



## **Variasi Morfometrik Kepiting Bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*) di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor, Papua**

### ***Morphometric Variation of Mangrove Crabs (*Scylla serrata* and *Scylla tranquebarica*) in Tanjung Barari Village, Biak Numfor Regency, Papua***

**Bernhard Katiandagho<sup>1\*</sup>, Baren Rumanasen<sup>2</sup>, Engly S.Likumahua<sup>3</sup>**

<sup>1,2, 3\*</sup> Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, Akademi Perikanan Kamasan Biak, Biak, Papua

Email: [bernhard220575@gmail.com](mailto:bernhard220575@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Kepiting bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomis tinggi yang hidup di ekosistem mangrove pesisir tropis, termasuk di wilayah Papua. Kajian morfometrik penting dilakukan untuk memahami variasi populasi serta mendukung pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakter truss morfometrik kepiting bakau yang berasal dari dua lokasi di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor, Papua. Penelitian dilaksanakan pada Januari hingga Maret 2026 menggunakan metode random sampling dengan jumlah sampel sebanyak 40 individu pada setiap lokasi penelitian. Pengukuran morfometrik dilakukan menggunakan perangkat lunak TPSUtil dan TPSDig berdasarkan titik-titik landmark anatomi yang telah ditentukan. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji t independen, ANOVA satu arah, uji Kruskal-Wallis, serta Principal Component Analysis (PCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata karakter truss morfometrik pada kedua lokasi relatif serupa. Nilai tertinggi ditemukan pada karakter lebar karapas maksimum (G5), sedangkan nilai terendah terdapat pada bagian anterior tubuh. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kedua lokasi penelitian. Analisis PCA menunjukkan bahwa variasi morfometrik terutama dipengaruhi oleh ukuran karapas dan tidak memperlihatkan pemisahan kelompok yang jelas antar populasi. Dengan demikian, populasi kepiting bakau pada kedua lokasi memiliki karakter truss morfometrik yang relatif homogen, yang mengindikasikan kondisi lingkungan yang serupa serta kemungkinan adanya keterkaitan ekologis antar populasi.

#### **INFO ARTIKEL**

##### *Article History:*

Received 18/10/2025

Revised 10/11/2025

Accepted 5/02/2026

Published 30/03/2026

##### Kata Kunci:

- *Truss morfometrik,*
- *kepiting bakau,*
- *Scylla serrata,*
- *Scylla tranquebarica*
- *Ekonomi Lokal*



## ABSTRACT

Mud crabs (*Scylla serrata* and *Scylla tranquebarica*) are economically important fishery commodities inhabiting tropical coastal mangrove ecosystems, including those in Papua, Indonesia. Morphometric studies are essential for understanding population variation and supporting sustainable fisheries resource management. This study aimed to analyze and compare the truss morphometric characteristics of mud crabs collected from two locations in Tanjung Barari Village, Biak Numfor Regency, Papua. The study was conducted from January to March 2026 using a random sampling method, with a total of 40 individuals collected from each sampling location. Morphometric measurements were performed using TPSUtil and TPSDig software based on predetermined anatomical landmark points. The data were analyzed using descriptive statistics, independent *t*-tests, one-way ANOVA, Kruskal-Wallis tests, and Principal Component Analysis (PCA). The results showed that the mean values of truss morphometric characters at both locations were relatively similar. The highest values were observed in maximum carapace width (G5), whereas the lowest values were recorded in the anterior body region. Statistical analyses indicated no significant differences ( $p > 0.05$ ) between the two sampling locations. PCA results demonstrated that morphometric variation was primarily influenced by carapace size and did not reveal clear separation between populations. These findings indicate that mud crab populations from both locations exhibited relatively homogeneous truss morphometric characteristics, suggesting similar environmental conditions and possible ecological connectivity between populations.

## Key Words:

- Truss morphometrics,
- Mud cra,
- *Scylla serrata*,
- *Scylla tranquebarica*
- Local economy

## PENDAHULUAN

### Pendahuluan

Kepiting bakau (*Scylla spp.*) merupakan salah satu komoditas perikanan pesisir bernilai ekonomis tinggi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di kawasan tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Komoditas ini memiliki peranan penting tidak hanya dari aspek ekonomi, tetapi juga dari aspek ekologis karena hidup pada ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*), pembesaran (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai organisme akuatik. Ekosistem mangrove juga berperan dalam menjaga stabilitas garis pantai, siklus nutrien, dan produktivitas perairan pesisir (Alongi, 2002; Kathiresan & Bingham, 2001). Tingginya permintaan pasar domestik maupun internasional menyebabkan tingkat eksploitasi kepiting bakau terus meningkat dari tahun ke tahun. Kondisi tersebut menjadikan keberlanjutan populasi kepiting bakau sebagai isu penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan pesisir (Le Vay, 2001; Waiho et al., 2016).

Di Indonesia, spesies kepiting bakau yang umum ditemukan antara lain *Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*. Kedua spesies tersebut memiliki karakter morfologi yang relatif mirip sehingga sering sulit dibedakan secara visual, terutama pada individu dengan ukuran dan fase pertumbuhan tertentu. Kesamaan karakter morfologi tersebut dapat menyebabkan kesalahan identifikasi apabila hanya didasarkan pada pengamatan eksternal. Padahal,



perbedaan spesies dapat mempengaruhi pola pertumbuhan, kemampuan adaptasi habitat, reproduksi, serta potensi pemanfaatan sumber daya perikanan. Oleh karena itu, identifikasi morfologi secara lebih akurat sangat diperlukan untuk mendukung pengelolaan populasi kepiting bakau secara berkelanjutan (Keenan et al., 1998; Maae et al., 2025).

