

STATUS STOK BELANGKAS PADI (*Carcinoscorpius rotundicauda*) DI PERAIRAN KOTABARU,  
KALIMANTAN SELATAN, INDONESIA  
*STOCK STATUS OF MANGROVE HORSESHOE CRAB (Carcinoscorpius rotundicauda) IN KOTABARU WA-  
TERS, SOUTH KALIMANTAN, INDONESIA*

Yogho Faiz Riadha<sup>1</sup>, Ledhyane Ika Harlyan<sup>1,2,\*</sup>, Muhammad Arif Rahman<sup>1,2</sup>, Alvina Maharani<sup>1</sup>, dan Dewa Gede Raka Wiadnya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Marine Resource Exploration and Management Research group, Universitas Brawijaya

Teregistrasi tanggal : 12 Oktober 2025; Diterima setelah perbaikan tanggal 10 Maret 2026;  
Disetujui terbit tanggal : 28 April 2026

### ABSTRAK

Perikanan udang skala kecil di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, tidak hanya berperan sebagai penopang ekonomi lokal. Kegiatan penangkapan udang yang dilakukan berdampingan dengan ancaman terhadap keberlanjutan spesies non target yang menjadi tangkapan sampingan (*bycatch*), salah satunya adalah Belangkas Padi (*Carcinoscorpius rotundicauda*) yang berstatus dilindungi di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk melihat kondisi stok belangkas yang tertangkap sebagai hasil tangkapan sampingan dalam perikanan udang di wilayah tersebut. Data yang dikumpulkan dari Januari–Maret 2025 dengan total Belangkas Padi yang tertangkap sebanyak 125 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Belangkas Padi memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif. Nilai panjang pertama kali tertangkap ( $L_C$ ) berada di bawah panjang pertama kali matang gonad ( $L_{50}$ ). Nilai  $L_C$  *trammel net* sebesar 11,85 cm, *gillnet* 13,52 cm dan 17,59 cm, dimana sebagian besar individu belangkas padi yang tertangkap belum mencapai kematangan gonad. Kondisi ini menunjukkan adanya tekanan penangkapan terhadap populasi Belangkas Padi. Metode *Length-Based Spawning Potential Ratio* (LB-SPR) digunakan untuk mengestimasi nilai rasio potensi pemijahan (*spawning potential ratio*/SPR) yang menunjukkan status stok Belangkas Padi, dimana hasilnya menunjukkan bahwa status stok belangkas padi berada dalam kondisi *overexploited* (SPR <20%). Hasil penelitian ini menjadi peringatan penting untuk pengelolaan perikanan yang berkelanjutan, termasuk diantaranya regulasi penggunaan alat tangkap dan perlindungan terhadap spesies *bycatch* seperti belangkas di perairan Kotabaru.

**Kata Kunci:** Belangkas Padi; Tangkapan Sampingan; Pengelolaan Perikanan; Status Stok; LB-SPR; Perairan Kotabaru

### ABSTRACT

*Small-scale shrimp fisheries in Kotabaru Regency, South Kalimantan, not only serve as a vital source of local economic support but also pose potential threats to the sustainability of non-target species caught as bycatch, including the mangrove horseshoe crab (Carcinoscorpius rotundicauda), which is protected in Indonesia. This study aimed to assess the stock status of Carcinoscropsius rotundicauda captured as bycatch in local shrimp fisheries. Data was collected from January to March 2025, with a total of 125 individuals. Results indicated that Carcinoscropsius rotundicauda exhibited a negative allometric growth pattern. The length at first capture ( $L_C$ ) was found to be lower than the length at first maturity ( $L_{50}$ ). Specifically, was 11.85 cm for trammel nets and 13.52 cm for crab gillnets, while was 17.59 cm, suggesting that most individuals caught as bycatch had not yet reached gonadal maturity. This condition reflects fishing pressure on the population. Using the Length-Based Spawning Potential Ratio (LB-SPR) method to assess stock status of mangrove horseshoe crab that indicating overexploited (SPR<20). These findings highlight the urgent need for sustainable fisheries management, including regulations on fishing gear and protection measures for bycatch species such as Carcinoscropsius rotundicauda in Kotabaru waters.*

**Keywords:** Mangrove Horseshoe Crab; Bycatch; Fisheries management; Stock Status; LB-SPR; Kotabaru Waters

Korespondensi penulis:

e-mail: ledhyane@ub.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.18.1.2026.13-22>

Copyright © 2026, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

**PENDAHULUAN**

Kegiatan penangkapan udang di perairan Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan meski dilakukan oleh nelayan skala kecil namun memiliki peran sebagai pemasok bahan baku utama bagi salah satu industri kerupuk udang di Indonesia (Harlyan et al., 2024). Dalam pemenuhan permintaan pasar ekspor, industri ini memerlukan sertifikasi keberlanjutan perikanan yaitu *Marine Stewardship Council* (MSC). Sertifikasi MSC bertujuan menjaga keberlanjutan perikanan dan mendukung ekspor dengan menilai tiga prinsip utama, yaitu stok yang Lestari, dampak minimal terhadap ekosistem, dan tata kelola yang efektif. Penelitian ini berfokus pada prinsip kedua MSC karena berkaitan dengan Belangkas yang menjadi hasil tangkapan sampingan perikanan udang di Perairan Kotabaru.

Belangkas merupakan satwa liar yang dilindungi di Indonesia berdasarkan UU nomor 5 tahun 1990. Selain itu, menurut *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) Red List, beberapa spesies belangkas di Asia Tenggara dikategorikan dalam status konservasi yang memerlukan perhatian khusus, sehingga upaya perlindungan terhadap spesies ini menjadi semakin penting (Tang et al., 2024). Sertifikasi MSC memiliki empat tahapan yaitu pra penilaian (*pre-assesment*), rencana aksi (*action plan*), implementasi rencana aksi (*implementation*), dan penilaian penuh sertifikasi MSC (*full assesment*) (Southall et al., 2016). Seluruh tahapan sertifikasi MSC merupakan bagian dari program *Fishery Improvement Project* (FIP).

