

**Studi Dinamika Populasi Udang Putih (*Penaeus merguensis*, deMan 1888) di Perairan Sungai Bela, Kabupaten Indragiri Hilir: Pendugaan Beberapa Parameter Kunci**

*Study of the Population Dynamics of Banana Prawn *Penaeus merguensis* (de Man, 1888) in the Waters of Sungai Bela, Indragiri Hilir: Estimation of Key Parameters*

**Akmal Murtada<sup>1</sup>, Syaiful Ramadhan Harahap<sup>2\*</sup>, Andi Yusapri<sup>2</sup>, Arief Rachman B<sup>2</sup>, Nurhasan<sup>2</sup>, M Riza Fahlifi SF<sup>2</sup>, Khairul Ihwan<sup>3</sup>, Yulianti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Informatika, dan Komputer, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

<sup>4</sup> Dosen Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

\*Correspondent email: [syaiful.r.harahap@gmail.com](mailto:syaiful.r.harahap@gmail.com)

Received: 2025-12-08 | Accepted: 2025-12-09 | Published: 2025-12-18

**Abstrak.** Penelitian ini mengkaji dinamika populasi Udang Putih (*Penaeus merguensis*) di perairan Desa Sungai Bela, dengan fokus pada nisbah kelamin, hubungan panjang-berat, dan pola rekrutmen alami. Hasil penelitian menunjukkan adanya dominasi individu betina dalam populasi dengan rasio kelamin 1:1,19 (jantan : betina), yang dapat mempengaruhi proses reproduksi dan keberlanjutan populasi. Hubungan antara panjang dan berat tubuh menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif, di mana laju pertumbuhan massa tubuh lebih cepat dibandingkan dengan panjang tubuh. Pola rekrutmen udang memperlihatkan fluktuasi musiman, dengan puncak rekrutmen pada bulan Juli dan Oktober, yang dipengaruhi oleh faktor suhu, salinitas, dan ketersediaan pakan. Penelitian ini menyarankan pentingnya pemantauan berkelanjutan terhadap nisbah kelamin dan pola rekrutmen, serta pengelolaan yang berbasis pada faktor-faktor lingkungan untuk mendukung keberlanjutan populasi *P. merguensis*. Pengelolaan yang berkelanjutan, termasuk konservasi habitat dan pengendalian penangkapan, sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan memastikan keberlanjutan stok udang di masa depan.

**Kata kunci:** *Penaeus merguensis*, Nisbah Kelamin, Hubungan Panjang-Berat, Pola Rekrutmen, Pengelolaan Berkelanjutan

**Abstract.** This study examined the population dynamics of Banana Prawns (*Penaeus merguensis*) in the waters of Sungai Bela, focusing on sex ratio, length-weight relationship, and natural recruitment patterns. The results show a dominance of female individuals in the population with a sex ratio of 1:1.19 (male : female), which may affect reproduction processes and population sustainability. The length-weight relationship demonstrated a negative allometric growth pattern, in which body mass grew faster than body length. Shrimp recruitment patterns show seasonal fluctuations, with recruitment peaks in July and October, which are influenced by temperature, salinity, and food availability. This study highlights the importance of continuous monitoring of the sex ratio and recruitment patterns, as well as management based on environmental factors, to support the sustainability of *P. merguensis* populations. Sustainable management, including habitat conservation and catch control, is essential for maintaining ecosystem balance and ensuring the sustainability of shrimp stocks in the future.

**Keywords:** *Penaeus merguensis*, Sex Ratio, Length-Weight Relationship, Recruitment Patterns, Sustainable Management

**PENDAHULUAN**

Udang merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perikanan tangkap yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memainkan peran penting dalam perdagangan domestik maupun internasional. Di antara berbagai spesies udang, Udang Putih (*Penaeus merguensis*) termasuk dalam kelompok udang penaeid yang memiliki kontribusi signifikan terhadap ekonomi perikanan global (Ramirez *et al.*, 2021). *P. merguensis* bahkan tercatat sebagai salah satu dari 100 spesies udang komersial yang paling penting di dunia (Saputra *et al.*, 2019; Selvia *et al.*, 2019). Pada tahun 2023, ekspor udang Indonesia tercatat mencapai 203.715 ton, angka ini mencerminkan tingginya permintaan pasar terhadap komoditas ini, baik di pasar domestik maupun internasional (Amri *et al.*, 2024; Satrio *et al.*, 2023).

Secara ekologis, habitat alami *P. merguensis* tersebar luas di perairan pantai, khususnya di area estuaria dan hutan mangrove yang berfungsi sebagai tempat pemijahan, perlindungan, serta pembesaran larva udang hingga mencapai ukuran dewasa (Hedianto *et al.*, 2015). Salah satu wilayah potensial untuk keberadaan *P. merguensis* adalah Desa Sungai Bela, Kabupaten Indragiri Hilir, yang memiliki ekosistem mangrove yang relatif luas dan mendukung keberlanjutan populasi *P. merguensis*. Berdasarkan data dari BPS Provinsi Riau (2022), produksi udang dari perairan laut dan wilayah Kabupaten Indragiri Hilir mencapai 22 ton, dengan sebagian besar hasil tangkapan berasal dari perairan Sungai Bela. Keberadaan hutan mangrove di kawasan ini memberikan kontribusi vital terhadap kelangsungan hidup *P. merguensis*, terutama dalam mendukung proses rekrutmen alami dan keberlanjutan stok udang (Hedianto *et al.*, 2018).

Namun, kondisi ekosistem mangrove yang terus mengalami kerusakan di beberapa wilayah Kabupaten Indragiri Hilir menjadi ancaman serius bagi keberadaan *P. merguensis* (Deviasari *et al.*, 2024). Proses degradasi ini diperburuk oleh peningkatan eksploitasi yang tidak terkontrol, yang dipicu oleh tingginya permintaan pasar dan nilai ekonomi komoditas tersebut (Husein *et al.*, 2023). Praktik penangkapan berlebih yang tidak memperhatikan prinsip keberlanjutan berisiko mengganggu proses rekrutmen alami serta menurunkan stok *P. merguensis* di habitat aslinya (Indra *et al.*, 2019). Oleh karena itu, kajian mendalam mengenai dinamika populasi *P. merguensis* sangat penting guna mendukung pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan.