Selain faktor genetik, struktur morfologi kepiting bakau juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan habitat, seperti salinitas, suhu, tipe substrat, kualitas perairan, dan ketersediaan pakan. Perbedaan kondisi lingkungan dapat memunculkan diferensiasi fenotipik antar populasi sebagai bentuk adaptasi terhadap habitat tempat hidupnya. Variasi tersebut dapat terlihat pada ukuran tubuh, bentuk karapas, maupun proporsi bagian tubuh tertentu. Sebuah studi melaporkan bahwa karakter truss morfometrik mampu menggambarkan variasi bentuk tubuh *Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica* pada habitat yang berbeda di Pulau Bangka (Berliani et al., 2024). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa variasi morfologi kepiting bakau di wilayah pesisir Thailand dipengaruhi oleh karakteristik oseanografi dan kondisi habitat yang berbeda antar wilayah (Maae et al., 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, tekanan penangkapan terhadap kepiting bakau di berbagai wilayah Indonesia mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Aktivitas penangkapan yang berlangsung secara intensif tanpa pengelolaan yang baik dapat menyebabkan penurunan ukuran rata-rata individu, perubahan struktur populasi, dan terganggunya keseimbangan ekosistem mangrove. Sebuah kajian melaporkan bahwa eksploitasi kepiting bakau di kawasan mangrove Lombok Barat berpotensi mempengaruhi struktur ukuran dan stabilitas populasi di habitat alamnya (Diniah et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya kajian biologis yang mampu menggambarkan karakter populasi kepiting bakau secara lebih akurat sebagai dasar pengelolaan sumber daya perikanan secara berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengkaji pola bentuk tubuh organisme akuatik adalah analisis morfometrik. Analisis morfometrik merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengukur bentuk dan ukuran tubuh organisme berdasarkan karakter anatomi tertentu. Metode morfometrik tradisional umumnya menggunakan pengukuran linear, seperti panjang dan lebar tubuh. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam menggambarkan bentuk tubuh secara menyeluruh. Oleh karena itu, dikembangkan metode truss morfometrik yang menggunakan jaringan landmark anatomi yang saling terhubung sehingga mampu merepresentasikan bentuk tubuh organisme secara lebih rinci dan akurat (Strauss & Bookstein, 1982).

Metode truss morfometrik memiliki sensitivitas lebih tinggi dibandingkan metode konvensional dalam mendeteksi variasi bentuk tubuh organisme. Pendekatan ini mampu mengidentifikasi perbedaan morfologi antar populasi, antar spesies, bahkan antar individu dalam satu spesies melalui pola hubungan antar titik anatomi yang saling terhubung. Oleh karena itu, metode truss morfometrik banyak digunakan dalam studi taksonomi, ekologi, dan biologi perikanan (Nur et al., 2024; Rawat et al., 2017). Penggunaan metode ini dalam penelitian perikanan tidak hanya bertujuan untuk mendeskripsikan bentuk tubuh organisme, tetapi juga untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi variasi morfologi antar populasi.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa variasi morfometrik pada kepiting bakau dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kondisi habitat, ketersediaan makanan,

dan tekanan eksploitasi, serta faktor genetik yang berperan dalam menentukan karakter morfologi suatu populasi (Suhailan et al., 2026). Kombinasi antara faktor lingkungan dan genetik tersebut dapat menyebabkan munculnya variasi fenotipik yang dapat dianalisis melalui pendekatan morfometrik. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi ukuran dan bentuk tubuh kepiting bakau pada berbagai lokasi, perbedaan tersebut tidak selalu signifikan secara statistik. Kondisi ini mengindikasikan adanya keterkaitan populasi yang masih dekat atau kondisi lingkungan yang relatif serupa antar lokasi penelitian (Suhailan et al., 2026).

Penelitian mengenai karakter truss morfometrik pada kepiting bakau telah dilakukan di beberapa wilayah Indonesia dan negara lain. Berliani et al. (2024) berhasil mengidentifikasi perbedaan karakter morfometrik *Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica* di Pulau Bangka, sedangkan Maae et al., (2025) melaporkan adanya variasi bentuk tubuh antar populasi *Scylla spp.* di Thailand. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada wilayah Asia Tenggara bagian barat dan kawasan budidaya. Hingga saat ini, informasi mengenai karakter truss morfometrik kepiting bakau pada ekosistem mangrove alami di Papua masih sangat terbatas, khususnya di Kabupaten Biak Numfor. Padahal, wilayah tersebut memiliki kawasan mangrove yang luas dan berpotensi mempengaruhi pola morfologi serta karakter fenotipik kepiting bakau. Salah satu kawasan mangrove penting di wilayah tersebut adalah Desa Tanjung Barari yang menjadi habitat alami berbagai jenis kepiting bakau. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian terkait informasi morfometrik kepiting bakau pada habitat pesisir Papua.

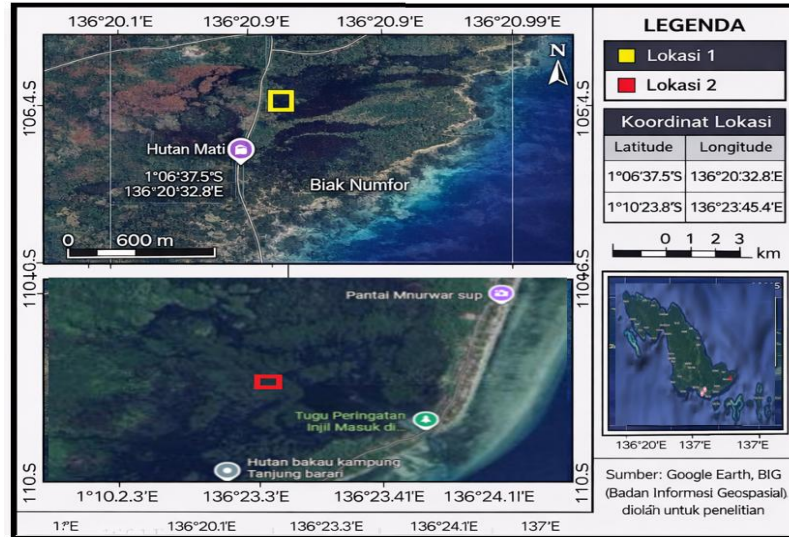
Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang sebagian besar dilakukan pada kawasan budidaya dan wilayah pesisir Asia Tenggara bagian barat, penelitian ini berfokus pada karakter truss morfometrik kepiting bakau pada ekosistem mangrove alami di Papua, khususnya Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor. Penelitian ini memberikan informasi awal mengenai kemungkinan homogenitas morfologi antar populasi kepiting bakau pada habitat pesisir Papua menggunakan pendekatan truss morphometric berbasis landmark anatomi. Selain itu, penelitian ini juga menyediakan data dasar (*baseline data*) mengenai karakter morfometrik kepiting bakau yang dapat digunakan dalam studi lanjutan terkait struktur populasi, pengelolaan sumber daya, dan konservasi ekosistem mangrove di wilayah Papua.

