada jumlah hasil tangkapan (ekor) didapatkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,256 ($> 0,05$), yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok yang diuji. Uji lanjutan untuk berat hasil tangkapan (kg) diperoleh 0,176 ($> 0,05$), yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok yang diuji atau berbeda nyata.

Margin Produksi Hasil Tangkapan Krustasea Pada Krendet Bertingkat Dua Pintu

Hasil tangkapan krustasea yang diperoleh terdapat kenaikan berdasarkan jumlah ekor maupun berat (kg). Kenaikan tersebut dapat dipertimbangkan untuk menentukan nilai margin produksi hasil tangkapan krustasea pada krendet bertingkat 2 pintu terhadap perangkap krendet bertingkat 1 pintu. Margin produksi hasil tangkapan krustasea (ekor) pada krendet bertingkat 2 pintu terhadap 1 pintu adalah 43,48% dan margin produksi hasil tangkapan krustasea (kg) pada krendet bertingkat 2 pintu terhadap 1 pintu adalah 69,49% seperti terlihat pada **Table 3**.

Table 3. *Crustacean catch production margin (%) in 2-door 2-deck hoopnet trap compared to 1 door based on the size of the number of individuals and weight (kg)*

Tabel 3. Margin produksi hasil tangkapan krustasea (%) pada krendet bertingkat 2 pintu terhadap 1 pintu berdasarkan ukuran jumlah ekor dan berat (kg).

No	Tipe krendet bertingkat	Total hasil tangkapan krustasea		Margin produksi (%)	
		ekor	kg	ekor	kg
1.	Krendet bertingkat 2 pintu	66	3	43,48	69,49
2.	Krendet bertingkat 1 pintu	46	1,77		
	Total	112	4,77		

Pembahasan

Alat tangkap pasif yang dikenal sebagai krendet bertingkat termasuk dalam kategori perangkap. Desainnya memiliki pintu masuk yang memungkinkan krustasea masuk, tetapi menyulitkan mereka untuk keluar karena didalamnya terdapat jaring perangkap. Bentuk krendet sering kali menyerupai kerucut atau silinder (Eno *et al.*, 2001) dan umumnya digunakan untuk menangkap lobster (Zulkarnain *et al.*, 2011a). Menurut Jayanto *et al.* (2015), terdapat dua cara untuk mengoperasikan krendet tradisional adalah melemparkannya dari tebing atau meletakkannya di dasar perairan. Krendet tradisional memiliki bentuk bulat, sehingga sangat cocok digunakan di dasar perairan yang tidak rata, seperti area karang dan batu karang, seperti yang dijelaskan oleh Diniah & Lesmana (2010). Sobari *et al.*, (2008) menjelaskan bahwa pengoperasian krendet melibatkan beberapa langkah, mulai dari persiapan, pemasangan perangkap, perendaman, hingga pengangkatan setelah perendaman. Alat

tangkap ini bisa berbentuk persegi panjang atau lingkaran tanpa dimensi ruang. Krendet bertingkat adalah modifikasi dari krendet tradisional, dilengkapi dengan pelindung atau *cover net*. Pelindung ini berfungsi untuk menghalangi predator yang ingin memangsa krustasea yang terperangkap, meskipun masih ada kemungkinan predator bisa masuk melalui sisi yang tidak tertutup jaring pelindung. Namun, kemungkinan predator mendekati krustasea pada perangkap krendet bertingkat lebih kecil dibandingkan dengan krendet tradisional yang tidak memiliki dimensi ruang (Zulkarnain *et al.*, 2024).

