

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal>

e-mail: bawal.puslitbangkan@gmail.com

BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP

Volume 15 Nomor 2 Agustus 2023

p-ISSN: 1907-8226

e-ISSN: 2502-6410

Nomor Akreditasi: 620/AU2/P2MI-LIPI/03/2015



**KOMPOSISI JENIS HASIL TANGKAPAN, POLA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT EKSPLOITASI KEPITING BAKAU
DI KAWASAN MANGROVE, KABUPATEN PASANGKAYU, PROVINSI SULAWESI BARAT**

**CATCH SPECIES COMPOSITION OF CATCH TYPES, GROWTH PATTERNS AND
EXPLOITATION LEVELS OF MUD CRAB IN THE MANGROVE AREA, PASANGKAYU DISTRICT, WEST SULAWESI
PROVINCE**

Andi Tamsil¹, Ihsan.Ihsan^{2,*}, Hasnidar¹, Andi Asni², dan Muhammad Ali Ulat³

¹Prodi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo km 5 Kampus II Gedung MB Kota Makassar

²Prodi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo km 5 Kampus II Gedung MB Kota Makassar

³Prodi Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang

Jl. Kampung Baru Pelabuhan Ferry, Bolok, Kupang Bar, Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur

Teregistrasi 1 tanggal: 2 Februari 2023; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 September 2023;

Disetujui terbit tanggal: 5 November 2023

ABSTRAK

Wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu, memiliki potensi sumberdaya kepiting bakau, yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian bertujuan mengetahui komposisi jenis, dan aspek biologi kepiting bakau *Scylla* spp. yang tertangkap bucu Lipat di kawasan ekosistem mangrove. Penelitian dilaksanakan bulan Maret - Agustus 2020. Bahan yang digunakan terdiri dari *global positioning system* (GPS), kamera, timbangan digital dan mistar. Jenis data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Analisis data meliputi komposisi jenis dan aspek biologi. Hasil identifikasi kepiting bakau ditemukan jenis *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*, yang lebih dominan *Scylla serrata* daripada *Scylla olivacea* dengan komposisi jenis *Scylla serrata* 55,19 % dan *Scylla olivacea* 44,81 %. Hasil analisis aspek biologi menunjukkan jenis kepiting bakau *Scylla serrata* kategori *allometrik negatif* dan *Scylla olivacea* kategori *isometrik*. Sebaran ukuran kepiting bakau an *Sylla olivacea* tidak berimbang, jumlah betina lebih sedikit daripada Jantan. Dari segi eksploitasi, hasil analisis menunjukkan bahwa eksploitasi kedua jenis kepiting bakau, *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*, masih berada pada tingkat yang rasional dan berkelanjutan. Hal ini dinyatakan dengan nilai E (intensitas eksploitasi) yang kurang dari 0,5%, bahkan nilai E tertinggi sebesar 0,5% masih dianggap sebagai tingkat eksploitasi yang berkelanjutan.

Kata kunci: komposisi jenis; pola pertumbuhan; tingkat eksploitasi; kepiting bakau

ABSTRACT

The coastal area of Pasangkayu Regency has potential mud crab resources, which have not been utilized optimally. The aim of this study was to determine the species composition and biological aspects of the mud crab *Scylla* spp which was caught by Fold traps in the mangrove ecosystem area. The research was carried out from March to August 2020. The materials used consisted of a Global Positioning System (GPS), a camera, and digital scales and rulers. The type of data collected includes primary and secondary data. Data analysis included species composition and biological aspects. The results of the identification of mud crabs found 2 types of mud crabs, *Scylla serrata* and *Scylla olivacea*, which were more dominant than *Scylla olivacea* with *Scylla serrata* 55.19% and 44.81% *Scylla olivacea*. The results of the analysis of the biological aspects showed that the mud crab *Scylla serrata* was in the minor allometric category and *Scylla olivacea* wasometric category. The distribution includes a balanced and unbalanced *Sylla olivacea* category, the number of females is less than the males in the long frequency class size, types of *Scylla serrata* and *Scylla olivacea*. *Sylla serrata* sex ratio. In terms of exploitation, the results of the analysis show that the exploitation of both types of mangrove crabs, *Scylla serrata*

Korespondensi penulis:

e-mail: ihsan.ihsan@umi.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.15.2.2023.98-108>

Copyright © 2023, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

and *Scylla olivacea*, is still at a rational and sustainable level. This is expressed by an E value (exploitation intensity) of less than 0.5%, even the highest E value of 0.5% is still considered a continuous level of exploitation.