Berdasarkan kondisi tersebut, pertanyaan penelitian yang muncul adalah apakah terdapat perbedaan karakter truss morfometrik antara populasi kepiting bakau pada dua lokasi di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakter truss morfometrik kepiting bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*) yang berasal dari dua lokasi di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan morfologi antar lokasi berdasarkan karakter truss morfometrik menggunakan analisis statistik dan pendekatan multivariat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai variasi morfologi kepiting bakau pada ekosistem mangrove alami di Papua sebagai dasar pengelolaan sumber daya dan konservasi yang berkelanjutan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2026 di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua. Pengambilan sampel dilakukan pada dua lokasi yang mewakili habitat kepiting bakau di kawasan mangrove Desa Tanjung Barari (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian berupa kepiting bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*) yang diperoleh dari dua lokasi penelitian. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 80 individu, yang terdiri atas 40 individu dari Lokasi 1 dan 40 individu dari Lokasi 2.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kamera digital untuk dokumentasi sampel, papan pengukuran, komputer atau laptop, perangkat lunak TPSUtil versi 1.82 untuk konversi data citra, TPSDig versi 2.32 untuk digitasi titik landmark, Microsoft Excel untuk pengolahan data awal, serta perangkat lunak Minitab versi 21 untuk analisis statistik.

### Desain Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei dengan pendekatan kuantitatif komparatif. Pengambilan sampel dilakukan secara acak (*random sampling*) pada dua lokasi penelitian. Setiap individu kepiting yang tertangkap dijadikan sebagai unit pengamatan untuk analisis karakter truss morfometrik.

### Prosedur Penelitian

#### Pengambilan Sampel

Sampel kepiting bakau dikumpulkan dari masing-masing lokasi penelitian dan dipilih secara acak. Kepiting yang diperoleh dibersihkan dari kotoran yang menempel pada tubuh sebelum dilakukan dokumentasi dan pengukuran morfometrik.

#### Pengambilan Citra dan Penentuan Landmark

Setiap individu kepiting difoto pada posisi dorsal menggunakan kamera digital dengan jarak dan sudut pengambilan gambar yang seragam. Citra digital yang diperoleh kemudian dikonversi ke format TPS menggunakan perangkat lunak TPSUtil.

Selanjutnya dilakukan digitasi titik-titik landmark menggunakan perangkat lunak TPSDig. Sebanyak 11 titik landmark digunakan untuk membentuk 11 karakter truss morfometrik pada karapas kepiting bakau. Pengukuran karakter morfometrik dilakukan berdasarkan jaringan truss yang dibentuk dari hubungan antar titik landmark sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

### **Pengukuran Karakter Truss Morfometrik**

Karakter truss morfometrik yang diamati terdiri atas 11 variabel pengukuran yang mewakili dimensi karapas kepiting bakau. Pengukuran dilakukan berdasarkan jarak antar titik landmark yang telah ditentukan pada karapas kepiting. Karakter yang diukur meliputi lebar karapas bagian atas, tinggi karapas, lebar karapas maksimum, lebar lateral karapas, dan jarak antara titik tengah abdomen dengan antenula (Tabel 1). Seluruh hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

**Tabel 1.** Titik landmark dan karakter truss morfometrik kepiting bakau yang diamati

<b>Landmark</b>	<b>Kode</b>	<b>Keterangan</b>
5-9	G1	Lebar karapas bagian atas 2
6-8	G2	Lebar karapas bagian atas 1
1-6	G3	Jarak titik tengah abdomen ke antenula kiri
1-7	G4	Tinggi karapas
3-11	G5	Lebar karapas
4-10	G6	Lebar karapas bagian atas 3
3-7	G7	Lebar lateral bagian atas karapas kiri
7-11	G8	Lebar lateral bagian atas karapas kanan
1-8	G9	Jarak titik tengah abdomen ke antenula kanan
1-3	G10	Lebar lateral bawah karapas kiri
1-11	G11	Lebar lateral bawah karapas kanan

### **Analisis Data**

Data karakter truss morfometrik dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata dan simpangan baku setiap karakter yang diamati. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Perbedaan karakter morfometrik antar lokasi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Analisis ini digunakan untuk menguji perbedaan masing-masing karakter truss morfometrik antara Lokasi 1 dan Lokasi 2.

Analisis multivariat dilakukan menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) untuk mengevaluasi perbedaan seluruh karakter morfometrik secara simultan antara kedua lokasi penelitian. Pengujian dilakukan menggunakan statistik Wilks' Lambda pada taraf signifikansi 5%.

Selanjutnya dilakukan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengidentifikasi karakter morfometrik yang memberikan kontribusi terbesar terhadap keragaman bentuk

tubuh keping bakau. Analisis PCA digunakan untuk mereduksi dimensi data dan menentukan komponen utama yang menjelaskan variasi morfometrik antar individu.

Kriteria pengujian statistik didasarkan pada nilai probabilitas (*p-value*), yaitu nilai  $p < 0,05$  menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan nilai  $p > 0,05$  menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab versi 21 pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

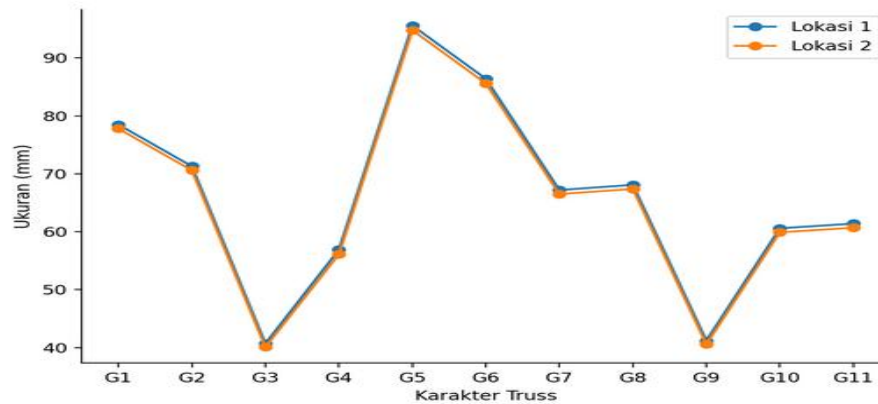
### Karakter Truss Morfometrik Keping Bakau pada Dua Lokasi Penelitian

Karakter truss morfometrik digunakan untuk mengevaluasi variasi bentuk tubuh keping bakau melalui pengukuran jarak antar titik landmark yang mewakili struktur morfologi utama. Analisis terhadap 11 karakter truss morfometrik pada 80 individu keping bakau yang berasal dari dua lokasi penelitian di Desa Tanjung Barari menunjukkan bahwa sebagian besar karakter memiliki nilai rata-rata yang relatif berdekatan. Namun, beberapa karakter menunjukkan perbedaan yang mengindikasikan adanya variasi morfologi tertentu antar lokasi.