FIP merupakan program jangka panjang yang melibatkan berbagai pihak untuk meningkatkan praktik perikanan agar memenuhi standar MSC. Guna pemenuhan FIP Udang di Kotabaru, kegiatan penelitian ini mencakup pengumpulan data Belangkas Padi sebagai spesies yang hampir punah, terancam dan dilindungi. Penilaian awal di perairan Kotabaru menunjukkan nilai yang belum memadai, sehingga perlu upaya perbaikan dan pengumpulan data tambahan. Perairan ini memiliki keanekaragaman hayati tinggi, dengan hasil tangkapan utama berupa udang putih dan udang bitnik sebesar 84% (Bioinspecta, 2022; Harlyan et al., 2024). Salah satu hasil

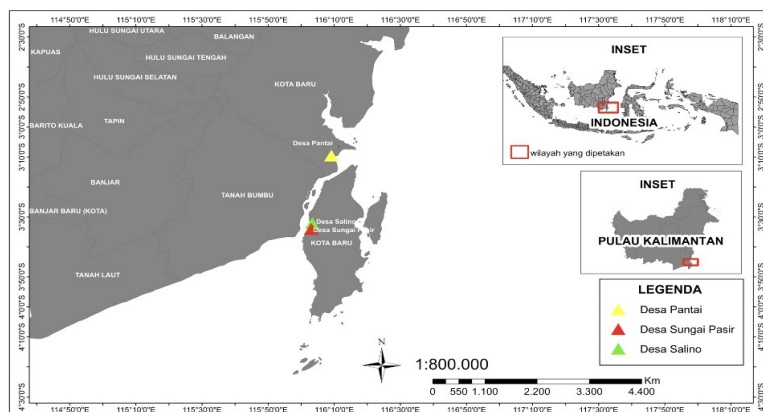
tangkapan sampingan yang didapatkan yaitu belangkas dengan presentase 16% pada bulan Januari – Maret tahun 2025. Terdapat tiga jenis belangkas di wilayah ini, salah satunya adalah jenis belangkas padi (*Carcinoscorpius rotundicauda*) yang dikategorikan sebagai spesies terancam punah menurut International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Tang et al., 2024).

Belangkas adalah hewan laut purba yang termasuk fosil hidup, dengan empat spesies yang masih ada hingga kini (Mashar et al., 2017; Nong et al., 2021). Indonesia terutama di perairan Kotabaru, belangkas sering tertangkap sebagai *bycatch* oleh alat tangkap tradisional seperti *trammel net* dan *gillnet*. Perairan Kotabaru merupakan habitat penting bagi belangkas yang kerap tertangkap sebagai *bycatch* dan telah masuk dalam daftar satwa dilindungi oleh pemerintah (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018). Nelayan di Perairan Kotabaru ketika mendapatkan hasil tangkapan sampingan Belangkas yaitu melepaskan kembali ke Perairan. Oleh karena itu, evaluasi status stoknya penting untuk dilakukan guna mendukung keberlanjutan spesies ini. Evaluasi dilakukan menggunakan metode rasio potensi pemijahan yang didasarkan pada frekuensi panjang (*Length based-Spawning Potential Ratio/LB-SPR*) yang cocok untuk spesies dengan data terbatas. Penelitian ini memberikan manfaat sebagai dasar ilmiah dalam penyusunan strategi pengelolaan perikanan yang lebih berkelanjutan, khususnya dalam pengendalian alat tangkap dan upaya perlindungan spesies *bycatch* di perairan Kotabaru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan konservasi serta pengelolaan perikanan berbasis ekosistem.

**BAHAN DAN METODE:**

**Waktu dan Lokasi Penelitian**

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Maret 2025. Lokasi pengambilan data penelitian dilakukan di perairan Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Terdapat 3 stasiun pendaratan hasil tangkapan pada penelitian ini, yaitu Desa Salino, Desa Sungai Pasir, dan Desa Pantai (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Tampak Dorsal (a) Tampak Ventral (b) *Carcinoscorpius rotundicauda* di Perairan Kotabaru

**Sampel Belangkas Padi**

Sampel Belangkas Padi (*Carcinoscorpius rotundicauda*) diperoleh dari hasil tangkapan sampingan nelayan di perairan Kotabaru, provinsi Kalimantan Selatan dengan menggunakan alat tangkap *trammel net* dan *gillnet* kepiting. Sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 125 sampel belangkas padi (*Carcinoscorpius rotundicauda*) dengan rincian data 18 sampel dari alat tangkap *trammel net* dan 107 sampel dari alat tangkap *gillnet* kepiting. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu sampel belangkas dan telur belangkas. Sampel telur belangkas diambil dari telur yang sudah keluar dari saluran *opithosoma*.

**Hubungan Panjang dan Berat**

Hubungan antara panjang dan berat belangkas dapat dianalisis menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) dengan persamaan sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$W = aL^b \dots \dots \dots (1)$$

Nilai a dan b diketahui melalui persamaan yang ditransformasikan menjadi persamaan linear sebagai berikut:

$$L_n W = L_n a + b L_n L \dots \dots \dots (2)$$

Nilai b digunakan untuk menentukan pola pertumbuhan ikan melalui uji T dengan persamaan berikut:

$$T \text{ hitung} : \left| \frac{b-3}{s_e} \right| \dots \dots \dots (3)$$

$$T \text{ tabel} : (\alpha, df) \dots \dots \dots (4)$$

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H0: b=3, pola pertumbuhan isometrik

H1: b≠3, pola pertumbuhan alometrik

Pola pertumbuhan isometrik (pertambahan panjang seimbang pertumbuhan berat). Pola pertumbuhan alometrik dibagi menjadi 2: b<3, alometrik negatif (pertambahan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat) dan b>3 alometrik positif (pertambahan panjang lebih lambat daripada pertumbuhan berat).

**Tingkat Kematangan Gonad**

Pengamatan tingkat kematangan gonad diawali dengan membedakan jenis kelamin jantan dan betina belangkas. Tingkat kematangan gonad belangkas dibagi menjadi 4 bagian, yaitu sebelum dewasa (*pre-adult*), dewasa muda, dewasa, dan matang. Penentuan TKG dapat dilihat secara langsung pada Tabel 1.

**Panjang Pertama Kali Matang Gonad (L<sub>50</sub>)**

Panjang pertama kali matang gonad dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut (King, 2007).

$$P = \frac{1}{(1+e^{-r(L-L_{50})})} \dots \dots \dots (5)$$

Rumus tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk linier sebagai berikut.

$$L_n \left( \frac{1-P}{P} \right) = rL_{50} - rL \dots \dots \dots (6)$$

P adalah proporsi individu matang gonad, L adalah nilai tengah dari frekuensi kelas (cm), L<sub>50</sub> adalah rata-rata panjang pertama kali matang gonad (cm), dan r adalah nilai tengah dari analisis regresi.