Pemahaman mengenai dinamika populasi *P. merguensis* menjadi krusial dalam menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan dan mendukung pengembangan sektor akuakultur (Hadie & Hadie, 2017). Data terkait dinamika populasi dapat menjadi dasar bagi pengelolaan perikanan yang lebih efisien, terutama dalam menentukan kapasitas produksi optimal yang mempertimbangkan parameter pertumbuhan dan tingkat eksploitasi (Aprilia *et al.*, 2023; Witoko *et al.*, 2018). Pemahaman tentang pola rekrutmen alami juga sangat penting dalam pengelolaan induk (*broodstock*) untuk meningkatkan efisiensi produksi (Puspasari & Suryandari, 2017). Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengkaji dinamika pertumbuhan adalah penggunaan *model von Bertalanffy Growth Function* (VBGF), yang dapat memperkirakan waktu panen optimal (Sui *et al.*, 2024).

Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian yang mengintegrasikan kajian dinamika populasi di habitat alami menawarkan solusi berkelanjutan dalam pengelolaan *P. merguensis* sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi (Tirtadanu *et al.*, 2018; Wulandari *et al.*, 2024). Melalui analisis berbasis panjang (*length-based analysis*), penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif beberapa parameter kunci dinamika populasi *P. merguensis* di perairan Sungai

Bela. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk pengelolaan berbasis ekosistem dan menjadi sumber informasi yang berguna bagi pengembangan sektor akuakultur di Kabupaten Indragiri Hilir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, yaitu dari 8 Juli hingga 29 Juli 2024, di Desa Sungai Bela, Kecamatan Kuala Indragiri, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada data dari [BPS Provinsi Riau \(2022\)](#), yang menunjukkan bahwa wilayah tersebut merupakan salah satu daerah dengan produksi *P. merguensis* yang relatif tinggi, yaitu mencapai 22 ton per tahun. Pengambilan sampel udang dilakukan di dua stasiun yang terletak di sekitar muara Sungai Indragiri, yang merepresentasikan lokasi daerah penangkapan udang oleh nelayan setempat. Stasiun 1 berada pada koordinat geografis 0°25'55.05" LS hingga 103°39'6.87" BT, sedangkan Stasiun 2 berada pada koordinat 0°25'45.90" LS hingga 103°38'22.53" BT. Lokasi stasiun pengambilan sampel secara rinci dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan Sampel *P. merguensis* di Sekitar Muara Sungai Indragiri

## Analisis Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin *P. merguensis* dihitung dengan membandingkan jumlah total jantan dan yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan ([Hutapea et al., 2019](#)). Perhitungan nisbah kelamin ini menggunakan rumus yang dikemukakan oleh [Wahyuni et al. \(2017\)](#), yaitu:

$$P = \frac{A}{B} \times 100$$

Di mana:

$P$  = Nisbah kelamin (jantan atau betina)

$A$  = Jumlah udang jantan atau betina

$B$  = Jumlah total individu udang dalam populasi

### Analisis Hubungan Panjang-Berat dan Pola Pertumbuhan

Analisis hubungan panjang-berat dilakukan menggunakan pendekatan *Linear Allometric Model* (LAM), yang dapat mengoreksi bias yang muncul akibat perubahan berat rata-rata dalam perhitungan berbasis logaritma (Siagian *et al.*, 2020; Sohlström *et al.*, 2018). Pendekatan ini mengacu pada persamaan yang dikemukakan oleh De Robertis & Williams (2008) sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

Di mana:

W = Berat udang (gram)

L = Panjang total udang (mm)

a = Intersep (perpotongan kurva hubungan panjang-berat dengan sumbu Y)

b = Koefisien pertumbuhan yang menggambarkan pola hubungan panjang-berat.

Untuk menentukan pola pertumbuhan udang, dilakukan analisis berdasarkan nilai konstanta *b* sebagai indikasi kedekatan hubungan panjang dan berat (Harahap *et al.*, 2024), dengan membangun hipotesis sebagai berikut:

- $H_0: b = 3$  (Hubungan isometrik, pertumbuhan berat sebanding dengan pertumbuhan panjang)
- $H_0: b \neq 3$  (Hubungan allometrik, pertumbuhan berat tidak sebanding dengan pertumbuhan panjang)
  - Jika  $b > 3$ , maka pola pertumbuhannya allometrik positif (pertambahan berat lebih dominan).
  - Jika  $b < 3$ , maka pola pertumbuhannya allometrik negatif (pertambahan panjang lebih dominan).

Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan uji statistik t dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \left| \frac{(b - 3)}{S_b} \right|$$

Di mana:

$S_b$  = Galat baku dugaan *b*, dihitung menggunakan rumus:

$$S_b = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

Nilai  $t_{\text{hitung}}$  kemudian dibandingkan dengan nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada tingkat kepercayaan 95%. Keputusan pengujian diambil berdasarkan perbandingan tersebut:

- Jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ , maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak, yang berarti pola pertumbuhannya allometrik
- Jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ , maka hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima, yang berarti pola pertumbuhannya isometrik.

Berdasarkan hasil analisis distribusi frekuensi panjang, parameter pertumbuhan seperti panjang infiniti atau asimptotik  $L_\infty$ , laju pertumbuhan tahunan ( $K$ ), dan umur teoritis pada saat panjang udang sama dengan nol  $t_0$  dihitung menggunakan perangkat lunak FiSAT II Ver. 1.2.2 (Harahap *et al.*, 2024). Pendekatan yang digunakan dalam perangkat lunak ini adalah metode *Separation of the Normally Distributed* (NORMSEP), yang dapat memisahkan komponen distribusi normal dalam data frekuensi panjang untuk memperoleh parameter pertumbuhan yang akurat (Wagiyo *et al.*, 2021). Hasil dari analisis ini memberikan gambaran mengenai pola

rekrutmen alamiah *P. merguensis* dalam rentang waktu satu tahun, yang divisualisasikan dalam bentuk grafik sebaran rekrutmen bulanan (Alnanda *et al.*, 2023).