**Tabel 1.** Nilai rata-rata ( $\pm$ SD) karakter truss morfometrik keping bakau pada dua lokasi penelitian

Kode	Lokasi 1 (mm)	Lokasi 2 (mm)
G1	78,5 $\pm$ 3,5	77,8 $\pm$ 3,4
G2	71,3 $\pm$ 3,2	70,6 $\pm$ 3,1
G3	40,7 $\pm$ 2,3	40,1 $\pm$ 2,2
G4	56,9 $\pm$ 2,8	56,1 $\pm$ 2,7
G5	95,6 $\pm$ 4,2	94,8 $\pm$ 4,0
G6	86,4 $\pm$ 3,9	85,6 $\pm$ 3,7
G7	67,2 $\pm$ 3,1	66,5 $\pm$ 3,0
G8	68,1 $\pm$ 3,0	67,4 $\pm$ 2,9
G9	41,2 $\pm$ 2,4	40,6 $\pm$ 2,3
G10	60,6 $\pm$ 2,9	59,9 $\pm$ 2,8
G11	61,4 $\pm$ 2,8	60,7 $\pm$ 2,7

Berdasarkan Tabel 1, karakter G5 yang merepresentasikan lebar karapas maksimum memiliki nilai rata-rata tertinggi pada kedua lokasi, yaitu 95,6  $\pm$  4,2 mm pada Lokasi 1 dan 94,8  $\pm$  4,0 mm pada Lokasi 2. Sebaliknya, karakter G3 dan G9 menunjukkan nilai rata-rata terendah, masing-masing berkisar antara 40–41 mm. Dominasi ukuran pada karakter G5 menunjukkan bahwa pertumbuhan keping bakau lebih banyak terakumulasi pada bagian karapas, yang berfungsi sebagai pelindung organ internal sekaligus struktur utama tubuh. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh yang menyatakan bahwa ukuran karapas merupakan karakter morfometrik utama yang sering digunakan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kondisi populasi keping bakau (Afrianti et al., 2025).



**Gambar 1.** Perbandingan nilai rata-rata karakter truss morfometrik kepiting bakau pada Lokasi 1 dan Lokasi 2

Gambar 1 memperlihatkan pola rata-rata karakter truss morfometrik kepiting bakau pada kedua lokasi penelitian. Secara umum, pola sebaran nilai antar karakter menunjukkan kecenderungan yang hampir sama. Karakter G5 memiliki nilai tertinggi pada kedua lokasi, sedangkan karakter G3 dan G9 memiliki nilai terendah. Selain itu, selisih nilai rata-rata antara Lokasi 1 dan Lokasi 2 pada setiap karakter relatif kecil, sehingga secara visual kedua populasi menunjukkan tingkat kemiripan morfologi yang tinggi.

Kesamaan pola tersebut menunjukkan bahwa distribusi ukuran antar bagian tubuh kepiting bakau pada kedua lokasi cenderung serupa. Karakter-karakter yang berkaitan dengan dimensi karapas, seperti G1, G5, dan G6, memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan karakter yang berkaitan dengan bagian anterior tubuh, seperti G3 dan G9. Pola ini mengindikasikan bahwa alokasi pertumbuhan lebih dominan terjadi pada bagian karapas sebagai struktur utama tubuh yang berfungsi melindungi organ internal dan menunjang aktivitas individu. Temuan ini sejalan dengan penelitian morfometrik pada genus *Scylla* yang menunjukkan bahwa perkembangan karapas merupakan komponen utama yang menentukan variasi ukuran tubuh dan berkaitan erat dengan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan mangrove (Afrianti et al., 2025; Afrisal et al., 2026).

Pola kurva yang hampir berimpit antara kedua lokasi juga mengindikasikan bahwa pertumbuhan morfologis kepiting bakau berlangsung dengan kecenderungan yang serupa. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik habitat mangrove yang relatif sama, termasuk ketersediaan pakan alami dan kondisi perairan yang mendukung pertumbuhan populasi secara homogen. Menurut Cadrin (2000), kesamaan pola morfometrik antar populasi sering mencerminkan pengaruh lingkungan yang serupa atau tingkat konektivitas populasi yang masih tinggi.

Meskipun demikian, kesamaan pola yang terlihat secara visual belum dapat digunakan untuk memastikan ada atau tidaknya perbedaan morfometrik secara statistik. Oleh karena itu, dilakukan analisis ANOVA untuk menguji perbedaan masing-masing karakter truss morfometrik antar lokasi penelitian.