Beberapa faktor, seperti waktu perendaman, jenis alat tangkap, bentuk alat tangkap, dan jenis umpan, dapat memengaruhi hasil tangkapan dalam penelitian (Montgomery, 2005). Salah satu faktor yang sangat berpengaruh adalah jenis umpan yang digunakan. Umumnya, umpan yang dipakai dalam pengoperasian krendet terdiri dari potongan ikan rucah, *mollusca*, *pelecypoda*, *bivalvia*, bulu babi, teripang, dan berbagai hewan lain yang kaya akan unsur kitin, lemak, dan protein. Kandungan ini menghasilkan bau khas yang cenderung menyengat, sehingga dapat mempengaruhi perilaku berbagai jenis krustasea dan meningkatkan keberhasilan proses penangkapan (Bakhtiar *et al.*, 2014). Selain itu, waktu perendaman alat tangkap juga berperan penting dalam meningkatkan hasil tangkapan. Untuk krendet, waktu perendamannya dilakukan selama 24 jam; pemasangan krendet (*setting*) dilakukan di pagi hari, dan pengangkatan (*hauling*) dilakukan keesokan paginya. Perendaman tidak boleh lebih dari satu hari untuk menghindari risiko pencurian alat tangkap (Montgomery, 2005).

Target tangkapan dari alat tangkap krendet bertingkat ini adalah krustasea. Hasil tangkapan krustasea yang diperoleh terdiri dari rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*), rajungan biru (*Portunus pelagicus*), rajungan karang (*Charybdis feriata*), kepiting bakau (*Scylla serrata*), lobster pasir (*Panulirus homarus*) serta moluska yang tertangkap adalah keong macan (*Babylonia spirata*). Jenis krustasea seperti rajungan dan beberapa jenis udang karang menggunakan indera penciuman dan perasa mereka untuk mencari makan. Oleh karena itu, umpan yang memiliki bau menyengat dan mengandung kitin, lemak, dan protein dapat menarik rajungan dan udang karang (Febrianti, 2000).

Rajungan yang sedang mencari makanan merayap di sekitar krendet dan akhirnya terjatuh. Mereka menggunakan kaki jalan bagian depan untuk merayap sepanjang lintasan. Setelah mengaitkan dactylus-nya pada mata jaring, rajungan akan perlahan menarik tubuhnya hingga berhasil melewati lintasan dan sampai ke area penangkapan. Kaki renang rajungan juga membantu mereka melewati lintasan yang lebih curam (Susanto *et al.*, 2021).

Krustasea yang terperangkap akan terbelit atau terpuntal dalam jaring penjerat. Krendet bertingkat, dengan konstruksi yang tidak sepenuhnya tertutup karena ukuran pintu masuk yang cukup besar yaitu tinggi 20 cm, panjang bagian atas dan bagian bawah mulut perangkap krendet masing-masing adalah 30 cm dan 38 cm, sehingga predator masih dapat masuk ke dalam perangkap krendet. Hasil pengamatan dilapangan diperoleh ada tubuh rajungan bintang yang tidak utuh dan menyisakan capit, kaki jalan, dan kaki renang, meskipun jumlahnya tidak banyak. bukanlah tempat ideal bagi predator untuk mencari mangsa. Oleh karena itu, kemungkinan hasil tangkapan pada krendet bertingkat untuk dimangsa oleh predator menjadi lebih kecil. Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 20 trip, terlihat bahwa krendet bertingkat 2 pintu memberikan hasil tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan krendet bertingkat 1 pintu.

Perbedaan ini disebabkan oleh jumlah pintu masuk yang ada pada kedua jenis krendet tersebut. Hasil tangkapan pada krendet bertingkat lebih banyak di dapatkan pada krendet bertingkat 2 pintu dikarenakan memudahkan bagi target krustasea dalam menemukan sumber bau dari *booster* umpan yang digunakan dan memudahkan masuk kedalam perangkap karena adanya 2 pintu masuk. Ukuran yang didapatkan pada krendet bertingkat 2 pintu cenderung lebih layak tangkap dibandingkan dengan krendet bertingkat 1 pintu. Krustasea yang tertangkap pada krendet bertingkat memiliki kisaran panjang karapas antara 7 cm hingga 12,7 cm. Nilai Lm (*Length at first maturity*) rajungan bintang di lokasi tersebut adalah 7,2 cm, sehingga sebagian besar hasil tangkapan sudah di atas ukuran layak tangkap atau telah mencapai ukuran matang gonad.