Keywords: type composition; growth pattern; level of exploitation; mud crab

PENDAHULUAN

Kabupaten Pasangkayu memiliki 10 kecamatan pesisir dengan tingkat keanekaragaman hayati tinggi, diantaranya kepiting bakau, yang belum dimanfaatkan secara optimal. Disamping pemanfaatan kepiting bakau yang belum optimal, hal lain yang harus diperhatikan adalah menjaga kelestarian ekosistem mangrove sebagai habitat utama kepiting bakau. Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menyimpan beragam spesies serta memberikan berbagai manfaat ekosistem, yang mencakup spesies tumbuhan dan hewan (Mahfud *et al.*, 2017). Secara khusus, ekosistem mangrove mendukung berbagai jenis fauna perairan atau hewan akuatik, termasuk ikan, udang, kerang, dan kepiting (Rahardi & Suhardi, 2016; Renta *et al.*, 2016).

Hutan bakau merupakan salah satu potensi utama yang berada di pesisir pantai Indonesia dan merupakan habitat kepiting bakau *Scylla* spp. Ihsan *et al.*, (2019) mengatakan bahwa kawasan ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu memiliki potensi kepiting bakau yang melimpah. Kawasan mangrove adalah lokasi penangkapan kepiting bakau bagi nelayan dan petani tambak. Selanjutnya Sulistiono *et al.*, (2016) menyatakan bahwa jenis kepiting bakau (*Scylla* spp.) yang ada di Indonesia terdiri dari 3 jenis utama dan satu varietas yaitu *Scylla serrata*, *S. tranquebarica*, *S. olivacea*, dan *S. serrate var. paramamosain*.

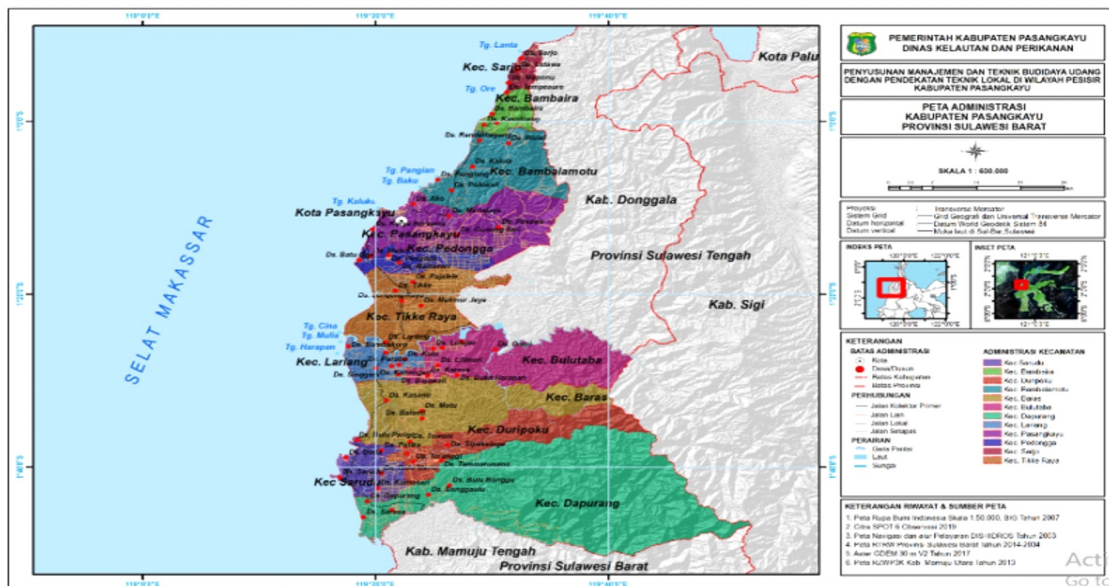
Kepiting bakau adalah salah satu hasil perikanan yang berpotensi memberikan dukungan ekonomi bagi masyarakat, terutama nelayan skala kecil. Kepiting bakau adalah sumber daya perikanan pesisir yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan dan harganya cukup tinggi. Masyarakat menyukai kepiting ini karena kandungan gizinya yang tinggi dan nilai ekonomisnya yang melimpah.