### Analisis Rekrutmen Alamiah

Analisis rekrutmen alamiah dilakukan dengan mengelompokkan data distribusi frekuensi panjang sampel udang berdasarkan kelas panjang sesuai dengan waktu pengambilan sampel (Alnanda *et al.*, 2023). Sebaran frekuensi panjang dihitung menggunakan selang kelas, nilai tengah, dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang (Tirtadanu & Chodriyah, 2020). Tahapan analisis distribusi frekuensi panjang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel ver. 2010*. Langkah-langkah analisis meliputi:

- Menentukan jumlah selang kelas yang diperlukan.
- Menetapkan lebar selang kelas (interval).
- Menghitung frekuensi untuk masing-masing selang kelas panjang.

Setelah distribusi frekuensi panjang dihitung dan dikelompokkan dalam selang kelas, hasilnya divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel. Visualisasi ini digunakan untuk mengidentifikasi pergeseran kelompok umur berdasarkan sebaran kelas panjang pada berbagai waktu pengambilan sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nisbah Kelamin *P. merguensis*

Berdasarkan hasil analisis nisbah kelamin pada populasi *P. merguensis* di perairan Desa Sungai Bela, ditemukan bahwa jumlah individu betina (272 ekor) lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah individu jantan (228 ekor), dengan rasio kelamin sebesar 1:1,19. Rasio kelamin ini menunjukkan adanya dominasi individu betina dalam populasi, dengan proporsi 54,4% betina dan 45,6% jantan. Hasil analisis statistik menggunakan uji *Chi-square* menghasilkan nilai  $p = 0,049$ , yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara jumlah individu jantan dan betina pada tingkat signifikansi 5% (Tabel 1). Temuan ini mengindikasikan bahwa nisbah kelamin populasi *P. merguensis* di lokasi penelitian tidak seimbang, dengan kecenderungan dominasi betina.

Tabel 1. Nisbah Kelamin *P. merguensis* Berdasarkan Waktu Sampling

Sampling	N	Jantan ♂		Betina ♀		Rasio	p
		N	%	N	%		
8 Juli 2024	125	54	43,2	71	56,8	1:1,31	
15 Juli 2024	125	67	53,6	58	46,4	1:0,87	
22 Juli 2024	125	47	37,6	78	62,4	1:1,66	0,049 <sup>*)</sup>
29 Juli 2024	125	60	48,0	65	52,0	1:1,08	
Total	500	228	45,6	272	54,4	1:1,19	

Keterangan: N = Jumlah sampel *P. merguensis*; <sup>\*)</sup> = *P. merguensis* berbeda nyata berdasarkan jenis kelamin ( $p < 0,05$ ).



Kondisi nisbah kelamin yang tidak seimbang ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk perbedaan dalam tingkat kelangsungan hidup antara individu jantan dan betina, serta faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi reproduksi udang. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perbedaan nisbah kelamin dalam populasi udang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti temperatur, salinitas, dan ketersediaan makanan yang mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan individu (Belovsky *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2025; Yang & Sun, 2023). Selain itu, faktor genetik juga dapat berperan dalam menentukan rasio kelamin dalam beberapa spesies udang, yang dapat berfluktuasi berdasarkan variasi genetik di populasi tersebut (Mathers *et al.*, 2015).

Dominasi betina dalam populasi udang, seperti yang ditemukan dalam penelitian ini, dapat mempengaruhi struktur dan dinamika populasi secara keseluruhan. Rasio kelamin yang tidak seimbang, terutama dominasi betina, dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam proses reproduksi dan keberlanjutan generasi mendatang (Hutapea *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti yang menunjukkan bahwa ketidakseimbangan rasio kelamin dapat berdampak pada produktivitas reproduksi suatu populasi (Malo *et al.*, 2025; Siraj *et al.*, 2020; Suman *et al.*, 2022). Dalam kondisi di mana jumlah jantan terbatas, proses pembuahan dapat terhambat, yang pada akhirnya mempengaruhi kelangsungan hidup larva dan regenerasi populasi (Anwar *et al.*, 2007).

Selain itu, populasi dengan dominasi betina yang tinggi berpotensi menghasilkan lebih banyak telur, yang dapat meningkatkan peluang kelangsungan hidup individu betina dan populasi secara keseluruhan (Cahya *et al.*, 2024). Namun, jika jumlah jantan yang tersedia tidak cukup untuk memastikan pembuahan yang efektif, hal ini dapat menghambat pembentukan telur yang fertil (Suman *et al.*, 2017). Oleh karena itu, penting untuk memantau nisbah kelamin secara kontinu untuk memastikan keseimbangan yang optimal bagi keberlangsungan populasi di perairan Desa Sungai Bela.

Kondisi dominasi betina yang terdeteksi dalam penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti kualitas perairan dan keberadaan predator atau kompetitor. Beberapa studi menunjukkan bahwa perubahan dalam faktor abiotik, seperti suhu dan salinitas, dapat mempengaruhi perkembangan kelamin udang (Ighwerb *et al.*, 2021; D. J. Staples & Heales, 1991; Zacharia & Kakati, 2004). Penelitian oleh Denton & Burdon-jones (1982) mengungkapkan bahwa fluktuasi salinitas dapat mempengaruhi seksualitas dalam beberapa spesies udang, dengan suhu yang lebih tinggi cenderung menghasilkan lebih banyak individu betina.