KESIMPULAN DAN SARAN

Krustasea hasil tangkapan pada kedua perangkap krendet yakni memiliki jenis yang sama yang didominasi oleh rajungan bintang, dan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) adalah keong macan. Perangkap krendet bertingkat 2 pintu mampu menangkap krustasea lebih banyak dengan persentase ukuran kelayak-tangkapan lebih tinggi dibandingkan dengan perangkap krendet bertingkat 1 pintu. Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa untuk parameter Produktivitas, produktivitas rata-rata dan Margin produksi (>40%) hasil tangkapan krustasea pada perangkap krendet bertingkat 2 pintu lebih besar dibandingkan dengan perangkap krendet bertingkat 1 pintu. Akan tetapi, secara statistik penggunaan jumlah pintu yang berbeda pada perangkap krendet bertingkat antara 1 pintu dengan 2 pintu tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil tangkapan krustasea.

Krendet bertingkat dua pintu menjadi alat tangkap alternatif yang efektif untuk memanfaatkan sumberdaya krustasea jenis rajungan bintang di perairan Teluk Palabuhanratu. Ukuran pintu masuk yang cukup besar dari perangkap krendet masih memungkinkan predator memangsa target krustasea yang sudah terperangkap didalam perangkap krendet bertingkat, sehingga diperlukan modifikasi pintu masuk yang memungkinkan predator tidak mudah masuk kedalam krendet bertingkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pengembangan Masyarakat Agromaritim (DPMA) IPB University atas dukungan dana kegiatan pemberdayaan masyarakat Dosen Pulang Kampung (DOSPULKAM) Tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjiatma, B.R., Zulkarnain, Martasuganda, S., Kurniawati, V.R., & Yuwandana, D.P. 2020. Penggunaan Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) Sebagai Umpan Pada Atraktor Umpan Vertikal Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut ALBACORE*. 4(1): 59-72.
- Archdale, M.V., Anraku, K., Yamamoto, T., & Higashitani, N. 2003. *Behaviour of the Japanese rock Crab "Ishigani" Charybdis Japanica Towards Two Collapsible Baited Pots: Evaluation of Capture Effectiveness*, *Fish. Sci.* 69: 785-791.
- Bakhtiar, E., Boesono, H., & Sardiyatmo. 2014. Pengaruh perbedaan waktu dan umpan penangkapan lobster (*Panulirus* sp) dengan alat tangkap krendet (trap net) di Perairan Watukarung Kabupaten Pacitan. *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.* 3(3): 168–175.
- Diniah, & Lesmana, A. 2010. Dua konstruksi krendet yang berbeda dalam pemanfaatan sumberdaya spiny lobster. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap*. hlm. 104–109.
- Eno, N.C., MacDonald, D., Kinnear, J.A., Amos, S.C., Chapman, C.J., Clark, R.A., & Munro, C. 2001. Effects of crustacean traps on benthic fauna. *ICES Journal of Marine Science*. 58(1). 11-20.
- Fatriani, R. 2021. Pengaruh Umpan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) pada Jaring Insang di Danau Singkarak [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Febrianti, L. 2000. Pengaruh umpan pikatan kulit hewan (kulit sapi dan kulit kambing) terhadap hasil tangkapan menggunakan krendet dan tingkah laku mencari makan udang karang (lobster) di Perairan Baron Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods*. Chichester– New York – Brisbane – Toronto – Singapore: John Willey and Sons.

