



Effect of Trammel Net Setting Depth on the Catch Composition of Penaeid Shrimp and By-catch in South Sorong Waters, Indonesia

(Pengaruh Perbedaan Kedalaman Setting Trammel Net terhadap Komposisi Tangkapan Udang Penaeid dan By-catch di Perairan Sorong Selatan, Indonesia)

Moh. Dani Seknun^{1✉}, Haruna², Alberth Ch Nanlohy² dan Frentje D. Silooy²

¹ Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia.

² Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia.

Email: mohdaniseknun86@gmail.com

Article Info:

Received: 19 Januari 2026

Accepted: 13 Mei 2026

Online: 14 Mei 2026

Article type:

	Riview Article
	Common Serv. Article
✓	Research Article

Keyword:

Trammel Net; Fishing Depth;
Penaeid Shrimp; By-Catch;
Sorong Selatan.

Corresponding Author:

Moh. Dani Seknun
Universitas Pattimura,
Ambon, Indonesia

Email:

mohdaniseknun86@gmail.com



Copyright©2026, Moh. Dani Seknun, Haruna, Alberth Ch Nanlohy

Abstract

Penaeid shrimp fisheries represent an important component of coastal capture fisheries in tropical regions; however, the use of trammel nets is often associated with high levels of by-catch. This study aimed to analyze catch composition across different fishing depths and to evaluate the effect of depth on the quantity and proportion of penaeid shrimp and by-catch in the coastal waters of South Sorong, Southwest Papua, Indonesia. Field experiments were conducted from June to August 2025 across three depth strata (0–5 m, 6–10 m, and 11–15 m) using a standardized trammel net, with a total of 17 fishing trips. Data were analyzed using descriptive statistics and one-way ANOVA followed by Tukey HSD tests. The results showed that the total catch consisted of 1,759 individuals of penaeid shrimp and 2,757 individuals of by-catch, with by-catch dominating at 61.06%. The highest catch for both shrimp and by-catch occurred in shallow waters (0–5 m). The shrimp catch was dominated by *Penaeus merguensis* and *Penaeus monodon*, which exhibited a strong preference for shallow habitats. ANOVA results indicated that depth had a highly significant effect on both shrimp catch ($p < 0.001$) and by-catch ($p < 0.001$). Increasing depth was associated with a reduction in by-catch, but also a decline in shrimp catch. These findings reveal a trade-off between fishing productivity and gear selectivity, highlighting depth as a key factor in optimizing shrimp fisheries management toward more efficient and sustainable practices.

I. PENDAHULUAN

Udang penaeid merupakan salah satu komoditas perikanan demersal bernilai ekonomi tinggi yang berperan penting dalam sektor perikanan tangkap global. Food and Agriculture Organization (FAO, 2022) melaporkan bahwa produksi udang dunia mencapai lebih dari 6 juta ton per tahun dengan kontribusi dominan berasal dari negara-negara tropis. Di Indonesia, udang menjadi salah satu komoditas unggulan perikanan yang memiliki nilai ekonomi strategis dan berkontribusi besar terhadap ekspor hasil perikanan nasional. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia menunjukkan

bahwa produksi udang nasional terus mengalami peningkatan dan menjadi sumber pendapatan penting bagi masyarakat pesisir, khususnya pada perikanan skala kecil di kawasan timur Indonesia (KKP, 2023; BPS, 2023).

Di Papua Barat Daya, khususnya wilayah pesisir Kabupaten Sorong Selatan, perikanan udang merupakan salah satu aktivitas perikanan utama yang menopang ekonomi masyarakat nelayan tradisional. Kawasan ini memiliki karakteristik ekosistem pesisir tropis yang kompleks, meliputi perairan dangkal berlumpur, estuari, hutan mangrove, serta daerah muara sungai

yang dipengaruhi oleh dinamika pasang surut dan masukan bahan organik dari daratan. Kondisi oseanografi dan kompleksitas habitat tersebut menjadikan wilayah pesisir Sorong Selatan sebagai habitat penting bagi berbagai fase kehidupan udang penaeid dan organisme demersal lainnya (Suruan et al., 2020; Yarangga et al., 2023). Selain berfungsi sebagai daerah penangkapan, kawasan pesisir dangkal di wilayah ini juga berperan sebagai nursery ground, feeding ground, dan spawning ground bagi berbagai organisme perairan. Tingginya aktivitas penangkapan pada kawasan pesisir yang produktif tersebut berpotensi meningkatkan tekanan eksploitasi terhadap sumber daya udang maupun organisme non-target.

Nelayan di Sorong Selatan dalam praktik penangkapan ikan umumnya menggunakan alat tangkap trammel net karena konstruksinya relatif sederhana, biaya operasional rendah, dan efektif digunakan untuk menangkap organisme demersal, khususnya udang penaeid (Thomas et al., 2003; Mardiah & Pramesthy, 2019). Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa trammel net memiliki tingkat selektivitas yang relatif rendah dan menghasilkan tangkapan sampingan (by-catch) dalam jumlah yang cukup tinggi (Akyol, 2008; Gökçe et al., 2014). Tingginya by-catch menjadi salah satu isu penting dalam pengelolaan perikanan global karena dapat meningkatkan mortalitas spesies non-target, menurunkan efisiensi penangkapan, serta memberikan tekanan ekologis terhadap komunitas organisme demersal dan bentik (Hall et al., 2000; Shester & Micheli, 2011). Pada perairan pesisir tropis dengan tingkat biodiversitas tinggi seperti di Papua Barat Daya, potensi interaksi alat tangkap dengan spesies non-target diperkirakan lebih besar dibandingkan wilayah subtropis.