Tabel 1. Ciri-Ciri TKG Belangkas

TKG	BETINA
I (Belum Matang)	-
II (Dewasa Muda)	Ukuran diameter telur berkisar antara 0,3–0,6 mm.
III (Dewasa)	Ukuran diameter telur berkisar antara 0,6–1,5 mm.
IV (Matang)	Ukuran diameter telur berkisar antara 1,6–2,3 mm.

Sumber : Purnomo (1992)

Panjang Pertama Kali Tertangkap ( $L_c$ )

Nilai dari  $L_c$  dapat diketahui menggunakan rumus persamaan sebagai berikut (Sparre & Venema, 1998).

$$y' = \ln F_c(x + dL) - \ln F_c(x) \dots \dots \dots (7)$$

$F_c(x)$  adalah kurva distribusi normal yang dapat dihitung dengan pendekatan persamaan normal dengan model matematika persamaan sebagai berikut (Saranga *et al.*, 2019).

$$F_c = \left( \frac{n \cdot dL}{s \cdot \sqrt{2\pi}} \right) \times e^{\left( \frac{-(L''-L)^2}{2s^2} \right)} \dots \dots \dots (8)$$

$F_c$  adalah frekuensi yang dihitung,  $n$  adalah jumlah data yang diamati,  $dL$  adalah interval dari frekuensi panjang,  $s$  adalah standar deviasi,  $L$  adalah rata-rata panjang dan nilai  $\pi$  adalah 3,14.

**Length-Based Spawning Potential Ratio (LB-SPR)**

Untuk memperkirakan stok Belangkas, menggunakan *website Barefoot Ecologist*. Data yang diperlukan adalah ukuran panjang maksimum ( $L_\infty$ ), perbandingan tingkat kematian dan pertumbuhan ( $M/K$ ), dan ukuran pada saat 50% dan 95% individu mencapai tingkat kematangan ( $L_{50}$ ) dan ( $L_{95}$ ) (Prince *et al.*, 2015).

1. Panjang asimtotik ( $L_\infty$ ) dan koefisien pertumbuhan ( $K$ )

Pertumbuhan Belangkas dianalisis dengan bantuan aplikasi FISAT II menggunakan metode ELEFAN I. Metode ini mengikuti model pertumbuhan Von Bertalanffy, yang dijelaskan dengan rumus berikut.

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots \dots \dots (9)$$

$L_t$  adalah panjang saat umur  $t$  (cm) dan  $t_0$  adalah umur teoritis.

2. Mortalitas Alami ( $M$ )

Nilai mortalitas alami ( $M$ ) dihitung berdasarkan persamaan empiris menurut Pauly (1980), sebagai berikut.

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \times \log L_\infty + 0,6543 \times \log K + 0,4634 \times \log 1 \dots (10)$$

3. Panjang saat 50% populasi matang gonad ( $L_{50}$ ) dan panjang saat 95% populasi matang gonad ( $L_{95}$ )

Nilai  $L$  diperoleh dari analisis hubungan panjang ikan dan kematangan gonad, sementara ( $L_{95}$ ) dihitung berdasarkan rumus berikut (Kindong *et al.*, 2022).

$$(L_{95}) = 1,1 \times L_{50} \dots \dots \dots (11)$$

Hasil nilai SPR yang diperoleh dinyatakan dalam bentuk persentase dan digunakan untuk menggambarkan tingkat tekanan penangkapan terhadap suatu stok. Nilai SPR yang lebih rendah menunjukkan tekanan penangkapan yang semakin tinggi karena proporsi biomassa induk yang tersisa semakin kecil. Apabila nilai SPR lebih dari 40%, maka stok dikategorikan sebagai *underexploited*. Jika nilai SPR berada pada kisaran 20–40%, maka dikategorikan sebagai *moderate*. Sementara

itu, apabila nilai SPR kurang dari 20%, maka stok termasuk dalam kategori *overexploited* (Prince *et al.*, 2015). Estimasi nilai SPR dalam penelitian ini menggunakan metode LB-SPR (*Length-Based Spawning Potential Ratio*) berbasis data panjang yang memanfaatkan distribusi frekuensi panjang untuk mengestimasi rasio potensi pemijahan tanpa memerlukan data umur secara langsung.

**HASIL DAN BAHASAN:**

**Hasil**

**Hubungan Panjang dan Berat**

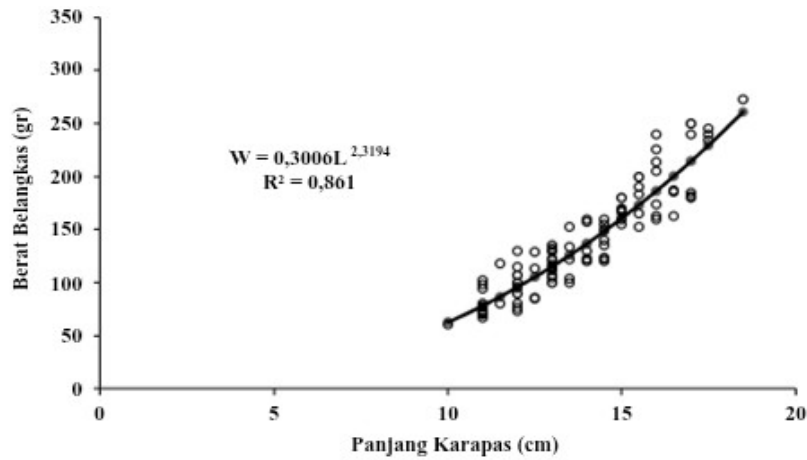
Pola pertumbuhan belangkas dapat ditentukan setelah melakukan uji T terhadap nilai  $b$  yang telah diperoleh dari spesies *Carcinoscorpius rotundicauda*. Hasil menunjukkan bahwa persamaan hubungan panjang dan berat *Carcinoscorpius rotundicauda* adalah  $W = 0,3006^{2,3194}$ , dengan nilai  $a = 0,3006$  dan nilai  $b = 2,3194$ .

Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh sebesar 7,158 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) sebesar 1,984. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga hipotesis nol ( $H_0: b = 3$ ) ditolak. Penolakan hipotesis nol menunjukkan bahwa koefisien pertumbuhan ( $b$ ) berbeda secara signifikan dari 3. Nilai  $b$  yang diperoleh lebih kecil dari 3 ( $b < 3$ ), sehingga pola pertumbuhan *Carcinoscorpius rotundicauda* dikategorikan sebagai allometrik negatif. Pola ini mengindikasikan bahwa penambahan panjang berlangsung lebih cepat dibandingkan penambahan berat, sehingga peningkatan ukuran panjang lebih dominan daripada peningkatan bobot tubuh.

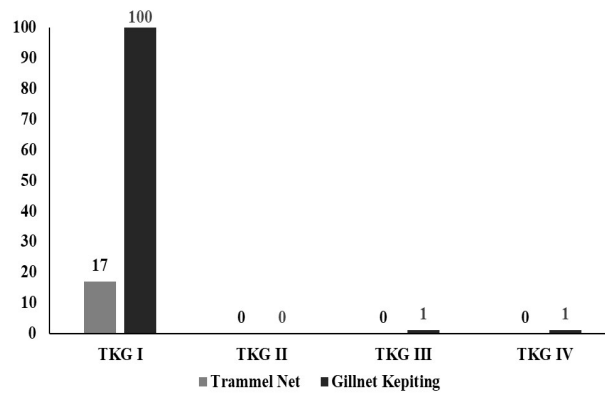
**Analisis Tingkat Kematangan Gonad**

Pengamatan tingkat kematangan gonad diawali dengan mengidentifikasi jenis kelamin jantan dan betina belangkas. Perbedaan jenis kelamin dapat dilihat dari panjang duri marginal (*marginal spines*). Pada jantan, seluruh duri marginal memiliki panjang yang relatif sama. Sementara itu, pada betina, tiga pasang duri marginal pertama cenderung lebih panjang dibandingkan duri lainnya (Dolejš, 2015). Penentuan tingkat kematangan gonad belangkas dilakukan dengan mengukur diameter telur yang mulai keluar dari bagian *opisthosoma* pada individu dewasa. Hasil pengukuran diameter telur menunjukkan bahwa pada TKG III ukurannya berkisar antara 1,0–1,3 mm, sedangkan pada TKG IV berkisar antara 1,8–2,0 mm. Peningkatan kisaran diameter tersebut menunjukkan adanya perkembangan ukuran telur seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad.

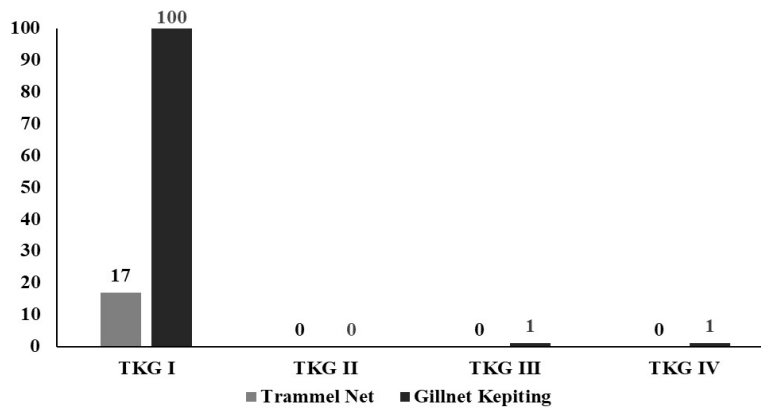
Distribusi jumlah belangkas berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) spesies *Carcinoscorpius rotundicauda* yang tertangkap sebagai *bycatch* pada alat tangkap *trammel net* dan *gillnet* kepiting didominasi oleh individu pada TKG I sebanyak 117 individu, sedangkan pada tingkat lainnya masing-masing hanya ditemukan sekitar 0–1 individu. Pola distribusi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



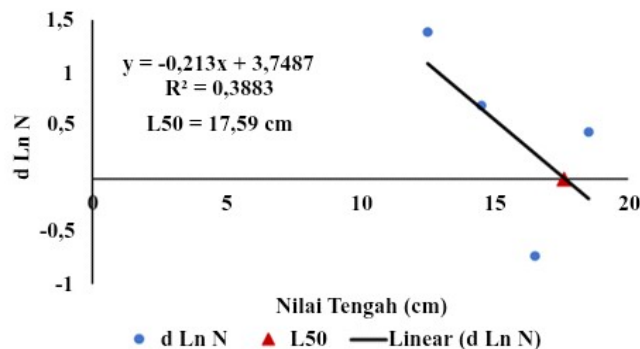
Gambar 3. Grafik Hubungan Panjang dan Berat *Carinoscorpis rotundicauda*



Gambar 4. Diagram Tingkat Kematangan Gonad *Carinoscorpis rotundicauda* di Perairan Kotabaru



Gambar 4. Diagram Tingkat Kematangan Gonad *Carinoscorpis rotundicauda* di Perairan Kotabaru



Gambar 5. Panjang Pertama Kali Matang Gonad *Carinoscorpis rotundicauda* di Perairan Kotabaru

**Panjang Pertama Kali Matang Gonad**

Panjang pertama kali matang gonad merupakan panjang individu belangkas pada saat pertama kali mencapai tingkat kematangan gonad (TKG) III. Nilai panjang pertama kali matang gonad ( $L_{50}$ ) dapat diartikan sebagai panjang ketika 50% populasi telah mencapai kematangan gonad.

Grafik diatas menunjukkan nilai  $L_{50}$  sebesar 17,59 cm dan diperoleh persamaan regresi  $Y = -0,213X + 3,7487$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 38,83%. Nilai koefisien regresi yang negatif menunjukkan hubungan berbanding terbalik antara variabel X dan Y, di mana peningkatan X diikuti oleh penurunan Y sebesar 0,213 satuan. Nilai  $R^2$  sebesar 38,83% menunjukkan bahwa variabel X mampu menjelaskan 38,83% variasi variabel Y, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model regresi. Perhitungan panjang pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) selanjutnya dilakukan untuk membandingkan nilai ( $L_{50}$ ) dengan ukuran pertama kali tertangkap.

**Panjang Pertama Kali Tertangkap**

Kegiatan perikanan dapat dikategorikan berkelanjutan apabila sebagian besar belangkas yang tertangkap sebagai *bycatch* telah berada pada fase matang gonad. Hasil analisis menunjukkan persamaan regresi nilai yaitu  $Y = -0,206x + 2,7976$  dengan koefisien determinasi  $R^2$  sebesar 58,07%. Perbandingan antara nilai  $L_c$  dan  $L_{50}$  sebesar 17,59 cm menunjukkan bahwa pada alat tangkap *trammel net* sebesar 11,85 cm dan pada *gillnet* kepingit sebesar

13,52 cm lebih kecil daripada  $L_{50}$ .