Untuk menguji perbedaan morfometrik antar lokasi, dilakukan analisis ANOVA terhadap masing-masing karakter truss morfometrik. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar karakter tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Namun, terdapat dua karakter yang menunjukkan perbedaan signifikan, yaitu G3 ( $F = 7,597$ ;  $p = 0,007$ ) dan G8 ( $F = 9,110$ ;  $p = 0,003$ ) (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil analisis ANOVA karakter truss morfometrik keping bakau antar lokasi

Karakter	F hitung	p-value	Keterangan
G1	0,073	0,788	Tidak berbeda nyata
G2	2,762	0,101	Tidak berbeda nyata
G3	7,597	0,007	Berbeda nyata
G4	1,080	0,302	Tidak berbeda nyata
G5	0,417	0,520	Tidak berbeda nyata
G6	3,223	0,076	Tidak berbeda nyata
G7	0,487	0,487	Tidak berbeda nyata
G8	9,110	0,003	Berbeda nyata
G9	0,000	0,987	Tidak berbeda nyata
G10	2,673	0,106	Tidak berbeda nyata
G11	0,486	0,488	Tidak berbeda nyata

Perbedaan nyata pada karakter G3 dan G8 menunjukkan bahwa meskipun secara umum kedua populasi memiliki bentuk tubuh yang relatif mirip, terdapat variasi morfologi pada beberapa bagian tubuh tertentu. Variasi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi habitat lokal, seperti perbedaan mikrohabitat mangrove, ketersediaan pakan, kepadatan populasi, maupun faktor lingkungan lainnya yang memengaruhi pola pertumbuhan individu. Fenomena ini sejalan studi yang menyatakan bahwa karakter morfometrik organisme perairan dapat mengalami perubahan sebagai respons terhadap faktor lingkungan dan kondisi habitat yang berbeda (Cadrin, 2000).

Hasil analisis multivariat menggunakan MANOVA menunjukkan adanya pengaruh lokasi terhadap keseluruhan karakter morfometrik (Wilks' Lambda = 0,753;  $F = 2,029$ ;  $p = 0,038$ ). Temuan ini mengindikasikan bahwa apabila seluruh karakter dianalisis secara simultan, terdapat perbedaan bentuk tubuh antara populasi keping bakau pada kedua lokasi penelitian. Meskipun demikian, besarnya perbedaan tersebut relatif kecil karena hanya sebagian kecil karakter yang berbeda nyata pada analisis univariat.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi keping bakau di Desa Tanjung Barari memiliki tingkat kemiripan morfologi yang tinggi, tetapi tetap menunjukkan variasi bentuk tubuh pada karakter tertentu yang kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Secara praktis, informasi ini penting sebagai dasar pengelolaan sumber daya keping bakau, terutama dalam pemantauan struktur populasi dan konservasi habitat mangrove. Keceragaman sebagian besar karakter morfometrik juga mengindikasikan bahwa kedua lokasi masih memiliki keterhubungan ekologis yang kuat sehingga mendukung keberlanjutan populasi keping bakau di wilayah penelitian.

### **Analisis Morfometrik Secara Multivariat**

Analisis multivariat dilakukan untuk melihat apakah keseluruhan karakter truss morfometrik mampu membedakan populasi kepiting bakau yang berasal dari dua lokasi penelitian. Berbeda dengan ANOVA yang menguji setiap karakter secara terpisah, MANOVA mengevaluasi seluruh karakter secara simultan sehingga lebih mampu menggambarkan pola bentuk tubuh secara menyeluruh.

**Tabel 3.** Hasil analisis MANOVA karakter truss morfometrik kepiting bakau berdasarkan lokasi penelitian

<b>Statistik Multivariat</b>	<b>Nilai</b>	<b>F</b>	<b>p-value</b>
Wilks' Lambda	0,7528	2,0294	0,0385*
Pillai's Trace	0,2472	2,0294	0,0385*
Hotelling-Lawley Trace	0,3283	2,0294	0,0385*
Roy's Greatest Root	0,3283	2,0294	0,0385*

*Keterangan: berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ .*

Hasil MANOVA menunjukkan bahwa lokasi berpengaruh nyata terhadap karakter morfometrik kepiting bakau (Wilks' Lambda = 0,7528;  $p = 0,0385$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa jika seluruh karakter dianalisis secara bersamaan, terdapat perbedaan bentuk tubuh antara populasi kepiting bakau pada kedua lokasi penelitian.

Temuan ini menarik karena pada analisis ANOVA hanya karakter G3 dan G8 yang berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan morfologi antar populasi tidak hanya ditentukan oleh satu karakter tertentu, melainkan merupakan gabungan dari beberapa karakter yang masing-masing memberikan kontribusi kecil terhadap variasi bentuk tubuh. Oleh karena itu, perbedaan yang tidak terlihat pada analisis univariat dapat terdeteksi ketika seluruh karakter dianalisis secara simultan.

Perbedaan morfometrik yang ditemukan diduga berkaitan dengan kondisi habitat yang berbeda pada masing-masing lokasi. Karakteristik substrat, kerapatan vegetasi mangrove, ketersediaan pakan alami, serta kondisi fisik-kimia perairan dapat memengaruhi pola pertumbuhan kepiting bakau. Sebuah studi mengungkapkan bahwa kualitas habitat mangrove berperan penting dalam menentukan pertumbuhan, fisiologi, dan performa populasi kepiting bakau karena habitat tersebut menyediakan ruang perlindungan, sumber makanan, dan area pembesaran yang mendukung perkembangan individu (Pati et al., 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan Diniah et al., (2024) yang menemukan adanya variasi karakter morfometrik pada populasi *Scylla serrata* yang berasal dari habitat mangrove berbeda di Lombok Barat. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lingkungan dapat memengaruhi ukuran beberapa bagian tubuh kepiting meskipun masih berada dalam kawasan pesisir yang relatif berdekatan. Perbedaan morfometrik yang terdeteksi melalui analisis multivariat diduga berkaitan dengan variasi kondisi habitat mangrove yang memengaruhi proses pertumbuhan individu. Faktor-faktor seperti kualitas habitat, ketersediaan pakan, kondisi substrat, dan karakteristik perairan diketahui berperan dalam menentukan performa biologis dan perkembangan kepiting bakau. Hubungan antara kualitas habitat mangrove dan karakteristik biologis kepiting bakau telah dilaporkan pada beberapa penelitian di Indonesia (Susiana et al., 2024).

Meskipun berbeda nyata secara statistik, nilai Wilks' Lambda yang masih cukup tinggi (0,7528) menunjukkan bahwa tingkat perbedaan morfologi antar populasi relatif rendah. Hal ini sejalan dengan hasil deskriptif dan ANOVA yang memperlihatkan bahwa sebagian besar karakter truss morfometrik memiliki nilai yang hampir sama pada kedua lokasi. Dengan demikian, kedua populasi masih memiliki tingkat kemiripan morfologi yang tinggi, meskipun telah menunjukkan variasi bentuk tubuh pada beberapa karakter tertentu.