Distribusi udang penaeid secara spasial dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, terutama kedalaman perairan, tipe substrat, salinitas, arus, dan ketersediaan pakan. Kedalaman perairan merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi struktur komunitas organisme demersal dan distribusi udang penaeid (Jones et al., 2018; Hout et al., 2022). Udang penaeid secara ekologis memiliki pola distribusi ontogenetik, di mana fase juvenil lebih dominan ditemukan pada perairan dangkal yang terlindung, sedangkan individu dewasa cenderung bermigrasi menuju perairan yang lebih dalam (Gillett, 2008). Di wilayah pesisir Indonesia bagian timur, kondisi lingkungan perairan yang dipengaruhi oleh dinamika pasang surut, sedimentasi muara, dan

keberadaan ekosistem mangrove diduga turut mempengaruhi distribusi spasial udang penaeid dan komposisi hasil tangkapan alat tangkap demersal.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kedalaman dapat mempengaruhi komposisi spesies, ukuran individu, produktivitas tangkapan, serta rasio tangkapan target terhadap by-catch (Gutiérrez et al., 2011; Hout et al., 2022). Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada perairan subtropis atau perikanan skala industri sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan karakteristik perairan tropis dan perikanan skala kecil seperti di Indonesia bagian timur. Selain itu, penelitian terkait trammel net di Indonesia umumnya masih bersifat deskriptif dan lebih banyak berfokus pada identifikasi komposisi hasil tangkapan tanpa mengevaluasi pengaruh faktor lingkungan secara kuantitatif, khususnya kedalaman perairan. Hingga saat ini, kajian yang secara khusus menganalisis pengaruh kedalaman terhadap komposisi hasil tangkapan udang penaeid dan by-catch pada perikanan trammel net di Papua Barat Daya masih sangat terbatas. Keterbatasan informasi ini menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan dalam pengembangan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem pada wilayah pesisir tropis.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk: (1) menganalisis komposisi hasil tangkapan trammel net berdasarkan zona kedalaman; dan (2) menganalisis pengaruh kedalaman perairan terhadap jumlah dan proporsi hasil tangkapan udang penaeid dan by-catch. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam penentuan zona kedalaman operasi penangkapan yang lebih efisien dan selektif, serta mendukung pengelolaan perikanan udang yang berkelanjutan melalui upaya pengurangan by-catch pada perikanan skala kecil di wilayah pesisir Papua Barat Daya.

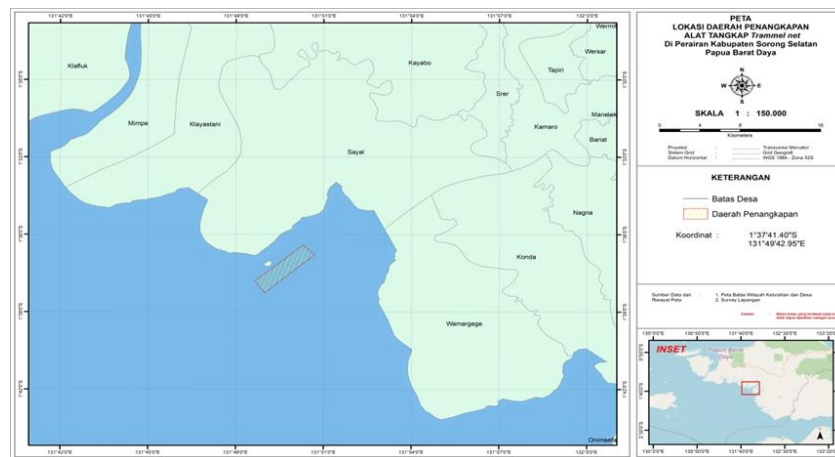
II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2025 di perairan pesisir Kabupaten Sorong Selatan, Papua Barat Daya, Indonesia dengan lokasi daerah penangkapan ikan dapat dilihat pada Gambar 1. Wilayah penelitian dipilih karena merupakan salah satu daerah penangkapan udang potensial yang aktif dimanfaatkan oleh nelayan skala kecil menggunakan alat tangkap

trammel net (Ahmad et al., 2019; Suruan et al., 2020). Secara ekologis, kawasan ini memiliki karakteristik habitat pesisir tropis yang kompleks, meliputi perairan dangkal berlumpur, kawasan estuari, dan ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai habitat penting bagi udang penaeid dan organisme demersal lainnya.

Lokasi operasi penangkapan ditentukan pada tiga zona kedalaman, yaitu 0–5 m, 6–10 m, dan 11–15 m. Penentuan titik pengamatan dilakukan secara purposive sampling dengan mempertimbangkan area operasi penangkapan nelayan dan aksesibilitas lapangan.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2.2. Alat dan bahan

Alat tangkap yang digunakan dalam penelitian ini adalah trammel net komersial yang umum dioperasikan oleh nelayan setempat. Jaring terbuat dari bahan polyamide (PA) multifilament dengan konstruksi terdiri atas dua lapisan jaring luar dan satu lapisan jaring dalam (Gambar 2).

Perbedaan ukuran mata jaring memungkinkan terbentuknya kantong (bagging) yang berfungsi untuk menjebak organisme target, khususnya udang penaeid dan organisme demersal lainnya (Djunaidi et al., 2019; Thomas et al., 2003). Spesifikasi teknis alat tangkap yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian

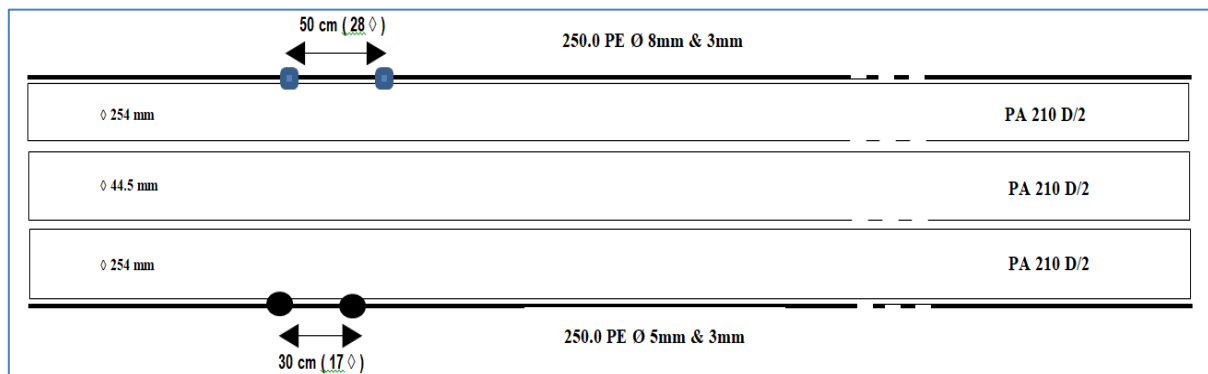
No	Komponen	Spesifikasi
1	Merek	ARIDA
2	Jenis alat tangkap	Trammel net
3	Bahan jaring	PA multifilament
4	Twine	210 D/2
5	Mesh size inner net	1¾ inci (44,5 mm)
6	Mesh size outer net	10 inci (254 mm)
7	Depth inner net	52 mata jaring
8	Depth outer net	7 mata jaring
9	Panjang jaring	70 yard (64 m)
10	Fungsi	Menangkap udang penaeid dan organisme demersal