Pengelolaan wilayah pesisir dan laut dilakukan melalui sistem zonasi bertujuan sebagai perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan yang diharapkan mampu mengelola sumberdaya perikanan secara berkelanjutan. Nelayan didorong menjaga, mengatur dan mengendalikan penangkapan ikan dan non ikan sesuai daya dukungnya. Penelitian bertujuan mengetahui komposisi jenis hasil tangkapan dan telaah aspek biologi kepiting bakau di kawasan mangrove, Kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat. Sedangkan manfaat penelitian adalah sebagai salah dasar dan informasi bagi pemerintah dalam mengambil kebijakan dalam mempertahankan kelestarian kepiting bakau di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu pada bulan Maret - Agustus 2020. Peta lokasi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi pelaksanaan penelitian
Figure 1. Map of the location of the research implementation

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan terdiri dari kepiting bakau, peta rupa bumi. Sedangkan alat yang digunakan terdiri dari *global positioning system* (GPS), kamera; dan timbangan digital dan mistar ukur.

Metode dan data yang dikumpulkan

Dalam penelitian ini, jenis data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui survey dan observasi lapangan sedangkan data sekunder dikumpulkan dari berbagai instansi terkait. Pengukuran lebar kepiting bakau diukur mulai dari ujung duri sisi kiri sampai dengan ujung duri kanan serta melakukan wawancara dengan nelayan menggunakan kuisioner dengan materi muatan identifikasi jenis alat tangkap, teknik pengoperasian alat tangkap, daerah penangkapan, sedangkan sumber data yang lain berupa data produksi tahunan yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Pasangkayui, (2020). Mengidentifikasi jenis kepiting bakau secara visual dengan melihat karakter-karakter morfologi eksternal seperti bentuk tubuh, pola warna, mengikuti buku petunjuk identifikasi dari Larosa, (2013).

Analisis data

Analisis biologi kepiting bakau mencakup proporsi hasil tangkapan, sebaran ukuran dan hubungan panjang berat. Untuk menghitung proporsi jenis hasil tangkapan kepiting bakau (*Scylla* spp) dengan bubu lipat selama penelitian digunakan formulasi;

$$K_j = \frac{n_i}{N} \times 100 \%$$

Dimana

- K_j = Proporsi jenis ikan hasil tangkapan (%)
- n_i = Jumlah kg hasil tangkapan jenis ikan (%)
- N = Total hasil tangkapan sero (kg)

Ukuran hasil tangkapan kepiting bakau (*Scylla*, spp) dengan bubu lipat dapat diketahui berdasarkan ukuran panjang dan lebar kepiting. Data panjang dan lebar kepiting bakau hasil tangkapan sasaran utama untuk masing-masing alat tangkap bubu lipat diolah dengan menghitung sebaran frekuensinya. Menurut Sujana (1991), perbandingan ukuran (kg) hasil tangkapan kepiting bakau digunakan pendekatan distribusi ukuran. Untuk mengetahui sebaran ukuran hasil tangkapan kepiting bakau digunakan data panjang dan lebar kepiting bakau yang diolah dalam bentuk sebaran sebaran ukuran jenis kepiting bakau menggunakan rumus dibawah ini:

$$K = (1 + (3,3 \times \log n))$$

$$\text{Interval panjang kelas (i)} = \frac{\text{Rentang}}{K}$$

Keterangan:

K : Jumlah kelas; N : Banyak data; Rentang = Data terbesar - data terkecil.