- Imaduddin, A., Zulkarnain, & Iskandar, M.D. 2019. Penggunaan Atraktor Umpan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut ALBACORE*. 3(1): 1-11.
- Jamsurizal, A., Nelwan, & Kurnia, M. 2014. Produktivitas Penangkapan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) Menggunakan Pancing Ulur di Periran Kabupaten Bintan. *Jurnal IPTEKS PSP*, Vol. 1(2) Oktober 2014: 165-173.
- Jayanto, B.B., Rosyid, A., Boesono, H., & Kurohman, F. 2015. Pengaruh pemberian warna pada bingkai dan badan jaring krendet terhadap hasil tangkapan lobster di Perairan Wonogiri. *Indones. J. Fish. Sci. Technol.* 10(2): 68-73.
- Kartini, N., Boer, M., & Affandi, R. 2021. Analisis CPUE (Catch Per Unit Effort) dan potensi lestari sumberdaya perikanan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Sunda. *Manfish Journal*. 1(3): 183-189.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2025. Profil Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu. Diakses pada: <https://kkp.go.id/unit-kerja/djpt/upt/pelabuhan-perikanan-nusantara-palabuhanratu.html>. [Diunduh 17 Juni 2026].
- Kintani, N.I., Setyobudiandi, I., & Wardiatno, Y. 2020. Biologi reproduksi lobster pasir (*Panulirus Homarus Linnaeus, 1758*) di Teluk Palabuhanratu. *Habitus Aquat.* 1(1):1-15. doi:10.29244/haj.1.1.1.
- Laoda, A.D.P.A., Komarudin, D., & Sondita, M.F.A. (2022). Penggunaan baited FADs sebagai alat bantu pemikat dan pengumpul ikan pada mini purse seine. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 6(1), 041-056.
- Montgomery. 2005. Effects of trap-shape, bait, and soak time on sampling the eastern rock lobster, *Jasus verreauxi*. 39:353-363 Nelwan *et al.*, 2015)
- Puspito, G. 2011. Jenis umpan dan bentuk perangkap plastik yang efektif untuk menangkap rajungan. *Marine Fisheries*. 2(2): 111-119.
- Saputra, S.W., Solihin, A., Wijayanto, D., & Kurohman F. 2011. Produktivitas Dan Kelayakan Usaha Tuna Longliner Di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*. 6(2): 84-91.
- Sinungan, & Muchdarsyah. 2005. Produktivitas: Apa dan Bagaimana. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukirno, S. 2004. Makroekonomi teori pengantar. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Susanto, A., Nurdin, H.S., Irnawati, R., Riyanto, M., Ependi, M., Supadminingsih, F.N., Hamzah, A., & Syafrie, H. 2021. Desain pintu masuk bubu lipat berdasarkan aspek tingkah laku rajungan. 12(2):125-136.
- Sobari, M.P., Diniyah, & Widiarso, D.I. 2008. Analisis “Maximum Sustainable Yield” dan “Maximum Economic Yield” menggunakan bio-ekonomik model statis Gordon-Schaefer dari penangkapan spiny lobster di Wonogiri. *J. Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikan. Indonesia*. 15(1): 35-40.
- Zalzati, J.I., Zulkarnain, & Martasuganda, S. 2019. Penggunaan atraktor umpan ikan rucah terhadap hasil tangkapan bagan apung di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut ALBACORE*. 3(1): 13-23.
- Zulkarnain, Baskoro, M.S., Martasuganda, S., & Monintja, D. 2011a. Pengembangan desain bubu lobster yang efektif. *Bul. PSP*. 19(2): 45-57.
- Zulkarnain, Baskoro, M.S., Martasuganda, S., & Monintja, D. 2011b. Efektivitas bubu lipat modifikasi dan penggunaan umpan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada penanganan spiny lobster

(*Panulirus* spp.) di Perairan Pesisir Timur Teluk Palabuhanratu Jawa Barat. *Bul. PSP*. 19(3): 239–252.

Zulkarnain, Bronx, A.H., Mulyono, S.B., Purwangka, F., & Budiman, M.S. 2021. Penggunaan umpan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang dipasang secara vertikal pada bagan apung di perairan Palabuhanratu. *ALBACORE*. Volume 5, No 2, Juni 2021. Hal 235-243. P-ISSN 2549-132X, E-ISSN 2655-559X.

Zulkarnain, Wahju, R.I., Purwangka, F., Firdaus, I.A., & Budiman, S. 2023. Penggunaan *booster* rumpon (FAD) untuk pemikat dan pengumpul ikan yang efektif pada alat tangkap bagan apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut ALBACORE*. 7(1): 1–13.

Zulkarnain, Riyanto, M., Prayudha, D., & Purwangka, F. 2024. Pengoperasian perangkat krendet bertingkat terhadap hasil tangkapan krustasea di Teluk Palabuhanratu. *ALBACORE*. Volume 7, No 1, Februari 2023. Hal 041-056. P-ISSN 2549-1326, E-ISSN 2655- 559X.