Seluruh operasi penangkapan dilakukan menggunakan spesifikasi alat tangkap yang sama sehingga diperlakukan sebagai variabel kontrol untuk meminimalkan pengaruh perbedaan konstruksi alat terhadap hasil tangkapan. Sebelum digunakan pada setiap trip penangkapan, kondisi jaring diperiksa secara visual untuk memastikan tidak terdapat kerusakan, perubahan ukuran mata jaring, maupun gangguan teknis lain yang dapat

mempengaruhi efektivitas penangkapan. Selain itu, alat ukur pendukung seperti timbangan digital dan alat ukur kedalaman diperiksa secara berkala untuk menjaga konsistensi dan akurasi pengukuran selama penelitian berlangsung. Prosedur ini dilakukan untuk mengurangi potensi bias pengukuran dan meningkatkan reliabilitas data hasil penelitian.

Peralatan pendukung yang digunakan meliputi perahu motor nelayan, Global Positioning System (GPS), jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm, alat ukur kedalaman (batu duga), timbangan

digital, kamera dokumentasi, cool box, serta lembar pencatatan data lapangan.



Gambar 2. Konstruksi alat tangkap trammel net

2.3. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan dengan satu faktor perlakuan, yaitu zona kedalaman perairan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kedalaman perairan, sedangkan variabel terikat meliputi jumlah hasil tangkapan udang penaeid dan by-catch, komposisi spesies, serta proporsi tangkapan target dan non-target.

Operasi penangkapan dilakukan pada tiga zona kedalaman, yaitu 0–5 m, 6–10 m, dan 11–15 m, dengan menggunakan spesifikasi alat tangkap, metode operasi, dan unit penangkapan yang seragam pada setiap trip pengamatan. Standarisasi tersebut dilakukan untuk meminimalkan pengaruh variabel luar terhadap hasil penelitian. Selain itu, waktu operasi penangkapan dilakukan pada periode yang relatif sama untuk mengurangi variasi pengaruh temporal terhadap hasil tangkapan.

Walaupun, penelitian ini difokuskan pada pengaruh kedalaman perairan sebagai faktor utama sehingga variabel lingkungan lain seperti suhu, salinitas, arus, pasang surut, kondisi cuaca, dan aktivitas nelayan belum dianalisis secara simultan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih menekankan pada pola hubungan antara kedalaman perairan dan komposisi hasil tangkapan dalam kondisi operasi penangkapan yang relatif seragam. Keterbatasan tersebut perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil penelitian karena faktor oseanografi dan dinamika lingkungan perairan juga berpotensi mempengaruhi distribusi organisme target maupun by-catch pada perikanan pesisir tropis.

2.4. Prosedur Pengumpulan Data

Sebelum operasi penangkapan dilakukan, terlebih dahulu dilakukan survei lapangan untuk menentukan titik pengamatan pada masing-masing zona kedalaman. Penentuan lokasi sampling dilakukan secara purposive sampling dengan mempertimbangkan area operasi penangkapan nelayan, karakteristik habitat perairan, serta aksesibilitas lapangan. Kedalaman perairan diukur menggunakan alat ukur kedalaman (batu duga), sedangkan koordinat lokasi dicatat menggunakan Global Positioning System (GPS).

Operasi penangkapan dilakukan menggunakan tiga unit trammel net dengan spesifikasi yang sama pada seluruh zona kedalaman. Seluruh operasi penangkapan dilakukan dengan metode yang seragam, meliputi waktu penebaran jaring, lama perendaman (soaking time), metode hauling, dan jumlah unit alat tangkap pada setiap trip pengamatan. Standarisasi tersebut dilakukan untuk mengurangi pengaruh perbedaan teknis operasi terhadap variasi hasil tangkapan.

Pengambilan data lapangan dilakukan pada kondisi cuaca dan gelombang yang relatif stabil untuk meminimalkan pengaruh faktor lingkungan ekstrem terhadap efektivitas penangkapan. Selain itu, operasi penangkapan dilakukan pada periode waktu yang relatif sama guna mengurangi variasi akibat perubahan temporal harian. Meskipun demikian, faktor lingkungan lain seperti arus, salinitas, suhu perairan, keberadaan kelompok organisme tertentu, dan dinamika oseanografi lokal belum diamati secara kuantitatif sehingga masih berpotensi mempengaruhi variasi hasil tangkapan.

Setelah proses hauling, seluruh hasil tangkapan dikumpulkan dan dipisahkan menjadi

dua kelompok utama, yaitu udang penaeid sebagai target utama dan by-catch sebagai tangkapan sampingan. Seluruh organisme hasil tangkapan diidentifikasi hingga tingkat spesies atau taksonomi terdekat menggunakan referensi identifikasi perikanan yang relevan. Data yang dicatat meliputi jumlah individu setiap spesies hasil tangkapan pada masing-masing zona kedalaman.

2.5. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan struktur hasil tangkapan trammel net pada setiap zona kedalaman. Parameter yang dianalisis meliputi komposisi hasil tangkapan udang penaeid, komposisi jenis by-catch, jumlah individu, serta proporsi hasil tangkapan target dan non-target. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai pola tangkapan, dominansi spesies, dan variasi hasil tangkapan pada masing-masing zona kedalaman.