Cara kepiting bakau tumbuh dapat dijelaskan melalui dua bentuk, yaitu *isometrik* dan *alometrik*, keduanya berlaku pola persamaan (Effendie, 1997) yaitu:

$$W = aL^b$$

Keterangan:

Rumus tersebut menggambarkan hubungan antara berat tubuh (W) kepiting bakau dalam gram, lebar karapaks (L) kepiting bakau dalam sentimeter, dengan menggunakan konstanta a dan b. Analisis hubungan ini mengungkapkan peran penting konstanta (b) dalam pola pertumbuhan kepiting. Ketika nilai konstanta (b=3) (b) sama dengan tiga, maka pertumbuhannya bersifat *isometrik*, artinya pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat tubuh berjalan seimbang. Namun, jika nilai konstanta (b>3) (b) lebih besar dari 3, maka pola pertumbuhannya adalah *allometrik positif*, yang berarti pertumbuhan berat tubuh lebih cepat daripada pertumbuhan panjang. Di sisi lain, jika nilai konstanta (b<3) (b) lebih kecil dari 3, maka pola pertumbuhannya adalah *allometrik negatif*, yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat tubuh (Effendie, 2002).

Menurut Zamdial *et al.*, (2021), nisbah kelamin kepiting bakau yang tertangkap dihitung dengan cara membandingkan kepiting bakau jumlah jantan dan jumlah kepiting bakau betina sebagai berikut:

$$X = J : B$$

Keterangan :

- X = nisbah kelamin
- J = jumlah kepiting bakau berkelemin jantan (ekor)
- B = jumlah kepiting bakau berkelemin betina (ekor)

Selanjutnya berdasarkan Tiurlan *et al.*, (2019), untuk mengetahui keseimbangan nisbah kelamin menggunakan uji Chi-Square dengan persamaan sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan :

- O_i = frekuensi kepiting jantan dan betina yang teramati
- E_i = frekuensi harapan, yaitu frekuensi kepiting jantan ditambah betina dibagi dua
- X² = sebuah nilai bagi peubah acak x² yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran x².

Untuk mengetahui tingkat eksploitasi dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* spp), analisis dilakukan dengan menghitung laju mortalitas total (Z) dan mortalitas alami (M). Data yang digunakan CW” dan K sebagai data input program FISAT II.

Untuk menghitung t0 (umur teoritis) ketika lebar karapaks (L) sama dengan nol, digunakan persamaan empiris Pauly berikut: $\log(-t_0) = 0.3922 - 0.2752 \log L'' - 1.038 \log K$. Setelah memperoleh parameter pertumbuhan, langkah berikutnya adalah memperkirakan laju mortalitas total (Z) dan mortalitas alami (M). Mortalitas alami (M) dapat diestimasi dengan menggunakan rumus empiris Pauly sebagai berikut:

$$\log M = 0.0066 - 0.279 \cdot \log L'' + 0.6543 \cdot \log K + 0.4634 \cdot \log T$$

dimana T adalah temperatur perairan. Nilai Z dan M digunakan untuk menduga kematian kepiting bakau akibat penangkapan (F) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$E = \frac{F}{F + M} \text{ atau } E = \frac{F}{Z}$$

dimana :Z = total laju mortalitas (per tahun),M = laju mortalitas alami (per tahun),F = laju mortalitas penangkapan (per tahun),E = laju eksploitasi (per tahun).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