Temuan ini mengindikasikan bahwa populasi kepiting bakau di Desa Tanjung Barari masih berada dalam kondisi habitat yang relatif mendukung pertumbuhan normal. Informasi mengenai pola morfologi ini dapat digunakan sebagai data dasar dalam pemantauan populasi, pengelolaan habitat mangrove, dan upaya konservasi kepiting bakau di wilayah pesisir Kabupaten Biak Numfor.

### **Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis/PCA)**

Untuk memperoleh gambaran mengenai pola variasi morfologi kepiting bakau secara menyeluruh, dilakukan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis* atau PCA) terhadap seluruh karakter truss morfometrik. Analisis ini digunakan untuk mereduksi sejumlah variabel morfometrik menjadi beberapa komponen utama yang mampu menjelaskan sebagian besar keragaman data serta mengidentifikasi pola variasi bentuk tubuh yang terjadi pada populasi yang diamati.

**Tabel 4.** Eigenvalue dan kontribusi variasi pada analisis PCA karakter truss morfometrik kepiting bakau

<b>Komponen Utama Eigenvalue Variasi (%)</b>		
PC1	21,87	20,53
PC2	18,64	17,50
PC3	11,51	10,81
PC4	10,18	9,55
PC5	9,82	9,22
PC6	7,82	7,34
PC7	7,75	7,28
PC8	6,67	6,26
PC9	5,33	5,00
PC10	3,82	3,59
PC11	3,12	2,93

Hasil PCA menunjukkan bahwa komponen utama pertama (PC1) memiliki nilai eigenvalue sebesar 21,87 dan mampu menjelaskan 20,53% variasi total data, sedangkan komponen utama kedua (PC2) memiliki nilai eigenvalue sebesar 18,64 dengan kontribusi variasi sebesar 17,50%. Secara kumulatif, kedua komponen utama tersebut menjelaskan 38,03% dari total variasi morfometrik yang diamati. Persentase ini menunjukkan bahwa keragaman bentuk tubuh kepiting bakau tidak terpusat pada satu karakter tertentu,

melainkan merupakan hasil kontribusi dari beberapa karakter morfometrik yang bekerja secara bersamaan.

Besarnya variasi yang masih tersebar pada komponen-komponen berikutnya (PC3–PC11) mengindikasikan bahwa struktur morfologi kepiting bakau memiliki tingkat kompleksitas yang relatif tinggi. Dengan kata lain, tidak terdapat satu karakter dominan yang sepenuhnya menentukan variasi bentuk tubuh populasi, melainkan kombinasi berbagai dimensi karapas dan bagian tubuh lainnya yang secara kolektif membentuk pola morfologi individu. Kondisi ini sejalan dengan hasil ANOVA dan MANOVA yang menunjukkan bahwa sebagian besar karakter memiliki tingkat kemiripan yang tinggi antar lokasi, tetapi tetap terdapat variasi morfologi pada beberapa karakter tertentu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi morfometrik kepiting bakau di Desa Tanjung Barari lebih mencerminkan perubahan bentuk tubuh secara multidimensional dibandingkan perubahan pada satu karakter tunggal. Pola tersebut umum dijumpai pada organisme krustasea yang hidup pada habitat mangrove karena pertumbuhan tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti ketersediaan pakan, tipe substrat, salinitas, kepadatan populasi, dan kondisi ekologis habitat (Pati et al., 2023). Perbedaan kondisi lingkungan dalam skala mikro dapat memengaruhi laju pertumbuhan bagian tubuh tertentu tanpa menyebabkan perubahan yang mencolok pada ukuran tubuh secara keseluruhan.

Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Diniah et al. (2024) yang melaporkan bahwa karakter morfometrik kepiting bakau menunjukkan variasi yang tersebar pada beberapa dimensi tubuh dan tidak hanya terkonsentrasi pada satu parameter morfometrik. Sementara itu, Berliani et al. (2024) menemukan bahwa karakter-karakter yang berkaitan dengan dimensi karapas memberikan kontribusi terbesar dalam membedakan morfologi antar populasi *Scylla* pada habitat yang berbeda. Hasil tersebut memperkuat bahwa pendekatan truss morfometrik dan analisis multivariat merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi variasi bentuk tubuh yang sulit dideteksi melalui pengukuran konvensional. Secara ilmiah, hasil PCA menunjukkan bahwa variasi morfologi kepiting bakau di lokasi penelitian tersusun atas kombinasi beberapa karakter tubuh yang saling berinteraksi. Temuan ini memberikan informasi penting mengenai pola pertumbuhan dan adaptasi morfologi populasi kepiting bakau terhadap kondisi habitatnya. Dari sisi praktis, informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pemantauan struktur populasi, identifikasi stok sumber daya, serta penyusunan strategi pengelolaan dan konservasi ekosistem mangrove yang mendukung keberlanjutan populasi kepiting bakau di Desa Tanjung Barari.

### **Implikasi Biologis dan Pengelolaan Sumber Daya**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi kepiting bakau pada dua lokasi penelitian di Desa Tanjung Barari memiliki tingkat kemiripan morfologi yang relatif tinggi. Kesimpulan ini didukung oleh hasil analisis deskriptif yang menunjukkan nilai rata-rata karakter truss morfometrik yang hampir seragam, serta hasil ANOVA yang memperlihatkan bahwa sebagian besar karakter tidak berbeda nyata antar lokasi. Meskipun demikian, hasil MANOVA mengindikasikan adanya perbedaan morfometrik secara multivariat, yang

menunjukkan bahwa variasi bentuk tubuh tetap terjadi pada tingkat populasi meskipun tidak tampak jelas pada sebagian besar karakter yang dianalisis secara terpisah.

Kemiripan morfologi antar populasi diduga berkaitan dengan kondisi habitat mangrove yang relatif serupa dan masih memiliki keterhubungan ekologis. Kepiting bakau merupakan organisme yang sangat bergantung pada ekosistem mangrove sebagai habitat pembesaran, tempat mencari makan, dan perlindungan dari predator. Kualitas habitat mangrove berperan penting dalam memengaruhi pertumbuhan, struktur populasi, dan karakter biologis kepiting bakau (Syafaat et al., 2021). Pada habitat yang memiliki kondisi lingkungan relatif homogen, pola pertumbuhan individu cenderung lebih seragam sehingga menghasilkan karakter morfologi yang tidak jauh berbeda.