Komposisi hasil tangkapan dihitung berdasarkan jumlah individu maupun biomassa menggunakan persamaan sebagai berikut: $K_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$; di mana: K_i = komposisi spesies ke- i (%); n_i = jumlah individu/berat spesies ke- i , N = total tangkapan. Analisis By-catch Ratio dengan persamaan sebagai berikut: $\text{Bycatch Ratio} = \frac{\text{Bycatch}}{\text{total catch}} \times 100\%$. Pengaruh kedalaman terhadap jumlah hasil tangkapan udang penaeid dan by-catch dianalisis menggunakan uji One-Way ANOVA. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey HSD pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Analisis statistik pada penelitian ini difokuskan pada pengaruh faktor kedalaman sebagai variabel utama sehingga belum mengintegrasikan variabel lingkungan lain seperti suhu, salinitas, arus, dan kondisi oseanografi secara simultan. Selain itu, penelitian ini belum menggunakan pendekatan analisis multivariat yang mampu menjelaskan interaksi kompleks antar faktor lingkungan terhadap distribusi hasil tangkapan. Oleh karena itu, interpretasi hasil penelitian lebih diarahkan pada hubungan umum antara kedalaman perairan dan komposisi hasil tangkapan pada kondisi operasi penangkapan yang relatif seragam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Hasil Tangkapan Berdasarkan Kedalaman

Berdasarkan hasil penelitian, total tangkapan selama 17 trip operasi penangkapan terdiri atas 1.759 individu udang penaeid sebagai target utama dan 2.757 individu by-catch. Udang penaeid yang tertangkap didominasi oleh dua spesies utama, yaitu udang jerbung (*Penaeus merguensis*) dan udang windu (*Penaeus monodon*). Dominasi by-catch dibandingkan tangkapan target menunjukkan bahwa alat tangkap trammel net yang digunakan memiliki tingkat selektivitas yang relatif rendah. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Akyol (2008) dan Gökçe et al. (2014) yang menyatakan bahwa trammel net merupakan alat tangkap demersal dengan tingkat interaksi tinggi terhadap organisme non-target karena pengoperasiannya dilakukan pada habitat dasar perairan yang memiliki keanekaragaman biota tinggi.

Distribusi komposisi hasil tangkapan menunjukkan pola yang jelas berdasarkan kedalaman perairan (Tabel 2). Hasil tangkapan udang penaeid tertinggi ditemukan pada kedalaman 0–5 m sebanyak 1.043 individu (59,30%), kemudian menurun pada kedalaman 6–10 m sebesar 288 individu (16,37%), dan kembali meningkat pada kedalaman 11–15 m sebesar 428 individu (24,33%). Pola ini mengindikasikan bahwa udang penaeid memiliki preferensi habitat yang kuat terhadap perairan dangkal, namun masih mampu memanfaatkan zona perairan yang lebih dalam sebagai bagian dari distribusi spasialnya. Secara ekologis, perairan dangkal pesisir umumnya memiliki substrat berlumpur, kandungan bahan organik tinggi, serta produktivitas perairan yang mendukung ketersediaan pakan bagi organisme bentik dan demersal (Gillett, 2008; Yarangga et al., 2023). Keberadaan ekosistem mangrove, estuari, dan kawasan muara di wilayah pesisir Sorong Selatan juga diduga turut meningkatkan kelimpahan udang penaeid karena kawasan tersebut berfungsi sebagai nursery ground, feeding ground, dan habitat penting bagi berbagai organisme perairan (Fahrizal et al., 2020). Kondisi habitat pesisir yang kompleks tersebut menyebabkan perairan dangkal memiliki produktivitas biologis yang relatif tinggi sehingga mendukung kelimpahan udang penaeid pada zona kedalaman rendah.

Komposisi by-catch juga menunjukkan dominasi pada kedalaman dangkal dengan jumlah 1.544 individu (56,00%), diikuti kedalaman 6–10 m sebanyak 878 individu (31,85%), dan terendah pada kedalaman 11–15 m sebesar 335 individu (12,15%). Tingginya jumlah by-catch pada perairan dangkal

mencerminkan tingginya kompleksitas habitat dan keanekaragaman organisme di kawasan pesisir, khususnya pada ekosistem estuari dan mangrove

yang menjadi habitat berbagai organisme demersal dan bentik (Hall et al., 2000; Silva et al., 2011).

Tabel 2. Distribusi komposisi hasil tangkapan berdasarkan kedalaman perairan

Setting (Trip)	Target Utama (Udang)				By-catch			
	Kedalaman (m)				Kedalaman (m)			
	0-5	6-10	11-15	Jumlah (Indv)	0-5	6-10	11-15	Jumlah (Indv)
1	70	11	21	102	102	55	26	183
2	81	21	11	113	115	56	15	186
3	53	27	23	103	37	31	2	70
4	72	22	11	105	105	62	26	193
5	71	11	21	103	102	58	19	179
6	71	24	11	106	102	61	19	182
7	77	13	23	113	104	58	23	185
8	64	11	22	97	94	58	20	172
9	58	11	25	94	94	46	13	153
10	35	11	26	72	86	43	12	141
11	35	48	21	104	93	33	31	157
12	49	11	31	91	73	53	21	147
13	66	12	24	102	93	57	12	162
14	54	11	51	116	74	55	19	148
15	55	30	36	121	88	55	19	162
16	68	2	31	101	98	45	34	177
17	64	12	40	116	84	52	24	160
Jumlah	1043	288	428	1759	1544	878	335	2757
%	59.30	16.37	24.33	100	56.00	31.85	12.15	100.00

Proporsi hasil tangkapan secara keseluruhan menunjukkan bahwa udang penaeid sebagai target utama hanya mencapai 38,94% dari total tangkapan, sedangkan by-catch mencapai 61,06%. Tingginya proporsi by-catch mengindikasikan bahwa selektivitas alat tangkap trammel net masih relatif rendah dan berpotensi memberikan tekanan ekologis terhadap sumber daya non-target. Fenomena serupa juga dilaporkan pada berbagai perikanan udang skala kecil di wilayah tropis yang menunjukkan tingginya rasio by-catch akibat rendahnya selektivitas alat tangkap demersal (Hall et al., 2000; Shester & Micheli, 2011).