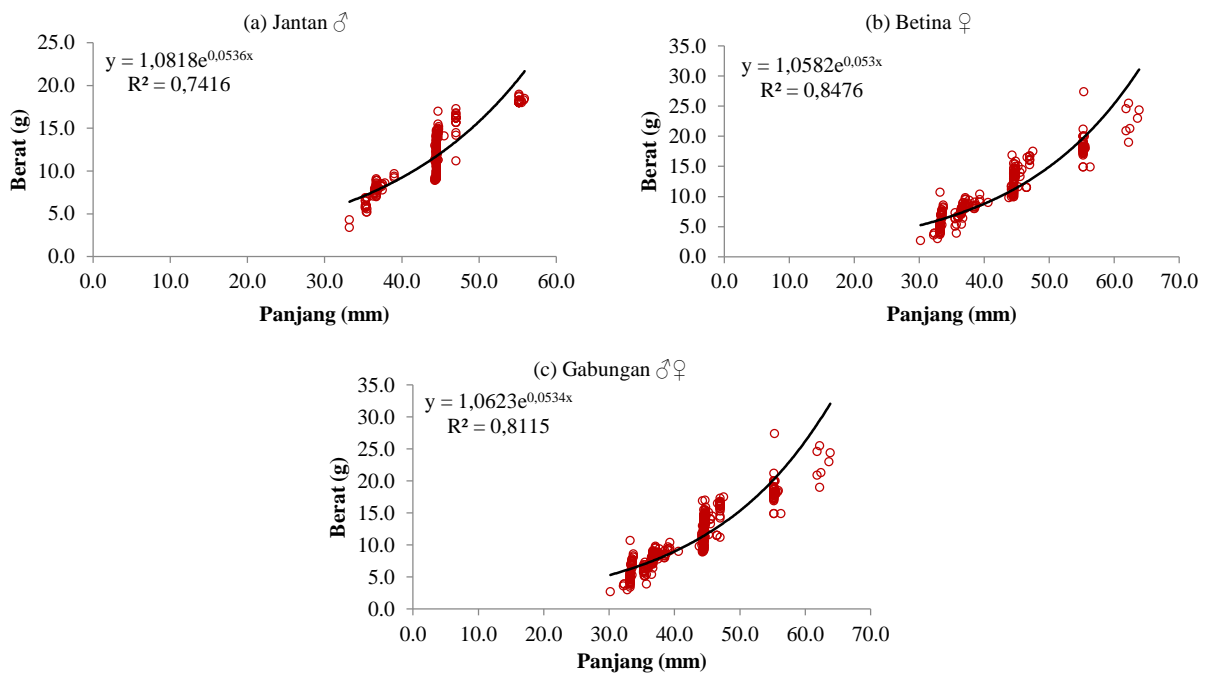
Selain itu, faktor manusia, seperti penangkapan udang yang berlebihan dan polusi lingkungan, juga dapat memainkan peran penting dalam perubahan struktur kelamin populasi (Tirtadanu & Chodrijah, 2020; Wahyuni *et al.*, 2017). Penurunan kualitas habitat dan peningkatan aktivitas penangkapan dapat memengaruhi proporsi kelamin, serta ukuran dan usia individu dalam populasi (Alnanda *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemantauan yang lebih intensif dan pengelolaan yang berkelanjutan terhadap faktor-faktor lingkungan dan sosial-ekonomi yang mempengaruhi perairan Desa Sungai Bela menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan stabilitas populasi *P. merguensis*.

Dominasi betina dalam populasi *P. merguensis* ini memiliki implikasi penting terhadap pengelolaan sumber daya perikanan. Pengelolaan yang tepat terhadap populasi ini harus

mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi struktur kelamin untuk mencegah ketidakseimbangan lebih lanjut. Selain itu, upaya konservasi yang menjaga kualitas habitat dan mencegah penangkapan berlebihan sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan populasi udang.

### Hubungan Panjang-Berat dan Pola Pertumbuhan *P. merguensis*

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya korelasi yang sangat erat antara panjang dan berat tubuh *P. merguensis* di perairan Desa Sungai Bela. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh nilai koefisien korelasi ( $r$ ) untuk jantan sebesar 0,74, untuk betina sebesar 0,85, dan untuk gabungan kedua jenis kelamin sebesar 0,81. Nilai koefisien korelasi yang tinggi ini mengindikasikan hubungan yang sangat kuat dan positif antara panjang tubuh dan berat tubuh spesies ini, di mana peningkatan panjang tubuh diikuti dengan peningkatan berat tubuh secara proporsional (**Gambar 2**).



**Gambar 2.** Hubungan Panjang-Berat *P. merguensis* di Perairan Desa Sungai Bela

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan hubungan kuat antara panjang dan berat tubuh pada spesies udang penaeid. Studi yang dilakukan oleh Putra *et al.* (2018) di perairan Aceh Barat menemukan bahwa *P. merguensis* menunjukkan hubungan linier yang signifikan antara panjang dan berat tubuh, dengan koefisien korelasi mencapai 0,90 untuk jantan dan betina. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Suryanti *et al.* (2018) yang mengamati spesies *P. merguensis* di kawasan mangrove Bagan Asahan, Sumatera Utara, dengan koefisien korelasi lebih dari 0,90. Hasil-hasil ini menunjukkan konsistensi hubungan panjang dan berat tubuh pada *P. merguensis* di berbagai lokasi, yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis dan fisiologis yang serupa di habitat perairan tropis.

Perbedaan nilai koefisien korelasi antara jenis kelamin pada *P. merguensis* juga mengindikasikan adanya perbedaan dalam strategi pertumbuhan antara jantan dan betina. Betina umumnya menunjukkan nilai koefisien korelasi yang lebih tinggi, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam fisiologi reproduksi. Betina cenderung memiliki tubuh yang lebih besar dan lebih berat dibandingkan jantan untuk mendukung proses reproduksi, seperti pengembangan telur yang memerlukan cadangan energi lebih besar (Putra *et al.*, 2018). Perbedaan ini perlu diperhatikan dalam pengelolaan stok udang untuk memastikan keberlanjutan populasi, terutama dalam upaya konservasi dan pemanfaatan sumber daya hayati secara berkelanjutan (Salim *et al.*, 2022). Pemahaman tentang perbedaan pertumbuhan ini sangat penting untuk mengoptimalkan strategi pengelolaan yang mempertimbangkan perbedaan karakteristik biologis antara jantan dan betina, serta dampaknya terhadap dinamika populasi udang (Suman *et al.*, 2022).

Peningkatan panjang tubuh yang disertai dengan peningkatan berat tubuh pada *P. merguensis* menunjukkan adanya hubungan allometrik negatif antara kedua parameter tersebut, dengan nilai koefisien  $b < 3$ . Hubungan allometrik negatif ini mengindikasikan bahwa, seiring bertambahnya ukuran tubuh, laju pertumbuhan panjang tubuh tidak sebanding dengan peningkatan massa tubuh. Dengan kata lain, pertumbuhan massa tubuh lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang tubuh seiring bertambahnya usia udang (Tirtadanu *et al.*, 2018). Pola pertumbuhan seperti ini sering dijumpai pada spesies udang penaeid lainnya, yang menunjukkan adanya keseragaman dalam mekanisme fisiologis pertumbuhan pada kelompok udang (Wulandari *et al.*, 2024).