Di sisi lain, perbedaan yang terdeteksi melalui analisis multivariat menunjukkan adanya kemungkinan pengaruh faktor lingkungan lokal terhadap perkembangan bentuk tubuh. Variasi kondisi mikrohabitat, seperti tipe substrat, kerapatan vegetasi mangrove, ketersediaan pakan alami, serta dinamika pasang surut dapat memengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan morfologi kepiting bakau. Sebuah studi memaparkan bahwa organisme yang hidup pada habitat pesisir yang berbeda dapat menunjukkan variasi morfologi sebagai respons terhadap kondisi lingkungan setempat, meskipun masih berada dalam kawasan ekologi yang sama (Shanthakumar & Anandhi, 2016).

Dari perspektif pengelolaan sumber daya, informasi morfometrik yang diperoleh dalam penelitian ini memberikan data dasar mengenai struktur populasi kepiting bakau di Kabupaten Biak Numfor. Data tersebut dapat dimanfaatkan untuk memantau perubahan populasi yang mungkin terjadi akibat tekanan penangkapan maupun perubahan kualitas habitat. Menurut FAO, (2024), informasi biologis dan morfologis populasi merupakan komponen penting dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem karena dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi stok dan mendukung pengambilan keputusan yang berkelanjutan.

Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi kajian lanjutan yang mengintegrasikan pendekatan morfometrik dan genetik untuk mengkaji tingkat konektivitas populasi kepiting bakau di wilayah pesisir Papua. Pendekatan tersebut dinilai penting karena karakter morfologi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh kondisi lingkungan. Oleh karena itu, kombinasi analisis morfometrik dan genetik akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai struktur populasi dan pola hubungan antar populasi kepiting bakau. Hal ini sejalan dengan rekomendasi studi yang menekankan pentingnya pendekatan multidisiplin dalam penelitian sumber daya perikanan untuk mendukung upaya konservasi dan pengelolaan yang berkelanjutan (Furukawa et al., 2014; Leoville et al., 2021).

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakter truss morfometrik kepiting bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla tranquebarica*) pada dua lokasi di Desa Tanjung Barari, Kabupaten Biak Numfor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua populasi memiliki pola morfometrik yang sangat mirip dengan perbedaan yang relatif kecil, dengan karakter lebar karapas maksimum (G5) sebagai indikator utama pertumbuhan. Secara statistik, sebagian besar karakter tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ), meskipun terdapat



perbedaan signifikan pada karakter tertentu (G3 dan G8). Hasil MANOVA menunjukkan perbedaan morfometrik secara simultan antar lokasi, namun dengan tingkat perbedaan yang rendah, sedangkan PCA tidak menunjukkan pemisahan kelompok yang jelas sehingga mengindikasikan homogenitas populasi. Temuan ini menunjukkan bahwa variasi yang terjadi merupakan variasi intraspesifik dengan tingkat diferensiasi rendah, yang diduga dipengaruhi oleh kesamaan kondisi lingkungan dan adanya keterhubungan ekologis antar populasi. Hasil ini juga menegaskan bahwa pendekatan truss morfometrik efektif dalam menggambarkan struktur dan variasi populasi kepiting bakau pada ekosistem mangrove. Berdasarkan hasil tersebut, pengelolaan sumber daya kepiting bakau di Desa Tanjung Barari perlu mempertahankan kelestarian ekosistem mangrove serta mengendalikan aktivitas penangkapan agar keberlanjutan populasi tetap terjaga. Pendekatan truss morfometrik dapat terus digunakan dalam kajian struktur populasi krustasea. Penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan analisis morfometrik dengan data genetik dan parameter lingkungan mikro (salinitas, substrat, dan kualitas perairan) untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai variasi dan konektivitas populasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, A., Redjeki, S., & Soenardjo, N. (2025). Variasi Morfometrik dan Distribusi Ukuran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Perairan Mangkang, Semarang. *Journal of Marine Research*, 14(2), 376–384. <https://doi.org/10.14710/jmr.v14i2.45099>
- Afrisal, M., Ismail, M., Situmorang, R. P., Sitanggang, W., Alamsah, S., Pramudya, H., Pramudya, Moh. R., Sianturi, R., & Burhanuddin, A. I. (2026). Biological Parameters and Stock Status of *Scylla Serrata* in the Kakuluk Mesak Mangrove Area, Belu Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 21(2). <https://doi.org/10.18280/ijdne.210206>
- Alongi, D. M. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29(3), 331–349. <https://doi.org/10.1017/S0376892902000231>
- Amri, K., Latuconsina, H., & Triyanti, R. (2024). *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut Berkelanjutan*. National Research and Innovation Agency. <https://doi.org/https://doi.org/10.55981/brin.908.c819>
- Aziz, B. (2025). Pengelolaan Perikanan Berbasis Komunitas dan Partisipasi Masyarakat. In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Ekosistem* (pp. 80–88). Ikatan Penerbit Indonesia.
- Berliani, S., Bidayani, E., & Kurniawan, A. (2024). Morfologi dan Truss Morfometrik *Scylla Serrata* dan *Scylla Tranquebarica* Asal Pulau Bangka. *Journal of Aquatropica Asia*, 9(1), 40–44. <https://doi.org/10.33019/joaa.v9i1.5429>