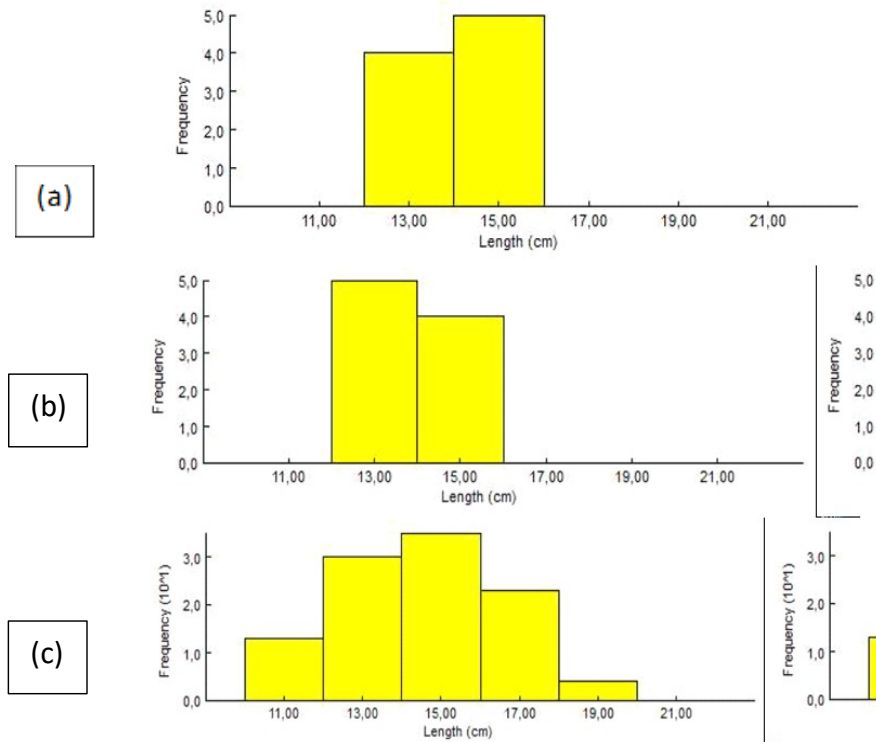
Pada Gambar 7 dapat terlihat bahwa distribusi panjang karapas *Carcinoscorpius rotundicauda* pada Januari dan Februari didominasi ukuran 13–15 cm, sedangkan pada Maret sebarannya lebih luas ( $\pm 11-19$  cm). Meskipun terdapat variasi ukuran pada bulan Maret, frekuensi tertinggi tetap berada pada kisaran 14–16 cm. Sebagian besar individu yang tertangkap berada di bawah nilai  $L_{50}$  (17,59 cm), yang berarti mayoritas belum mencapai kematangan gonad.

**Length-Based-Spawning Potential Ratio (LB-SPR)**

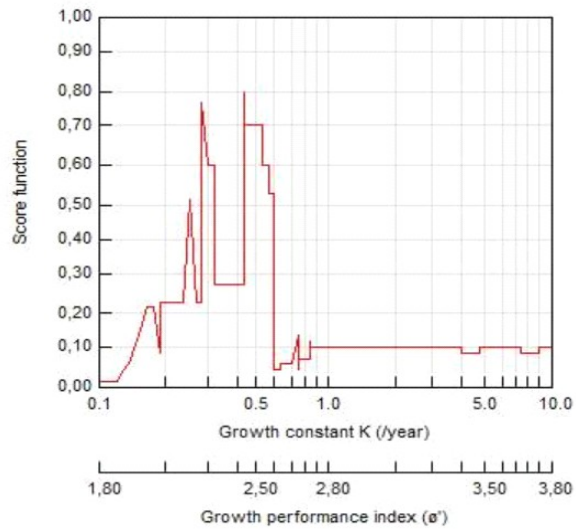
Pendugaan status pemanfaatan di suatu perairan dapat dilakukan dengan menggunakan metode rasio potensi pemijahan (LB-SPR). Metode ini merupakan metode sederhana yang digunakan untuk mengetahui status stok di suatu daerah dikarenakan data yang dibutuhkan cukup sederhana. Analisis LB-SPR dilakukan dengan website *barefootecologist.com.au* dengan memasukkan panjang karapas dan parameter *life history* dari belangkas.

**1. Koefisien Laju Pertumbuhan (K), Panjang Asimtotik ( $L_{\infty}$ ), dan Mortalitas Alami (M)**

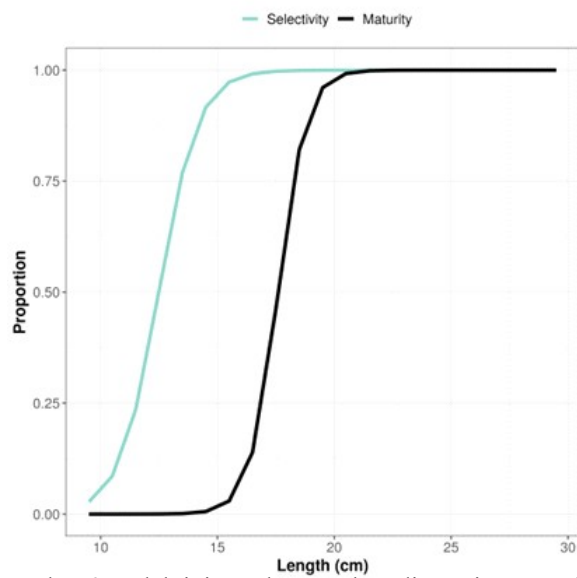
Perhitungan parameter pertumbuhan K dan  $L_{\infty}$  dilakukan menggunakan *software* FISAT II dengan metode ELEFAN I berdasarkan data panjang karapas belangkas. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai K *Carcinoscorpius rotundicauda* sebesar 0,28 dengan skor kecocokan 0,503, sedangkan nilai  $L_{\infty}$  diperoleh sebesar 27,32 cm.