Secara khusus, hubungan negatif antara panjang dan berat tubuh ini mencerminkan perbedaan laju pertumbuhan antara kedua parameter tersebut. Dalam konteks pertumbuhan spesies laut seperti udang, fenomena ini menunjukkan bahwa pada tahap pertumbuhan awal, panjang tubuh mengalami peningkatan yang lebih cepat dibandingkan dengan berat tubuh (Siagian *et al.*, 2020; Tirtadanu *et al.*, 2018). Hal ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya oleh Suman *et al.* (2017), yang menyebutkan bahwa pada udang penaeid, terutama pada fase *postlarva* dan *juvenil*, pertumbuhan panjang tubuh cenderung lebih cepat daripada berat tubuh.

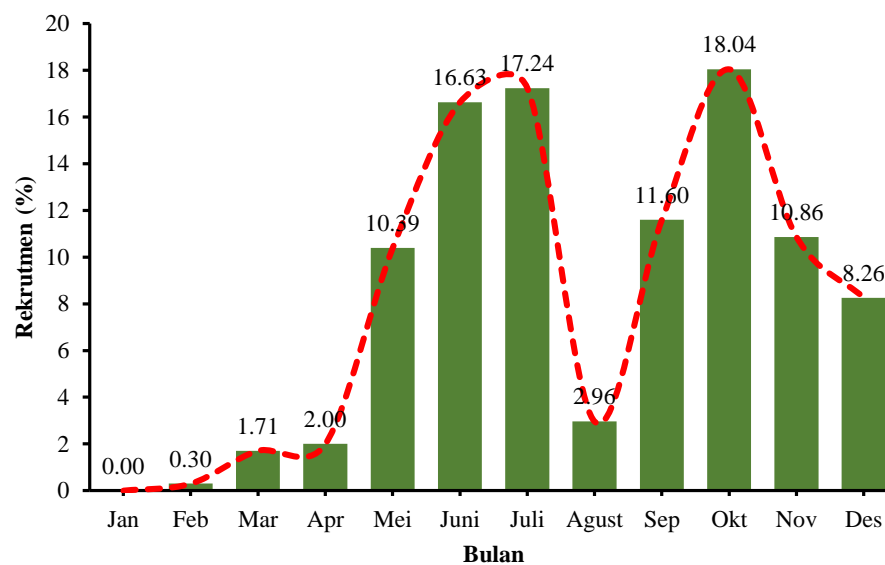
Pentingnya pemahaman hubungan allometrik dalam pengelolaan stok udang juga dapat dilihat dari perspektif keberlanjutan sumber daya perikanan. Menurut Wulandari *et al.* (2024), analisis pertumbuhan yang lebih tepat memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien, yang berfokus pada pemanfaatan stok udang secara berkelanjutan. Dengan mengetahui hubungan yang ada antara panjang tubuh, berat tubuh, dan parameter pertumbuhan lainnya, pemangku kebijakan dapat merencanakan ukuran tangkapan yang lebih optimal untuk menghindari *overfishing* dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan (Suman *et al.*, 2017). Lebih lanjut, informasi ini sangat berguna dalam memperkirakan jumlah populasi dan potensi tangkapan yang dapat dipanen tanpa merusak stok jangka panjang. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang dinamika pertumbuhan dan hubungan allometrik antara panjang dan berat tubuh akan membantu dalam merumuskan strategi pengelolaan stok yang lebih baik, baik pada tingkat lokal maupun global.

### **Rekrutmen Alami *P. merguensis***

Rekrutmen mencerminkan proses masuknya individu baru ke dalam populasi, yang dapat memengaruhi struktur dan stabilitas stok udang dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini, pola rekrutmen *P. merguensis* dianalisis menggunakan metode *NORMSEP* yang diimplementasikan



melalui perangkat lunak *FiSAT II*. Pendekatan ini memungkinkan pengidentifikasian pola rekrutmen yang sangat spesifik dan dinamis, dengan mempertimbangkan distribusi temporal individu berdasarkan periode tahunan (Selvia *et al.*, 2019). Metode *NORMSEP* menggunakan pendekatan distribusi *Gaussian*, yang efektif dalam menggambarkan pola rekrutmen spesies dengan fluktuasi musiman (Saputra *et al.*, 2019). Melalui pendekatan ini, distribusi rekrutmen yang dihasilkan dapat memperlihatkan pola bulanan yang menggambarkan dua aspek utama, yaitu periode rekrutmen minimal dan puncak rekrutmen (Alnanda *et al.*, 2023). Grafik distribusi rekrutmen alami dihasilkan dalam satuan persen (%) untuk setiap bulan dalam tahun yang dianalisis, memberikan gambaran yang lebih jelas tentang waktu-waktu krusial dalam rekrutmen udang (Gambar 3).



Gambar 3. Distribusi Rekrutmen Alamiah *P. merguensis* di Perairan Desa Sungai Bela

Berdasarkan hasil analisis, pola rekrutmen *P. merguensis* di perairan Desa Sungai Bela menunjukkan adanya fluktuasi yang jelas pada periode tertentu sepanjang tahun. Puncak rekrutmen terlihat terjadi pada bulan-bulan tertentu, yang dapat dihubungkan dengan faktor-faktor lingkungan yang mendukung, seperti suhu perairan, salinitas, dan ketersediaan pakan, yang merupakan determinan utama dalam keberhasilan rekrutmen (Velde *et al.*, 2021). Hal ini konsisten dengan temuan-temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa rekrutmen udang sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia perairan yang berubah secara musiman (Staples, 1979; Staples & Vance, 1987).

Grafik distribusi bulanan yang disajikan pada Gambar 3 memperlihatkan secara rinci pola rekrutmen *P. merguensis* di lokasi penelitian. Pola ini menunjukkan periode di mana rekrutmen mencapai puncaknya, yaitu pada bulan Juli dan Oktober yang bertepatan dengan masuknya musim hujan atau musim berbiaknya spesies ini. Identifikasi periode puncak rekrutmen ini sangat penting dalam rangka pengelolaan stok udang yang berkelanjutan, karena dapat memberikan informasi mengenai waktu yang tepat untuk perlindungan dan pemanfaatan yang lebih efisien (Saputra *et al.*, 2019).