Berdasarkan variasi kedalaman, adanya kecenderungan bahwa peningkatan kedalaman perairan diikuti oleh penurunan jumlah by-catch. Pada kedalaman 11–15 m, proporsi by-catch relatif lebih rendah dibandingkan zona lainnya, yang menunjukkan peningkatan selektivitas alat tangkap terhadap udang penaeid. Namun demikian, kondisi tersebut juga diikuti oleh penurunan jumlah tangkapan target, sehingga menunjukkan adanya trade-off antara produktivitas penangkapan dan selektivitas alat tangkap. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemilihan zona kedalaman menjadi faktor penting

dalam menentukan efisiensi operasi penangkapan dan pengurangan dampak ekologis akibat tingginya tangkapan sampingan.

3.2. Komposisi Hasil Tangkapan Berdasarkan Jenis Udang Target

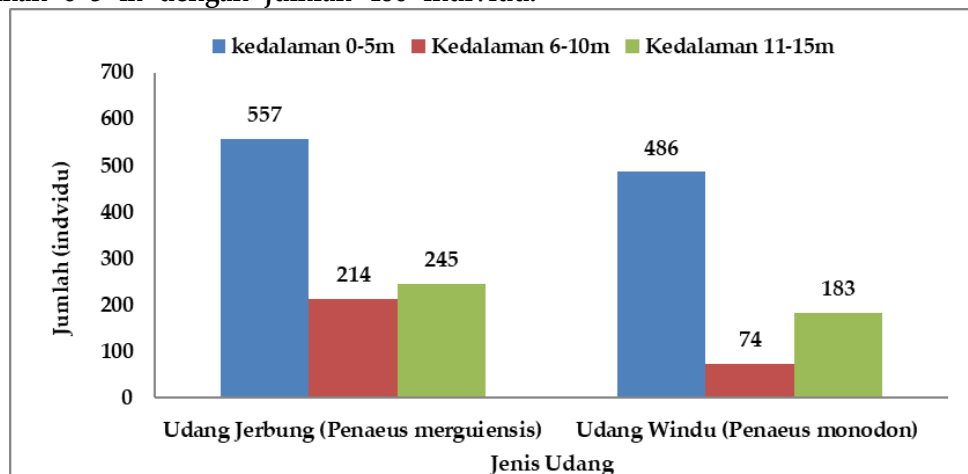
Komposisi hasil tangkapan udang penaeid sebagai target utama dalam penelitian ini didominasi oleh dua spesies, yaitu udang jerbung (*Penaeus merguensis*) dan udang windu (*Penaeus monodon*). Kedua spesies tersebut merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi yang umum tertangkap pada perikanan udang skala kecil di wilayah pesisir tropis, termasuk Indonesia bagian timur (Gillett, 2008; Mardiah & Pramesthy, 2019). Perbedaan distribusi hasil tangkapan pada setiap zona kedalaman menunjukkan adanya variasi preferensi habitat dan adaptasi ekologis antar spesies yang berkaitan dengan karakteristik lingkungan perairan pesisir.

Udang jerbung (*P. merguensis*) merupakan spesies yang paling dominan tertangkap pada seluruh strata kedalaman. Jumlah tangkapan tertinggi ditemukan pada kedalaman 0–5 m sebanyak 557 individu, kemudian menurun pada kedalaman 6–10 m sebanyak 214 individu, dan

relatif stabil pada kedalaman 11–15 m sebesar 245 individu (Gambar 3). Dominasi tangkapan pada perairan dangkal menunjukkan bahwa *P. merguensis* memiliki preferensi habitat pada kawasan pesisir berlumpur yang kaya bahan organik dan memiliki produktivitas primer tinggi. Habitat tersebut berperan penting sebagai daerah asuhan (nursery ground) dan tempat mencari makan (feeding ground) bagi udang penaeid (Gillett, 2008; Fahrizal et al., 2020). Karakteristik habitat dasar perairan, tingginya kelimpahan *P. merguensis* di perairan dangkal juga diduga berkaitan dengan ketersediaan sumber pakan alami berupa detritus dan organisme benthik yang melimpah pada kawasan estuari dan mangrove.

Udang windu (*P. monodon*) juga menunjukkan dominasi tangkapan pada kedalaman 0–5 m dengan jumlah 486 individu.

Namun, jumlah tangkapan spesies ini menurun secara tajam pada kedalaman 6–10 m menjadi 74 individu dan kembali meningkat pada kedalaman 11–15 m sebesar 183 individu. Pola distribusi tersebut mengindikasikan bahwa *P. monodon* memiliki rentang distribusi habitat yang lebih luas dibandingkan *P. merguensis*. Variasi distribusi ini diduga berkaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti kedalaman, tipe substrat, dan ketersediaan pakan (Dall et al., 1990; Gillett, 2008). Selain itu, pola distribusi yang fluktuatif juga dapat dipengaruhi oleh dinamika siklus hidup dan migrasi ontogenetik, di mana individu dewasa cenderung memanfaatkan perairan yang lebih dalam sebagai bagian dari proses pertumbuhan dan reproduksi.



Gambar 3. Komposisi hasil tangkapan jenis udang berdasarkan kedalaman

Perbedaan pola distribusi kedua spesies menunjukkan adanya variasi strategi ekologis dalam memanfaatkan habitat pesisir. *P. merguensis* cenderung memiliki distribusi yang lebih stabil pada berbagai kedalaman, sedangkan *P. monodon* menunjukkan pola distribusi yang lebih fluktuatif. Kondisi ini sejalan dengan karakteristik umum udang penaeid yang memiliki siklus hidup kompleks dan memanfaatkan berbagai tipe habitat selama fase pertumbuhan dan reproduksi (Dall et al., 1990). Variasi distribusi tersebut diduga berkaitan dengan faktor ekologis lain seperti musim reproduksi, dinamika salinitas, produktivitas perairan, dan ketersediaan pakan alami yang belum dianalisis secara kuantitatif dalam penelitian ini. Ekosistem pesisir tropis di wilayah Sorong Selatan dipengaruhi oleh dinamika pasang surut, masukan bahan organik dari daratan, serta proses sedimentasi yang dapat mempengaruhi karakteristik habitat dasar perairan. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap perubahan

distribusi spasial organisme demersal dan benthik, termasuk udang penaeid, melalui pengaruhnya terhadap produktivitas perairan, ketersediaan pakan alami, dan kesesuaian habitat (Saputra et al., 2025).