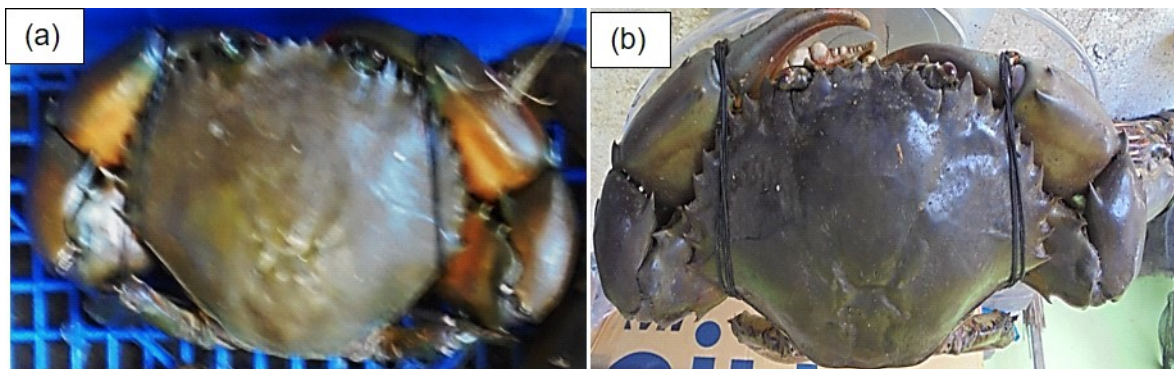
Komposisi jenis hasil tangkapan

Hasil identifikasi kepiting bakau *Scylla* spp ditemukan 2 jenis kepiting bakau yaitu, *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*. Hasil pengukuran terhadap 183 ekor kepiting bakau *Scylla* spp, diperoleh komposisi jenis hasil tangkapan *Scylla serrata* 55,19 % dan *Scylla olivacea* 44,81 %. Adapun jenis kepiting bakau tersebut disajikan pada Gambar 2.

Pada Gambar 2.a. Kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* dapat dikenali melalui karakteristik karapasnya yang berwarna hijau-keabu-abuan dan memiliki banyak rambut atau setae pada permukaan karapasnya. Duri yang terdapat di bagian kepala cenderung tumpul, sedangkan duri yang terdapat di bagian corpus (bagian tengah cangkang) cenderung tajam. Sementara itu, ciri-ciri kepiting bakau jenis *Scylla serrata* meliputi duri yang tinggi dan berwarna merah hingga oranye, terutama terlihat pada capit (bagian depan cangkang) dan kaki-kakinya. Duri pada bagian depan kepala cenderung lebih lancip, dan duri tajam juga hadir pada bagian corpus (Gambar 2.b) Menurut Sulistiono et al., (2016), perbedaan antara kepiting bakau jenis *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea* terletak pada karakteristik fisik mereka. Kepiting bakau jenis *Scylla serrata* memiliki duri yang tinggi dan berwarna kemerahan hingga oranye, terutama terlihat pada capit (bagian depan cangkang) dan kaki-kakinya. Duri pada bagian depan kepala umumnya lancip, dan duri tajam juga hadir pada bagian corpus. Sementara itu, kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* memiliki karapas yang berwarna hijau keabu-abuan dan memiliki rambut atau setae yang melimpah pada permukaan karapasnya. Duri pada bagian kepala cenderung tumpul, dan duri tajam terdapat pada bagian corpus (bagian tengah cangkang). Jadi, perbedaan antara keduanya terletak pada warna karapas, karakteristik duri pada kepala, dan sebaran warna merah/oranye yang terlihat pada *Scylla serrata*, sedangkan *Scylla olivacea* memiliki karapas berwarna hijau-keabu-abuan dan duri yang lebih tumpul pada kepala disajikan pada Tabel 1.

Hubungan lebar dan berat dan sebaran ukuran kepiting bakau (*Scylla* spp)

Dalam analisis hubungan antara lebar total (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau (*Scylla serrata*), nilai b adalah 2.79. Ini termasuk dalam kategori allometrik negatif. Ketika nilai b < 3, itu berarti pertumbuhan kepiting bakau tersebut adalah allometrik, yang mengindikasikan bahwa pertambahan panjangnya lebih lambat atau lebih cepat



Gambar 2. Jenis kepiting bakau *Scylla olivacea* (2.a) dan *Scylla serrate* (2.b)
 Figure 2. Types of mangrove crabs *Scylla olivacea* (2.a) and *Scylla serrata* (2.b)

dari penambahan beratnya. Dalam hal ini, nilai b yang lebih kecil dari 3 (yaitu 2.79) menunjukkan bahwa pertumbuhan panjangnya tidak sebanding dengan penambahan beratnya, sehingga pertumbuhannya tergolong allometrik negatif. Sementara itu, dalam analisis hubungan antara lebar total (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau *Scylla olivacea*, nilai b adalah 3.0. Ini berarti pertumbuhan kepiting bakau ini adalah isometrik, yang berarti penambahan panjang dan penambahan berat berjalan seimbang. Dalam pertumbuhan isometrik, ketika nilai b adalah persis 3, pertumbuhan panjangnya sebanding dengan penambahan beratnya, sehingga penambahan panjang dan berat berjalan seimbang.