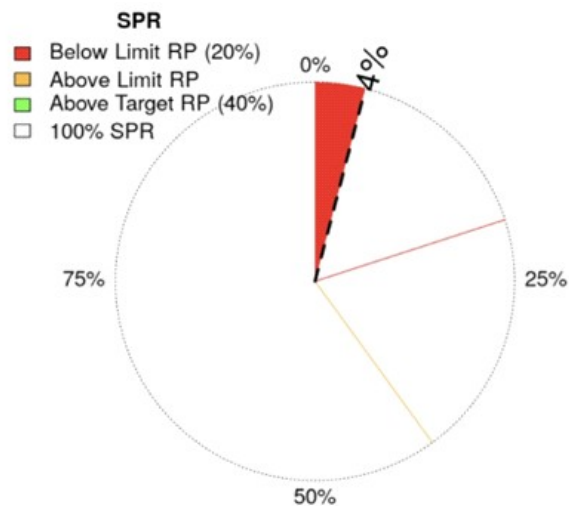
Gambar 7. Frekuensi Panjang Karapas *Carcinoscorpius rotundicauda* di Perairan Kotabaru (a) Bulan Januari (b) Bulan Februari (c) Bulan Maret Tahun 2025



Gambar 8. Grafik VBGF K-Scan *Carcinoscorpis rotundicauda* di Perairan Kotabaru



Gambar 9. Selektivitas Alat Tangkap di Perairan Kotabaru



Gambar 10. Nilai *Spawning Potential Ratio* *Carcinoscorpis rotundicauda* di Perairan Kotabaru

Nilai M dari *Carcinoscorpius rotundicauda* berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Pauly selama periode penelitian bulan Januari–Maret 2025 didapatkan nilai sebesar 0,828185. Perbandingan antara nilai M dan koefisien pertumbuhan menghasilkan nilai M/K sebesar 2,957802. Nilai M/K yang relatif tinggi menunjukkan bahwa laju mortalitas lebih dominan dibandingkan laju pertumbuhan individu, sehingga berpotensi memengaruhi kestabilan populasi selama periode pengamatan.

## 2. Analisis Selektifitas – Maturitas

Kurva *selectivity-maturity* yang didapatkan menggambarkan selektivitas dari alat tangkap yang mendapatkan hasil tangkapan sampingan *Carcinoscorpius rotundicauda* di Kotabaru, Kalimantan Selatan. Posisi garis kurva *selectivity* berada pada bagian kiri garis kurva *maturity*. Nilai  $L_c$  yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $L_{50}$ . Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di perairan Kotabaru masih kurang selektif.

Analisis stok dilakukan menggunakan pendekatan *Length-Based Spawning Potential Ratio* (LB-SPR). Model ini menggunakan data distribusi panjang karapas sebagai data utama. Parameter biologis yang digunakan sebagai *input* meliputi nilai panjang asimtotik ( $L_{\infty}$ ), koefisien pertumbuhan (K), rasio mortalitas alami terhadap pertumbuhan (M/K), serta parameter kematangan gonad yang dinyatakan dalam  $L_{50}$  dan  $L_{95}$ . Selain itu, parameter selektivitas alat tangkap dimasukkan dalam bentuk panjang pertama kali yang diperoleh dari kurva selektivitas. Model LB-SPR bekerja dengan membandingkan distribusi panjang individu yang tertangkap dengan parameter pertumbuhan dan kematangan untuk mengestimasi potensi reproduksi relatif terhadap kondisi tanpa penangkapan. Nilai *Spawning Potential Ratio* (SPR) kemudian dihitung sebagai perbandingan antara potensi reproduksi populasi yang dieksploitasi terhadap populasi yang tidak dieksploitasi. Status stok sumber daya perairan dari pengolahan LB-SPR *Carcinoscorpius rotundicauda* di perairan Kotabaru sebesar 4%. Nilai SPR yang didapatkan tersebut memiliki status stok pada level *overexploited*.

## Bahasan

Hasil analisis panjang dan berat *Carcinoscorpius rotundicauda* menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif, dengan nilai  $b < 3$ , yaitu 2,22 untuk jantan dan 2,34 untuk betina. Hal ini mengindikasikan bahwa pertambahan panjang lebih dominan dibandingkan berat tubuh. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya untuk individu betina (Anggraini *et al.*, 2017; Fauziyah *et al.*, 2021), namun berbeda untuk jantan, yang dapat disebabkan oleh faktor seperti jenis kelamin, usia, dan kematangan gonad (Mahmud *et al.*, 2019). Pada jantan, individu yang telah mencapai kematangan gonad cenderung mengalokasikan lebih banyak energi untuk

aktivitas reproduksi dibandingkan pertumbuhan, sehingga dapat memengaruhi perbedaan nilai parameter yang diamati. Nilai  $b$  yang tidak sama dengan angka 3 menunjukkan pola pertumbuhan alometrik, yaitu pertumbuhan yang disertai perubahan proporsi atau bentuk tubuh seiring bertambahnya ukuran individu (Hamid *et al.*, 2015). Pengamatan terhadap tingkat kematangan gonad (TKG) menunjukkan bahwa sebagian besar individu *Carcinoscorpius rotundicauda* di perairan Kotabaru belum matang gonad, mengindikasikan bahwa perairan Kotabaru lebih berperan sebagai habitat pembesaran (*nursery area*) dibandingkan sebagai daerah pemijahan. Faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, dan kualitas air berperan penting dalam perkembangan gonad. Dengan demikian, wilayah penangkapan kemungkinan belum merepresentasikan keseluruhan siklus hidup *Carcinoscorpius rotundicauda*, khususnya pada fase reproduktif. Studi di Malaysia menunjukkan bahwa suhu tinggi dapat menyebabkan stres dan menghambat perkembangan telur, sementara salinitas tinggi selama musim monsun dapat menurunkan jumlah telur (Nelson *et al.*, 2016).