Dominasi tangkapan pada kedalaman dangkal menunjukkan bahwa zona pesisir merupakan habitat utama bagi udang penaeid, khususnya *P. merguensis* dan *P. monodon*. Selain, dipengaruhi oleh karakteristik habitat, tingginya hasil tangkapan pada kedalaman dangkal juga berkaitan dengan efektivitas operasi alat tangkap trammel net yang umumnya lebih optimal pada perairan dangkal hingga menengah untuk menangkap organisme demersal (Thomas et al., 2003; Gökçe et al., 2014). Namun demikian, Keberadaan tangkapan pada kedalaman 11–15 m mengindikasikan bahwa zona tersebut berfungsi sebagai habitat tambahan bagi individu dewasa atau fase kehidupan tertentu dari udang penaeid. Pola ini sejalan dengan karakteristik biologis

udang penaeid yang menunjukkan migrasi ontogenetik dari habitat pesisir dangkal menuju perairan yang lebih dalam selama fase pertumbuhan dan reproduksi (Dall et al., 1990; Gillett, 2008). Perubahan distribusi tersebut berkaitan dengan kebutuhan ekologis yang berbeda pada setiap fase kehidupan, termasuk preferensi substrat, stabilitas lingkungan, dan ketersediaan pakan. Oleh karena itu, kedalaman perairan menjadi faktor penting yang mempengaruhi dinamika distribusi udang penaeid pada ekosistem pesisir tropis. Informasi ini penting dalam mendukung pendekatan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem melalui penentuan zona penangkapan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

3.3. Komposisi Jenis Tangkapan Sampingan (By-catch)

Kelompok krustasea mendominasi komposisi by-catch, terutama udang mantis (*Harpiosquilla raphidea*) dengan jumlah 955 individu (34,64%). Dominasi spesies ini menunjukkan bahwa habitat pada lokasi penelitian memiliki karakteristik substrat berlumpur dan berpasir yang sesuai bagi stomatopoda bentik di kawasan pesisir tropis (Gillett, 2008; Ramdhani et al., 2023). Keberadaan rajungan biru (*Portunus pelagicus*) dan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*)

juga menunjukkan adanya kesamaan preferensi habitat dengan udang penaeid, terutama pada kawasan pesisir produktif yang didominasi substrat lunak dan ekosistem estuari (Tirtadanu & Yusuf, 2018). Indikasi tingginya dominasi kelompok krustasea di perairan pesisir Sorong Selatan bahwa wilayah ini memiliki produktivitas bentik yang tinggi dan mendukung keberadaan berbagai organisme yang memanfaatkan dasar perairan sebagai habitat utama.

Kelompok ikan demersal juga memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap by-catch, terutama ikan sebelah (*Psettodes erumei*) sebanyak 356 individu (12,91%) dan ikan sembilang kecil (*Euristhmus microceps*) sebanyak 330 individu (11,97%). Selain itu, ikan "congge" yang termasuk dalam kelompok famili Sciaenidae dan ikan sembilang (*Plotosus canius*) turut mendominasi hasil tangkapan sampingan. Tingginya komposisi ikan demersal menunjukkan bahwa trammel net memiliki interaksi yang tinggi dengan organisme dasar (bottom-associated species), terutama pada habitat berlumpur dan perairan dangkal (Akyol, 2008; Shester & Micheli, 2011). Kondisi ini berkaitan dengan karakteristik alat tangkap yang dioperasikan pada dasar perairan sehingga peluang tertangkapnya organisme non-target yang berasosiasi dengan substrat menjadi lebih besar.

Tabel 3. Komposisi tangkapan sampingan (by-catch) berdasarkan kedalaman

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kedalaman (m)			Jumlah	%
		0-5	6-10	11-15		
Ikan Bubara	<i>Caranx ignobilis</i>	83	14	124	221	8.02
Ikan Sebelah	<i>Psettodes erumei</i>	201	72	83	356	12.91
Ikan kembung	<i>Rastrelliger spp</i>	58	118	0	176	6.38
Rajungan Biru	<i>Portunus pelagicus</i>	112	0	0	112	4.06
Ikan Sembilang kecil	<i>Euristhmus microceps</i>	330	0	0	330	11.97
Congge	famili Sciaenidae	65	66	0	131	4.75
Ikan tenggiri	<i>Scomberomorus commerson</i>	83	2	67	152	5.51
Ikan sembilang	<i>Plotosus canius</i>	36	114	0	150	5.44
Lobster mutiara	<i>Panulirus ornatus</i>	81	45	48	174	6.31
Udang mantis/udang ronggeng	<i>Harpiosquilla raphidea</i>	495	447	13	955	34.64
Jumlah		1544	878	335	2757	100.00

Kelompok ikan pelagis seperti ikan bubara (*Caranx ignobilis*), ikan kembung (*Rastrelliger spp.*), dan ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) yang juga tertangkap meskipun dalam jumlah relatif lebih rendah. Kehadiran spesies pelagis dalam by-catch menunjukkan bahwa alat tangkap trammel net tidak sepenuhnya selektif terhadap organisme demersal dan masih berpotensi menangkap spesies yang berada pada kolom

perairan, terutama selama aktivitas makan dan migrasi (Thomas et al., 2003). Interaksi alat tangkap tidak hanya terbatas pada organisme bentik, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh dinamika tingkah laku organisme perairan di sekitar area operasi penangkapan.