Pada penelitian lain yang dilakukan di perairan tropis, ditemukan bahwa variasi dalam pola rekrutmen udang sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim lokal dan global, yang berhubungan dengan peningkatan suhu dan perubahan pola hujan (Malesa *et al.*, 2022). Perubahan-perubahan ini dapat mengubah pola reproduksi dan pertumbuhan larva udang, yang pada gilirannya memengaruhi angka rekrutmen dan stabilitas populasi (Saputra *et al.*, 2019). Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan indikasi bahwa upaya konservasi dan pengelolaan yang berbasis pada pemahaman pola rekrutmen udang dapat meningkatkan keberhasilan program restorasi ekosistem dan pengelolaan perikanan berkelanjutan. Dengan diketahuinya periode puncak rekrutmen, para pemangku kebijakan dapat mengatur waktu penangkapan atau melaksanakan program rehabilitasi habitat secara lebih tepat waktu, sehingga dapat mendukung keberlanjutan stok udang. Pemahaman yang lebih baik mengenai waktu dan pola rekrutmen ini merupakan langkah penting dalam merancang strategi pengelolaan stok udang yang lebih berkelanjutan dan efisien di masa depan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai beberapa parameter kunci dinamika populasi *P. merguensis* di perairan Desa Sungai Bela, dapat disimpulkan bahwa terdapat dominasi individu betina dalam populasi dengan rasio kelamin 1:1,19 (jantan : betina), yang dapat mempengaruhi proses reproduksi dan keberlanjutan populasi. Hubungan panjang dan berat tubuh menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif, dengan perbedaan signifikan antara jantan dan betina, yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan stok udang. Pola rekrutmen yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, dan ketersediaan pakan menunjukkan adanya fluktuasi musiman dengan puncak rekrutmen pada bulan Juli dan Oktober. Disarankan untuk melakukan pemantauan lebih intensif terhadap nisbah kelamin dan pola rekrutmen, serta mengimplementasikan pengelolaan yang berbasis pada pemahaman faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan dan reproduksi udang. Pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dan konservasi habitat sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan stok *P. merguensis* di perairan tersebut.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Iyel yang telah memberikan bantuan yang sangat berarti dalam proses pengumpulan data di lapangan. Kami juga menyampaikan penghargaan yang tulus kepada seluruh nelayan Desa Sungai Bela atas informasi yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar tanpa kendala yang berarti.

## **REFERENSI**

Alnanda, R., Sudarso, J., Sadri, S., & Fitrari, E. (2023). Parameter Biologi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) yang di Daratkan di TPI Sungai Kakap, Kalimantan Barat. *MANFISH JOURNAL*, 4(2), 96–103. <https://doi.org/10.31573/manfish.v4i2.616>

- Amri, M. I., Tahir, R., Haris, A., Agusanty, H., & Saleh, M. S. (2024). Trends in Indonesia's Fishery Commodity Exports. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 8(1), 44–62. <https://doi.org/10.35911/torani.v8i1.42086>
- Anwar, L. O., Sumantadinata, K., & Carman, O. (2007). Rematuration Periods and Sperm Characteristics of *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1), 1–5. <https://doi.org/10.19027/jai.6.1-5>
- Aprilia, T., Agustama, Y., Rakhmawati, R., & Marlina, E. (2023). Growth Performance and Survival Rate of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Post-Larva Stages in a Super Intensive Cultivation System with Varied Densities. *Growth*, 12(3). <https://doi.org/10.13170/depik.12.3.30546>
- BPS Provinsi Riau (2022). Produksi Perikanan di Perairan Umum. <https://riau.bps.go.id/indicator/56/248/1/produksi-perikanan-tangkap-di-perairan-umum.html>. (Dikunjungi 24-10-2025).
- Belovsky, G. E., Larson, C. A., Mahon, H. K., Mellison, C., Stumpf, A. C., & Ramos Valencia, A. (2025). Demographic Responses of an Extremophile Crustacean to Environmental Factors: Great Salt Lake (Utah, USA) Brine Shrimp (*Artemia Franciscana*). *Hydrobiologia*, 852(1), 127–145. <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05684-2>
- Cahya, N., Ramang, M. S., & Abdunnur, A. (2024). Population Dynamics of Jerbung Shrimp (*Penaeus merguensis*) in Samboja Kuala Waters, Kutai Kartanegara Regency. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Nusantara (Nusantara Tropical Fisheries Science Journal)*, 3(1), 36–43. <https://doi.org/10.30872/jipt.v3i1.672>
- De Robertis, A., & Williams, K. (2008). Weight-Length Relationships in Fisheries Studies: The Standard Allometric Model Should Be Applied with Caution. *Transactions of the American Fisheries Society*, 137(3), 707–719. <https://doi.org/10.1577/T07-124.1>
- Denton, G. R. W., & Burdon-jones, C. (1982). The Influence of Temperature and Salinity Upon the Acute Toxicity of Heavy Metals to the Banana Prawn (*Penaeus merguensis* de Man). *Chemistry and Ecology*, 1(2), 131–143. <https://doi.org/10.1080/02757548208070795>
- Deviasari, D., Rosnita, R., & Warningsih, T. (2024). Valuasi Ekonomi Jasa Ekosistem Kawasan Konservasi Perairan di Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau, Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 19(1), 39–51. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v19i1.12236>
- Hadie, W., & Hadie, L. E. (2017). Analisis Sistem Budidaya Untuk Mendukung Kebijakan Keberlanjutan Produksi Udang. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 9(1), 51–60. <https://doi.org/10.15578/jkpi.9.1.2017.51-60>
- Harahap, S. R., Sukendi, S., Siregar, Y. I., Nofrizal, N., Hairussalam, H., Syafriansyah, S., Yusapri, A., B, A. R., & Ramses, R. (2024). Studi Komparatif Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) Menggunakan Linear Allometric Model (LAM) Berdasarkan Musim di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. *SIMBIOSEA*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.33373/simbiosisa.v13i1.6700>
- Hedianto, D. A., Purnamaningtyas, S. E., & Riswanto, R. (2015). Sebaran dan Habitat Juvenil Udang *Penaeid* di Perairan Kubu Raya, Kalimantan Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6(2), 77–88. <https://doi.org/10.15578/bawal.6.2.2014.77-88>