Analisis hubungan panjang dan tingkat kematangan gonad belangkas jenis *Carcinoscorpius rotundicauda* di perairan Kotabaru, Kalimantan Selatan dilakukan dengan membandingkan nilai panjang pertama kali matang gonad  $L_{50}$  dan panjang pertama kali tertangkap ( $L_c$ ). Jenis *Carcinoscorpius rotundicauda* memiliki nilai  $L_{50}$  sebesar 17,59 cm dan sebesar 13,58 cm, untuk nilai  $L_c$  pada alat tangkap *trammel net* sebesar 11,85 cm dan pada alat tangkap *gillnet* kepiting sebesar 13,52 cm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ukuran pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) lebih kecil dibandingkan ukuran pertama kali matang gonad ( $L_{50}$ ). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar individu yang tertangkap sebagai bycatch belum mencapai fase reproduktif. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kontribusi individu dewasa terhadap proses rekrutmen populasi apabila terjadi secara terus-menerus. Dalam pengelolaan perikanan, menjaga nilai  $L_c$  sangat penting untuk dilakukan karena dapat menjaga kesehatan stok suatu spesies. Hal ini dapat memungkinkan spesies tersebut mencapai usia reproduksi dan dapat berkontribusi dalam peningkatan populasi sebelum akhirnya tertangkap (Wang *et al.*, 2012).

Hasil penelitian di perairan Kotabaru, *Carcinoscorpius rotundicauda* memiliki nilai *Spawning Potential Ratio* (SPR) sebesar 4%, yang mengindikasikan kondisi *overexploited*. Nilai SPR  $< 20\%$  menunjukkan tekanan penangkapan yang tinggi dan risiko penurunan populasi jika tidak segera dilakukan konservasi (Shelton & Rice, 2002). Penurunan ini dapat disebabkan oleh penangkapan berlebih, kerusakan habitat, dan degradasi lingkungan. Studi di pantai Balok, Malaysia, mengungkap bahwa aktivitas manusia seperti pembangunan dan penambangan pasir turut merusak habitat pemijahan belangkas (Nelson *et al.*, 2016). Selain itu, faktor biologis

seperti fekunditas rendah dikarenakan belangkas padi memiliki tubuh lebih kecil, jumlah telur lebih sedikit dan kematangan seksual yang lambat juga membatasi kemampuan regenerasi (Ramli et al., 2023).

Penggunaan alat tangkap seperti *gillnet* kepiting dan *trammel net* memberikan tekanan signifikan terhadap spesies non-target seperti *Carcinoscorpius rotundicauda*. *Gillnet* yang dipasang hingga mendekati dasar perairan berpotensi menghambat pergerakan organisme bentik seperti belangkas yang bermigrasi menuju area pantai untuk melakukan pemijahan (Khairul, 2019). Sementara itu, *trammel net* dengan tiga lapisan jaring menyebabkan belangkas mudah terperangkap di antaranya (Anzani et al., 2023). Rendahnya selektivitas kedua alat ini berkontribusi terhadap nilai SPR belangkas yang rendah (<20%), menunjukkan kondisi populasi yang *overexploited* akibat terbatasnya kesempatan pemijahan bagi individu matang gonad. Oleh karena itu, pendekatan pengelolaan yang menitikberatkan pada pengurangan hasil tangkapan sampingan melalui peningkatan selektivitas alat tangkap dinilai lebih relevan untuk diterapkan. Prinsip pengelolaan perikanan berkelanjutan yang dikembangkan oleh *Marine Stewardship Council* (MSC) dapat dijadikan acuan dalam memperbaiki kondisi tersebut. Penerapan prinsip ini diharapkan mampu memberikan peluang bagi stok *Carcinoscorpius rotundicauda* untuk pulih serta menjaga keberlanjutan siklus reproduksinya.

Selain sebagai spesies tangkapan sampingan, keberadaan Belangkas Padi dalam aktivitas perikanan udang memiliki implikasi penting dalam konteks pengelolaan perikanan berkelanjutan. Dalam pendekatan *ecosystem-based fisheries management*, evaluasi terhadap spesies non-target, khususnya spesies yang termasuk dalam kategori *Endangered, Threatened, and Protected* (ETP), menjadi bagian penting dalam menilai dampak kegiatan perikanan terhadap ekosistem secara keseluruhan. Meskipun belangkas bukan merupakan spesies target dalam perikanan udang di perairan Kotabaru, interaksi yang terjadi melalui tangkapan sampingan dapat memberikan tekanan terhadap populasi spesies tersebut apabila terjadi secara terus-menerus. Oleh karena itu, analisis kondisi stok terhadap spesies bycatch tetap relevan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat kerentanan populasi terhadap aktivitas penangkapan. Informasi ini menjadi penting terutama dalam mendukung proses perbaikan praktik perikanan melalui program perbaikan perikanan serta dalam pemenuhan standar keberlanjutan perikanan seperti yang diterapkan oleh MSC yang secara eksplisit menilai dampak perikanan terhadap spesies non-target dan komponen ekosistem lainnya.

Periode pengambilan data yang relatif singkat berpotensi mempengaruhi kemampuan dalam mendeteksi pergeseran modus ukuran yang biasanya digunakan untuk mengidentifikasi parameter pertumbuhan secara lebih akurat melalui analisis frekuensi panjang. Meskipun

demikian, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *pendekatan length-based assessment* yang dirancang untuk kondisi perikanan dengan keterbatasan data (*data-limited fisheries*) (Hordyk et al., 2015), sehingga analisis yang dilakukan tetap dapat memberikan indikasi awal mengenai kondisi pemanfaatan dan potensi kerentanan populasi belangkas padi di perairan Kotabaru.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan *bycatch* belangkas padi (*Carcinoscorpius rotundicauda*) berada pada kondisi yang mengkhawatirkan, dengan nilai SPR <20% serta panjang pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) lebih rendah daripada panjang pertama kali matang gonad ( $L_{50}$ ). Hasil yang didapatkan ini menandakan bahwa sebagian besar belangkas yang tertangkap sebagai *bycatch* belum bereproduksi, sehingga stoknya berstatus *overexploited* dan belum sesuai dengan prinsip MSC terkait perlindungan spesies non target. Oleh karena itu, pengelolaan melalui peningkatan selektivitas alat tangkap perlu diterapkan guna memastikan perikanan udang Kotabaru dapat memenuhi standar sertifikasi MSC.