Distribusi by-catch berdasarkan kedalaman menunjukkan pola penurunan yang jelas. Jumlah by-catch tertinggi ditemukan pada kedalaman 0-5

m sebanyak 1.544 individu, kemudian menurun pada kedalaman 6–10 m sebanyak 878 individu, dan terendah pada kedalaman 11–15 m sebanyak 335 individu. Pola ini menunjukkan bahwa perairan dangkal memiliki tingkat keanekaragaman dan kelimpahan organisme yang lebih tinggi dibandingkan perairan yang lebih dalam. Kawasan pesisir dangkal, khususnya ekosistem mangrove dan estuari, diketahui berfungsi sebagai nursery ground, feeding ground, dan spawning ground bagi berbagai organisme perairan (Gillett, 2008; Jones et al., 2018; Fahrizal et al., 2020). Tingginya kelimpahan organisme non-target pada perairan dangkal diduga berkaitan dengan tingginya produktivitas primer, ketersediaan pakan alami, dan kompleksitas habitat pesisir tropis.

Dominasi by-catch oleh kelompok krustasea dan ikan demersal menunjukkan bahwa alat tangkap trammel net memiliki interaksi ekologis yang kuat dengan komunitas bentik. Tingginya proporsi by-catch, khususnya pada perairan dangkal, mengindikasikan rendahnya selektivitas alat tangkap dan tingginya kompleksitas ekosistem pesisir. Kondisi ini berpotensi memberikan dampak ekologis terhadap keberlanjutan sumber daya perikanan apabila terjadi penangkapan berlebih terhadap spesies non-target, terutama organisme yang memiliki peran penting dalam rantai makanan dan keseimbangan ekosistem bentik. Selain dapat meningkatkan mortalitas organisme non-target, tingginya by-catch juga berpotensi mempengaruhi struktur komunitas demersal dan mengurangi efisiensi pemanfaatan sumber daya perikanan (Hall et al., 2000; Shester & Micheli, 2011). Pada perikanan skala kecil di kawasan pesisir tropis, kondisi tersebut menjadi tantangan penting dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan karena tingginya tekanan penangkapan pada habitat yang memiliki biodiversitas tinggi. Pengurangan by-catch melalui pengaturan zona kedalaman operasi penangkapan dan peningkatan selektivitas alat tangkap menjadi langkah penting dalam mendukung pengelolaan perikanan berbasis ekosistem.

3.4. Pengaruh Kedalaman terhadap Hasil Tangkapan Udang dan Bycatch

Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa kedalaman perairan berpengaruh sangat signifikan terhadap jumlah hasil tangkapan udang penaeid. Nilai F sebesar 71,018 dengan tingkat signifikansi $p < 0,001$ menunjukkan adanya perbedaan nyata antar zona kedalaman terhadap

hasil tangkapan udang. Rata-rata hasil tangkapan tertinggi diperoleh pada kedalaman 0–5 m sebesar $61,35 \pm 13,23$ individu, kemudian menurun pada kedalaman 6–10 m sebesar $16,94 \pm 10,79$ individu, dan sedikit meningkat pada kedalaman 11–15 m sebesar $25,18 \pm 10,45$ individu. Hasil uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa kedalaman 0–5 m berbeda nyata dibandingkan dua zona kedalaman lainnya, sedangkan kedalaman 6–10 m dan 11–15 m tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Tabel 4). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perairan dangkal merupakan zona yang paling optimal bagi penangkapan udang penaeid.

Tingginya hasil tangkapan udang pada perairan dangkal secara ekologis sangat berkaitan dengan fungsi kawasan pesisir sebagai nursery ground dan feeding ground yang menyediakan substrat berlumpur dan ketersediaan pakan yang optimal bagi udang penaeid (Gillett, 2008). Udang penaeid umumnya memanfaatkan perairan dangkal sebagai habitat utama pada fase juvenil hingga dewasa awal sebelum sebagian populasi bermigrasi menuju perairan yang lebih dalam sebagai bagian dari siklus hidup dan proses reproduksi (Dall et al., 1990). Selain faktor kedalaman, distribusi hasil tangkapan udang juga diduga dipengaruhi oleh dinamika lingkungan perairan seperti salinitas, arus, tipe substrat, produktivitas perairan, dan ketersediaan pakan alami yang dapat berbeda pada setiap zona kedalaman. Pada kawasan pesisir tropis seperti Sorong Selatan, dinamika pasang surut dan masukan nutrisi dari daratan juga berperan dalam membentuk karakteristik habitat organisme demersal dan bentik (Saputra et al., 2025).

Hasil analisis terhadap by-catch memperlihatkan pola yang serupa, di mana jumlah tangkapan sampingan tertinggi ditemukan pada kedalaman dangkal dan cenderung menurun pada perairan yang lebih dalam. Tingginya by-catch pada zona pesisir dangkal mengindikasikan bahwa kawasan tersebut memiliki tingkat keanekaragaman organisme yang tinggi, terutama kelompok ikan demersal dan organisme bentik. Kondisi ini meningkatkan interaksi alat tangkap trammel net dengan spesies non-target sehingga menurunkan tingkat selektivitas alat tangkap (Akyol, 2008; Gökçe et al., 2014). Sebaliknya, pada kedalaman yang lebih dalam, jumlah by-catch cenderung berkurang seiring dengan menurunnya kompleksitas komunitas organisme dasar dan perubahan struktur habitat bentik.

Tabel 4. Hasil uji lanjut Tukey HSD berdasarkan kedalaman pada hasil tangkapan udang dan bycatch

Kedalaman vs Jumlah Hasil Tangkapan udang (Indv)					
Tukey HSD ^a	Kedalaman (m)	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	
	6-10 m	17	16.94		
	11--15 m	17	25.18		
	0-5 m	17		61.35	
	Sig.		.105	1.000	
Kedalaman vs Jumlah Hasil Tangkapan by-catch (Indv)					
Tukey HSD ^a	Kedalaman (m)	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
	11--15 m	17	19.71		
	6-10 m	17		51.65	
	0-5 m	17			90.82
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Penelitian ini mengindikasikan adanya trade-off antara produktivitas penangkapan dan selektivitas alat tangkap, di mana perairan dangkal menghasilkan tangkapan yang tinggi tetapi disertai risiko by-catch yang besar, sedangkan perairan yang lebih dalam meningkatkan selektivitas dengan konsekuensi produktivitas yang lebih rendah. Meskipun hasil uji statistik memperlihatkan hubungan yang signifikan antara kedalaman perairan dan hasil tangkapan, analisis dalam kajian ini masih bersifat hubungan statistik (correlative relationship) sehingga belum mampu menjelaskan mekanisme kausal secara menyeluruh. Variasi hasil tangkapan kemungkinan tidak hanya dipengaruhi oleh kedalaman, tetapi juga oleh interaksi faktor lingkungan lain seperti musim penangkapan, kondisi oseanografi, distribusi pakan alami, dan aktivitas migrasi organisme yang belum dianalisis secara simultan dalam penelitian ini.