- Hedianto, D. A., Suryandari, A., & Tjahjo, D. W. H. (2018). Aspek Biologi, Sebaran, dan Daerah Asuhan Udang *Metapenaeus dobsoni* (Miers, 1878) di Perairan Aceh Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(3), 153–166. <https://doi.org/10.15578/jppi.23.3.2017.153-166>
- Husein, Z. A., Harahap, A. R., & Surya, R. Z. (2023). Analisa Potensi Carbon Trade Sebagai Sumber Pendapatan Daerah (Kasus: Kabupaten Indragiri Hilir). *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 9(3), 182–192. <https://doi.org/10.47521/selodangmayang.v9i3.321>
- Hutapea, R. Y. F., Pramesthy, T. D., Roza, S. Y., Ikhsan, S. A., Mardiah, R. S., Sari, R. P., & Shalichaty, S. F. (2019). Struktur dan Ukuran Layak Tangkap Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Dengan Alat Tangkap Sondong di Perairan Dumai. *Aurelia Journal*, 1(1), 30–38. <https://doi.org/10.15578/aj.v1i1.8379>
- Ighwerb, M. I., Hutabarat, J., Yudiati, E., & Pribadi, R. (2021). Difference in Diet and Water Quality Influencing the Growth of the Newly Introduced *Penaeus merguensis* Larva Culture. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26(3), 197–206. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.26.3.197-206>
- Indra, G., Nofrizal, N., & Amrifo, V. (2019). Potensi Kerusakan Lingkungan Perairan Laut Akibat Pengoperasian Alat Tangkap Sondong di Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Zona*, 3(2), 83–94. <https://doi.org/10.52364/jz.v3i2.41>
- Malesa, F. M., Tarimo, B., Kyewalyanga, S., & Rushingisha, G. (2022). Structural Complexity of Seagrass and Environmental Variables as a Determinant of Fish Larvae Assemblages in Tropical Coastal Waters: Implications for Seagrass Management and Conservation. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, 1/2022, 91–105.
- Malo, R. A. N., Tallo, I., & Toruan, L. N. L. (2025). Pola Pertumbuhan dan Rasio Jenis Kelamin Udang Mantis (*Lysiosquilla Maculata*) yang Ditangkap dengan Jerat di Perairan Bolok, Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 4(2), 121–132. <https://doi.org/10.46576/jai.v4i2.6851>
- Mathers, T. C., Hammond, R. L., Jenner, R. A., Hänfling, B., Atkins, J., & Gómez, A. (2015). Transition in Sexual System and Sex Chromosome Evolution in the Tadpole Shrimp *Triops Cancriformis*. *Heredity*, 115(1), 37–46. <https://doi.org/10.1038/hdy.2015.10>
- Maulida, S., Iqbal, T. H., Firmanhadi, F., Nur, F. M., Fadli, N., Ulfah, M., Suman, A., & Damora, A. (2021). Length-Weight Relationship of *Penaeus Indicus* and *Penaeus Merguensis* in the Langsa Mangrove Area, Aceh Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 869, 012065. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/869/1/012065>
- Puspasari, R., & Suryandari, A. (2017). Kelimpahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) di Perairan Probolinggo dan Banyuwangi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(1), 13–19. <https://doi.org/10.15578/jppi.13.1.2007.13-19>
- Putra, D. F., Muhammadar, A. A., Muhammad, N., Damora, A., Waliul, A., Abidin, M. Z., & Othman, N. (2018). Length-Weight Relationship and Condition Factor of White Shrimp, *Penaeus merguensis* in West Aceh Waters, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 216, 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/216/1/012022>
- Ramirez, J. L., Simbine, L., Marques, C. G., Zelada-Mázmela, E., Reyes-Flores, L. E., López, A. S., Gusmão, J., Tavares, C., Pedro M. Galetti, J., & Freitas, P. D. (2021). DNA Barcoding of Penaeidae (Decapoda; Crustacea): Non-Distance-Based Species Delimitation of the Most Economically Important Shrimp Family. *Diversity*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/d13100460>

- Salim, G., Hendrikus, Indarjo, A., Prakoso, L. Y., Haryono, M. G., Irawan, A., & Ransangan, J. (2022). Characteristics of Model Growth and Mortality of White Shrimp (*Penaeus merguensis* de Man 1888) in The Estuaria of Bengara, Regency Bulungan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1083, 012083. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1083/1/012083>
- Saputra, S. W., Solichin, A., & Taufani, W. T. (2019). Growth, Mortality, and Exploitation Rate of *Penaeus merguensis* in the North Coast of Central Java, Indonesia. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 23(4), 207–214. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.23.4.207-214>
- Satrio, R., Irfani, Y. N., & Lasut, M. R. S. (2023). Hambatan dan Upaya Meningkatkan Ekspor Udang di Indonesia. *Journal of Economics and Management*, 1(3), 134–142. <https://doi.org/10.55681/ecoma.v1i3.28>
- Selvia, I. D., Lestari, F., & Susiana, S. (2019). Kajian Stok Udang Putih (*Penaeus merguensis*) di Perairan Senggarang Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 2(2), 20–30. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v2i2.989>
- Siagian, J., Arthana, I. W., Pebriani D.a.a., & Saraswati, S. A. (2020). The Composition, Size Distribution and Growth Patterns of *Penaeus monodon* and *Penaeus Merguensis* at the Estuary of Tukad Aya, Jembrana Bali. *Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.24843/atbes.2020.v04.i01.p04>
- Siraj, A. Z., Saputra, S. W., & Rudiyaniti, S. (2020). Aspek Biologi Udang *Metapenaeus conjunctus* di Perairan Pemalang, Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 8(4), 357–363. <https://doi.org/10.14710/marj.v8i4.26556>
- Sohlström, E. H., Marian, L., Barnes, A. D., Haneda, N. F., Scheu, S., Rall, B. C., Brose, U., & Jochum, M. (2018). Applying Generalized Allometric Regressions to Predict Live Body Mass of Tropical and Temperate Arthropods. *Ecology and Evolution*, 8(24), 12737–12749. <https://doi.org/10.1002/ece3.4702>
- Staples, D. (1979). Seasonal Migration Patterns of Postlarval and Juvenile Banana Prawns, *Penaeus merguensis* de Man, in the Major Rivers of the Gulf of Carpentaria, Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 30(2), 143–157. <https://doi.org/10.1071/MF9790143>
- Staples, D. J., & Heales, D. S. (1991). Temperature and Salinity Optima for Growth and Survival of Juvenile Banana Prawns *Penaeus merguensis*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 154(2), 251–274. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(91\)90168-V](https://doi.org/10.1016/0022-0981(91)90168-V)
- Staples, D., & Vance, D. (1987). Comparative Recruitment of the Banana Prawn, *Penaeus merguensis*, in Five Estuaries of the South-Eastern Gulf of Carpentaria, Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 38(1), 29–45. <https://doi.org/10.1071/MF9870029>
- Sui, J., Sun, K., Kong, J., Tan, J., Dai, P., Cao, J., Luo, K., Luan, S., Xing, Q., Meng, X., Sui, J., Sun, K., Kong, J., Tan, J., Dai, P., Cao, J., Luo, K., Luan, S., Xing, Q., & Meng, X. (2024). Estimation of Genetic Parameters for Growth and WSSV Resistance Traits in *Litopenaeus vannamei*. *Animals*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/ani14121817>
- Suman, A., Hasanah, A., Ernawati, T., & Pane, A. R. P. (2017). The Population Dynamic of Banana Prawn (*Penaeus merguensis* De Man) in Tanah Laut Waters, South Kalimantan. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 23(1), 17–22. <https://doi.org/10.15578/ifrj.23.1.2017.17-22>