## PERSANTUNAN

Penelitian ini terlaksana atas dana Hibah Penelitian Dasar Madya Universitas Brawijaya Nomor: 00738./UN10.A0501/B/PT.01.03.2/2025 dan dukungan penuh dari PT. Sekar Laut, Tbk selama proses pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Bengen, D. G., & Natih, N. M. N. (2017). STRUKTUR POPULASI DAN MORFOMETRI BELANGKAS *Carcinoscorpius rotundicauda*, Latreille 1802 DI PESISIR KAMPUNG GISI TELUK BINTAN KEPULAUAN RIAU POPULATION. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 211–220.
- Anzani, Y. M., Rahayu, S., & Dandayati, M. (2023). Identifikasi jenis dan kelimpahan belangkas di Kawasan Mempawah Mangrove Park, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat Identification of species horseshoe crab in Mempawah Mangrove Park. *Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*, 4(August), 51–56.
- Bioinspecta. (2022). *MSC Pre-Assessment Report of South Kalimantan Trammel Net Prawn Fishery*.
- Dolejš, P. (2015). A collection of horseshoe crabs (Chelicerata: Xiphosura) in the national museum, prague (Czech republic) and a review of their immunological importance. *Arachnologische Mitteilungen*, 2015(49), 1–9. doi:10.5431/aramit4901
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fauziyah, Mustopa, A. Z., & Purwiyanto, A. I. S. (2021). Morphometric variation of the horseshoe crab *Tachypleus gigas* (Xiphosura: Limulidae) from the Banyuasin estuarine of South Sumatra, Indonesia.

- Biodiversitas*, 22(11), 5061–5070. doi:10.13057/biodiv/d221143
- Hamid, M. A., Mansor, M., & Mohd Nor, S. A. (2015). Length-weight relationship and condition factor of fish populations in Temengor Reservoir: Indication of environmental health. *Sains Malaysiana*, 44(1), 61–66. doi:10.17576/jsm-2015-4401-09
- Harlyan, L. I., Setyohadi, D., Tumulyadi, A., Sukandar, S., Maulana, A., Lathif, A. H., & Fanani, Z. (2024). The Characteristics of Shrimp Fisheries in Kotabaru, South Kalimantan, Indonesia. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 11(2), 111–117. doi:10.21776/ub.jeest.2024.011.02.5
- Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., & Prince, J. (2015). A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 217–231. doi:10.1093/icesjms/fsu004
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi*.
- Khairul, K. (2019). Hasil Tangkapan Belangkas Di Perairan Pantai Timur Sumatera Utara, Pasca Penetapan Status Perlindungan Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2018. *Jurnal Eduscience*, 6(1), 21–25. doi:10.36987/jes.v6i1.985
- Kindong, R., Sarr, O., Wu, F., & Tian, S. (2022). Length-Based Assessment Methods for the Conservation of a Pelagic Shark, *Carcharhinus falciformis* from the Tropical Pacific Ocean. In *Fishes* (Vol. 7, Issue 4). doi:10.3390/fishes7040184
- King, M. (2007). Fisheries Biology, Assessment and Management. In *Blackwell Publishing*, 4(1).
- Mahmud, M. A., Restu, I. W., Pratiwi, M. A., & Kartika, G. R. angga. (2019). Pertumbuhan Ikan Tongkol Abu-Abu (*Thunnus tonggol*) yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kedonganan. *Current Trends in Aquatic Science II*, 2(2), 1–8.
- Mashar, A., Butet, N. A., Juliandi, B., Qonita, Y., Hakim, A. A., & Wardiatno, Y. (2017). Biodiversity and Distribution of Horseshoe Crabs in Northern Coast of Java and Southern Coast of Madura. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 54, 1–8. doi:10.1088/1755-1315/54/1/012076
- Nelson, B. R., Satyanarayana, B., Moh, J. H. Z., Ikhwanuddin, M., Chatterji, A., & Shaharom, F. (2016). The Final Spawning Ground of *Tachypleus gigas* (Müller, 1785) on the East Peninsular Malaysia is at Risk: A Call for Action. *Peerj*, 4, e2232. doi:10.7717/peerj.2232
- Nong, W., Qu, Z., Li, Y., Barton-Owen, T., Wong, A. Y. P., Yip, H. Y., Lee, H. T., Narayana, S., Baril, T., Swale, T., Cao, J., Chan, T. F., Kwan, H. S., Ngai, S. M., Panagiotou, G., Qian, P. Y., Qiu, J. W., Yip, K. Y., Ismail, N., ... Hui, J. H. L. (2021). Horseshoe crab genomes reveal the evolution of genes and microRNAs after three rounds of whole genome duplication. *Communications Biology*, 4(1), 1–11. doi:10.1038/s42003-020-01637-2
- Prince, J., Hordyk, A., Valencia, S. R., Loneragan, N., & Sainsbury, K. (2015). Revisiting the concept of Beverton–Holt life-history invariants with the aim of informing data-poor fisheries assessment. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 194–203. doi:10.4135/9781412953924.n678
- Prince, J., Victor, S., Kloucal, V., & Hordyk, A. (2015). Length Based SPR Assesment of Eleven Indo-Pacific Coral Reef Fish Populations in Palau. *Fisheries Research*, 171, 42–58. doi:10.1016/j.fisheries.2015.06.008
- Ramli, R., Kassim, Z., & Subli, N. (2023). Morphometric Data of *Tachypleus gigas* and *Carcinoscorpius rotundicauda* from Pahang Balok River, Malaysia. *AJIR*, 7, 22–23. doi:10.21467/abstracts.155
- Saranga, R., Simau, S., Kalesaran, J., & Arifin, M. (2019). UKURAN PERTAMA KALI TERTANGKAP, UKURAN PERTAMA KALI MATANG GONAD DAN STATUS PENGUSAHAAN Selar boops DI PERAIRAN BITUNG. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 67–74.
- Shelton, P. A., & Rice, J. C. (2002). *Limits to overfishing: reference points in the context of the Canadian perspective on the precautionary approach*.
- Southall, T., Defeo, O., & Tsamenyi, M. (2016). *Working towards MSC certification*.
- Sparre, & Venema. (1998). *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*.
- Tang, Q., John, A., Wardiatno, Y., Nishida, S., Van, T., Xie, X., Pati, S., Susanto, H. A., Hajisamae, S., Nelson, B. R., Min, W. W., Hasan, M. E., Salles, T., Chen, Y., Qu, Y., Lei, F., Venkatesh, B., & Rheindt, F. E. (2024). Evolution and Viability of Asian Horseshoe Crabs Appear Tightly Linked to Geo-Climatic Dynamics in the Sunda Shelf. *Conservation Letters*, 1–8. doi:10.1111/conl.13074
- Wang, X., Qiu, Y., Du, F., Lin, Z., Sun, D., & Huang, S. (2012). Population parameters and dynamic pool models of commercial fishes in the Beibu Gulf, northern South China Sea. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30(1), 105–117. doi:10.1007/s00343-012-1017-y.