IV. PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman perairan berpengaruh signifikan ($p < 0,001$) terhadap komposisi hasil tangkapan trammel net. Perairan dangkal (0–5 m) menghasilkan tangkapan udang penaeid dan by-catch tertinggi, sedangkan pada kedalaman yang lebih dalam jumlah tangkapan cenderung menurun. Secara keseluruhan, by-catch mendominasi hasil tangkapan dengan proporsi 61,06% yang mengindikasikan rendahnya selektivitas alat tangkap. Adanya trade-off antara produktivitas penangkapan dan selektivitas alat tangkap. Perlu adanya pengaturan zona kedalaman operasi penangkapan dan penerapan penggunaan alat tangkap yang lebih selektif untuk mendukung pengelolaan perikanan udang yang berkelanjutan. Penelitian lanjutan dengan pendekatan multivariat dan pengukuran parameter lingkungan yang lebih komprehensif diperlukan untuk memahami dinamika distribusi udang penaeid dan by-catch secara lebih mendalam.

REREFENSI

- Ahmad, F., Iksan, B. M., Darda, R. A., & Amir, S. (2019). Sustainable shrimp fisheries management at Sorong Selatan of West Papua using EAFM tools in fishing domain techniques. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 91(7), 400–406. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2019-07.45>
- Akyol, O. (2008). Fish by-catch species from coastal small-scale shrimp trammel net fishery in the Aegean Sea (Izmir Bay, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 24(3), 339–341. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2008.01066.x>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Indonesia 2023. BPS Indonesia.
- Dall, W., Hill, B. J., Rothlisberg, P. C., & Staples, D. J. (1990). *The biology of the Penaeidae*. Academic Press.
- Djunaidi, A., Zaky, A., & Siswanto, S. (2019). Teknologi alat penangkap ikan trammel net. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 17(1), 15–18.

- Fahrizal, A., Razak, A. D., Shafua, A. M., & Irwanto, I. (2020). Manajemen Perikanan Udang Dengan Pendekatan Eafm Pada Domain Habitat Dan Ekosistem Di Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 2(2), 197-211.
- Food and Agriculture Organization. (2022). The state of world fisheries and aquaculture 2022. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Gillett, R. (2008). Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 475. Food and Agriculture Organization.
- Gökçe, G., Bozaoğlu, A. S., Eryaşar, A. R., & Özbilgin, H. (2014). Discard reduction of trammel nets in the northeastern Mediterranean prawn fishery. *Journal of Applied Ichthyology*, 30(2), 305–312. <https://doi.org/10.1111/jai.12344>
- Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metuzals, K. I. (2000). By-catch: Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41(1–6), 204–219. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00111-9](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00111-9)
- Hout, A., Paighambari, S. Y., Eighani, M., Broadhurst, M. K., & Bayse, S. M. (2022). Utility of gillnets for selectively targeting penaeids off Iran. *Aquaculture and Fisheries*, 7(1), 74–79. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.03.002>
- Jones, B. L., Unsworth, R. K. F., Udagedara, S., & Cullen-Unsworth, L. C. (2018). Conservation concerns of small-scale fisheries: By-catch impacts of a shrimp and finfish fishery in a Sri Lankan lagoon. *Frontiers in Marine Science*, 5, 52. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00052>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2023). Statistik kelautan dan perikanan 2023. KKP RI.
- Mardiah, R. S., & Pramesthy, T. D. (2019). The characteristics of shrimp caught by trammel net in the waters of Lontar, Banten. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 383, No. 1, p. 012039). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/383/1/012039>
- Ramdhani, F., Heltria, S., Gelis, E. R. E., Nofrizal, N., Jhonnerie, R., & Zidni, I. (2023). Spatial distribution of mantis shrimp (*Harpiosquilla raphidea*) in small-scale gillnet fishery: A case study in Kuala Tungkal, Tanjung Jabung Barat Regency, Jambi. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 85–94. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.15586>
- Saputra, R., Arsalia, R., Widhiastika, D., Nugroho, A., et al. (2025). Pengantar ilmu kelautan dan perikanan. Global Kreatif Media.
- Shester, G. G., & Micheli, F. (2011). Conservation challenges for small-scale fisheries: Bycatch and habitat impacts of traps and gillnets. *Biological Conservation*, 144(5), 1673–1681. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.023>
- Suruan, S., Kondjol, S., Toha, M., & Boli, P. (2020). Identifikasi hasil tangkapan nelayan udang di Kampung Bakoi Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 2(2), 212–224.
- Thomas, S. N., Edwin, L., & George, V. C. (2003). Catching efficiency of gill nets and trammel nets for penaeid prawns. *Fisheries Research*, 60(1), 141–150. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(02\)00083-4](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00083-4)
- Tirtadanu, T., & Yusuf, H. N. (2018). Parameter pertumbuhan dan status pemanfaatan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*) di Perairan Sorong, Papua Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(2), 87–96. <https://doi.org/10.15578/jppi.24.2.2018.87-96>
- Yarangga, G., Bawole, R., Monim, H., Allo, A. G., & Henan, Z. (2023). Condition and status of shrimp fisheries in West Papua Province: Case from Bintuni Bay Regency, Sorong City, and South Sorong Regency. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 17(10), 81–91. <https://doi.org/10.9734/AJARR/2023/v17i10535>