- Suman, A., Kembaren, D. D., & Taufik, M. (2022). Beberapa Aspek Biologi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) di Perairan Kepulauan Aru dan Sekitarnya (Laut Arafura) Sebagai Dasar Kebijakan Pengelolannya Secara Berkelanjutan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 14(1), 35–46. <https://doi.org/10.15578/jkpi.14.1.2022.35-46>
- Suryanti, A., Riza, N., & Raza'i, T. S. (2018). Length-Weight Relationship and Condition Factor of White Shrimp *Penaeus merguensis* Captured in Ecosystem Mangrove of Bagan Asahan, Tanjungbalai, Asahan, North Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 122, 012108. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/122/1/012108>
- Tirtadanu, T., & Chodrijah, U. (2020). Laju Tangkap, Karakteristik Biologi dan Status Pemanfaatan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* De Mann, 1988) dan Udang Dogol (*Metapenaeus affinis* H. Milne Edwards, 1837) di Perairan Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 26(1), 47–58. <https://doi.org/10.15578/jppi.26.1.2020.47-58>
- Tirtadanu, T., Suprpto, S., & Suman, A. (2018). Sebaran Frekuensi Panjang, Hubungan Panjang-Berat, Tingkat Kematangan Gonad dan Rata-Rata Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Udang Putih (*Penaeus merguensis* De Man, 1888) di Perairan Kotabaru, Kalimantan Selatan. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 9(3), 145–152. <https://doi.org/10.15578/bawal.9.3.2017.145-152>
- Velde, T. D. van der, Venables, W. N., Crocos, P. J., Edgar, S., Evans, F., & Rothlisberg, P. C. (2021). Seasonal, Interannual and Spatial Variability in the Reproductive Dynamics of *Penaeus merguensis*. *Marine Ecology Progress Series*, 658, 117–133. <https://doi.org/10.3354/meps13540>
- Wagiyo, K., Hasanah, A., Tirtadanu, T., & Suman, A. (2021). Struktur Ukuran, Aspek Reproduksi, Parameter Populasi, Kelimpahan dan Daerah Tangkapan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) di Sekitar Teluk Jakarta. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 13(2), 57–70. <https://doi.org/10.15578/bawal.13.2.2021.57-70>
- Wahyuni, I. I., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2017). Beberapa Aspek Biologi Udang Putih (*Penaeus indicus*) di Perairan Sebelah Utara Brebes dan Tegal, Jawa Tengah. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 38–44. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.38-44>
- Wang, T., Li, S., Yu, Y., & Li, F. (2025). Sex Reversal Induced by 17 $\beta$ -Estradiol May Be Achieved by Regulating the Neuroendocrine System of the Pacific White Shrimp *Penaeus Vannamei*. *BMC Genomics*, 26(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12864-025-11236-2>
- Witoko, P., Purbosari, N., & Noor, N. M. (2018). Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) di Keramba Jaring Apung Laut. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(2), 175–179. <https://doi.org/10.29244/mikm.13.2.175-179>
- Wulandari, I. Y., Adijaya, M., & Hadinata, F. W. (2024). Status Stok Udang Putih (*Penaeus merguensis* De Man, 1888) dari Zona 3 Mil yang Didaratkan di Dusun Parit Pangeran Desa Tanjung Saleh Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(3), 885–894. <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i3.78027>
- Yang, J.-Y., & Sun, S.-C. (2023). Combined Effects of Temperature, Photoperiod, and Salinity on Reproduction of the Brine Shrimp *Artemia Sinica* (Crustacea: Anostraca). *PeerJ*, 11, e15945. <https://doi.org/10.7717/peerj.15945>
- Zacharia, S., & Kakati, V. S. (2004). Optimal Salinity and Temperature for Early Developmental Stages of *Penaeus merguensis* De Man. *Aquaculture*, 232(1), 373–382. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00538-6](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00538-6)

**Authors:**

**Akmal Murtada**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [akmalmurtada38@gmail.com](mailto:akmalmurtada38@gmail.com)

**Syaiful Ramadhan Harahap**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [syaiful.r.harahap@gmail.com](mailto:syaiful.r.harahap@gmail.com)

**Andi Yusapri**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [ge3gi@yahoo.com](mailto:ge3gi@yahoo.com)

**Arief Rachman B**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [aanmarine08@gmail.com](mailto:aanmarine08@gmail.com)

**Nurhasan**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [nurhasan@unisi.ac.id](mailto:nurhasan@unisi.ac.id)

**M Riza Fahlifi SF**, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [reza300191@gmail.com](mailto:reza300191@gmail.com)

**Khairul Ihwan**, Program Studi Teknik Industri, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [ihwanp5@gmail.com](mailto:ihwanp5@gmail.com)

**Yulianti**, Program Studi Teknologi Pangan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu–Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: [yulianti101@gmail.com](mailto:yulianti101@gmail.com)

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**How to cite this article:**

Murtada, A., Harahap, S.R., Yusapri, A., Rachman B, A., Nurhasan., Fahlifi SF, MR., Ihwan, K., Yulianti., 2025. Studi Dinamika Populasi Udang Putih (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) di Perairan Sungai Bela, Kabupaten Indragiri Hilir: Pendugaan Beberapa Parameter Kunci. *Simbiosis*, 14(02): 61-75. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v14i2.8695>