- Cadrin, S. X. (2000). Advances in Morphometric Identification of Fishery Stocks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(1), 91–112. <https://doi.org/10.1023/A:1008939104413>
- Darmianawati, D. (2021). Penggunaan tepung azolla sp sebagai bahan baku pakan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(1), 10–15. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v3i1.442>
- Diniah, S., Karnan, K., & Suyantri, E. (2024). The Morphometrics of Mangrove Crabs (*Scylla serrata*) in the Essential Ecosystem Area (KEE) of Bagek Kembar Mangrove Forest, Sekotong, West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 574–580. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7513>
- Djarajah, A. S. (1995). *Nila Merah Pembenihan dan Pembesaran Secara Intensif*. Kanisius.
- FAO. (2024). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683en> (Original work published FAO)
- Furukawa, F., Iwata, A., & Kobayashi, S. (2014). Current State of the Mud Crab Fishery and Resource Conservation in Indonesia: Case Studies of South Sulawesi and Maluku. *Japanese Journal of Southeast Asian Studies*, 52(1), 22–51. [https://doi.org/10.20495/tak.52.1\\_22](https://doi.org/10.20495/tak.52.1_22)
- Gunawan, Salmiati, & Putra, D. F. (2023). ADDITION OF FLOUR AZOLLA sp. AND MAGGOT FLOUR IN FEEDING ON THE GROWTH OF PATIN FISH (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal Informatic, Education and Management (JIEM)*, 5(1). <https://doi.org/10.61992/jiem.v4i2.108>
- Handfield, R. B., & Ernest L. Nicholas, J. (2002). *Supply Chain Redesign: Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems*. Pearson Education Inc.
- Kamkankaew, P. (2023). Current Trends in Strategic Management: A Comparative Analysis of Swot and Soar Approaches. *Rmutt Global Business Accounting and Finance Review*, 7(2), 63–78. <https://doi.org/10.60101/gbafr.2023.269044>
- Kathiresan, K., & Bingham, B. L. (2001). Biology of mangroves and mangrove Ecosystems. In *Advances in Marine Biology* (Vol. 40, pp. 81–251). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(01\)40003-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(01)40003-4)
- Keenan, C., Davie, P., & Mann, D. (1998). A revision of the genus *Scylla* De Haan, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 46, 1–29.
- Leoville, A., Lagarde, R., Grondin, H., Faivre, L., Rasoanirina, E., & Teichert, N. (2021). Influence of Environmental Conditions on the Distribution of Burrows of the Mud Crab, *Scylla Serrata*, in a Fringing Mangrove Ecosystem. *Regional Studies in Marine Science*, 43, 101684. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101684>
- Maae, S., Chuaduangpui, P., Rensep, H., Masniyom, P., Jantararat, S., Saengkaew, S., Iqbal, T. H., & Hajisamae, S. (2025). A comparative morphological analysis of three mud crabs species (*Scylla spp.*) across two oceanic regions along the



- coastal waters of Thailand. *Zoologischer Anzeiger*, 318, 23–37. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2025.07.006>
- Mashur, D., Azhari, F., & Zahira, P. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar Di Kabupaten Pasaman. *Jurnal Niara*, 13(1), 172–179. <https://doi.org/10.31849/niara.v13i1.3969>
- Nasution, E. (2009). Studi Pembuatan Pakan Ikan Dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, Dan Daun Keladi Yang Disesuaikan Dengan Standar Mutu Pakan Ikan. *Sains Kimia*, 10(1), 39.
- Nur, F., Gustiano, R., Haryono, H., Perdana, A., Yosmaniar, Y., & Iriana Kusmini, I. (2024). Stock Structure Analysis of *Trichopodus Trichopterus* (Pallas, 1770) from Indonesia Waters Using Truss Morphometry. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2024.02.002>
- Pati, S. G., Paital, B., Panda, F., Jena, S., & Sahoo, D. K. (2023). Impacts of Habitat Quality on the Physiology, Ecology, and Economical Value of Mud Crab *Scylla* sp.: A Comprehensive Review. *Water*, 15(11), 2029. <https://doi.org/10.3390/w15112029>
- Primalasari, I., Octalia, V., & Mulyadi, M. (2024). Analisis Rantai Pasok Ikan Nila di Kecamatan Purwodadi Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal AGRIBIS*, 17(2), 2374–2385. <https://doi.org/10.36085/agribis.v17i2.6390>
- Rawat, S., Benakappa, S., Kumar, J., Naik, K., Pandey, G., & Pema, C. W. (2017). Identification of fish stocks based on Truss Morphometric: A review. *Journal of Fisheries and Life Sciences*, 2, 9–14.
- Setiadi, S., Nurmalina, R., & Suharno, S. (2018). Analisis Kinerja Rantai Pasok Ikan Nila pada Bandar Sriandoyo di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 8(1), 166–185. <https://doi.org/10.22441/mix.2018.v8i1.010>
- Shanthakumar, M., & Anandhi, U. (2016). An Overview of Crustacean Diversity in Mangrove Ecosystem. In *Arthropod Diversity and Conservation in the Tropics and Sub-Tropics* (pp. 81–99). [https://doi.org/10.1007/978-981-10-1518-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1518-2_5)
- Sholihah, A. Q. A. (2023). KUALITAS IKAN NILA DENGAN PENGAWET ALAMI EKSTRAK DAUN POSLEN DAN VARIASI LAMA PERENDAMAN. *JURNAL BIOSENSE*, 6(01), 47–59. <https://doi.org/10.36526/biosense.v6i01.2793>
- Stavros, J. M., & Hinrichs, G. (2009). *The Thin Book of SOAR; Building Strengths-Based Strategy* (S. A. Hammond, Ed.). Thin Book Publishing Co.
- Strauss, R. E., & Bookstein, F. L. (1982). The Truss: Body Form Reconstructions in Morphometrics. *Systematic Zoology*, 31(2), 113. <https://doi.org/10.2307/2413032>
- Suhailan, M. A. A., Chan, T.-Y., Yang, C.-H., Hamid, M. A., Hanafi, N., & Hurzaid, A. (2026). Morphological Discrimination of Populations of the Sword Shrimp, *Mierspenaeopsis Hardwickii*, Along Peninsular Malaysian Waters by Traditional



and Truss-Network Approaches. *Raffles Bulletin of Zoology*, 74, 113.  
<https://doi.org/10.26107/RBZ-2026-0001>

Susiana, S., Kurniawan, D., Rochmady, R., Nurwisti, I., Rezky, B., & Lestari, F. (2024). Biological Aspects of Mangrove Crab (*scylla Serrata*) at the Beladen Estuary, Dompok, Tanjungpinang, Riau Islands. *BIOTROPIA*, 31(1), 54–62.  
<https://doi.org/10.11598/btb.2024.31.1.2036>

Syafaat, M. N., Azra, M. N., Waiho, K., Fazhan, H., Abol-Munafi, A. B., Ishak, S. D., Syahnnon, M., Ghazali, A., Ma, H., & Ikhwanuddin, M. (2021). A Review of the Nursery Culture of Mud Crabs, Genus *Scylla*: Current Progress and Future Directions. *Animals*, 11(7), 2034. <https://doi.org/10.3390/ani11072034>