Dalam analisis hubungan antara lebar karapas (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau (*Scylla serrata*), nilai b adalah 2.79. Ini dapat dikategorikan sebagai allometrik minor dengan nilai b yang kurang dari 3. Kategori ini menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting bakau tersebut adalah allometrik, yang berarti penambahan panjangnya lebih lambat atau lebih cepat dari penambahan beratnya. Dalam konteks ini, nilai b yang kurang dari 3 (yaitu 2.79) menunjukkan bahwa pertumbuhan panjangnya tidak sebanding dengan penambahan beratnya, sehingga pertumbuhannya tergolong allometrik negatif (kecil), pada Gambar 3.a dan 3.b.

Tabel 1. Perbedaan kepiting bakau jenis *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*
 Table 1. Differences between mud crabs, *Scylla serrata* and *Scylla olivacea*

No	Perbedaan kepiting bakau	
	<i>Scylla serrata</i>	<i>Scylla olivacea</i>
1	Kepiting bakau dewasa mampu bertahan hidup dalam rentang kadar garam yang luas atau disebut sebagai euryhaline	Kepadatan <i>S. olivacea</i> dipengaruhi oleh tingkat salinitas dalam perairan. Terdapat korelasi yang kuat antara suhu dan tingkat oksigen terlarut (DO); ketika suhu air meningkat, konsentrasi DO akan cenderung menurun.
2	Mempunyai kemampuan adaptasi yang sangat baik	<i>Scylla olivacea</i> , yang juga dikenal sebagai kepiting-bakau jingga, memiliki karapas berwarna hijau tua hingga cokelat
3	Hewan ini juga memiliki kemampuan untuk berpindah dan beraklimatisasi di lingkungan daratan dan tambak dengan pasokan makanan yang memadai	<i>Scylla olivacea</i> memiliki panjang maksimum 150 mm, dan seringkali ditemukan di wilayah hutan mangrove
4	Mempunyai vaskularisasi pada dinding ruang insang untuk memfasilitasi penyesuaian dengan lingkungannya	Genus <i>Scylla</i> memiliki karakteristik seperti pasangan kaki jalan yang lebih pendek daripada capit, pasangan kaki terakhir berbentuk seperti dayung, karapas berbentuk lebar, memiliki 3-9 gigi anterolateral, ruas dasar antena biasanya lebar, seringkali dengan sudut anteroexternal berlobi, dan kadang-kadang flagel berada di dekat mata orbit.
5	Kepiting bakau secara konsisten menciptakan lubang sebagai tempat perlindungan dan jarang terlihat berjauhan dari tempat perlindungannya	Kepala cangkang memiliki bentuk oval yang sempit, sedikit cembung, permukaannya halus dan mengkilap, tanpa rambut atau butiran kasar; ada alur yang luas namun dangkal yang membatasi daerah lambung, jantung, usus, dan insang.
6	Siklus kehidupan kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>) dimulai dengan pergerakan dari perairan pantai ke laut untuk proses pemijahan, dan setelah itu, induk berupaya kembali ke perairan pantai, muara sungai, atau wilayah perairan yang berdekatan dengan hutan bakau. Di sana, mereka mencari perlindungan, mencari makanan, dan membesarkan diri.	Bagian depan kepiting memiliki 4 gigi tumpul. Di sepanjang tepi <i>anterolateral</i> , terdapat 9 gigi yang berukuran tidak seragam. Capitnya kuat, dengan gigi-gigi tajam pada sisi pemotongannya pada capit kecil, sedangkan pada capit yang lebih besar, gigi-gigi tersebut memiliki bentuk mirip geraham pada sisi pemotongannya. Carpus (bagian cangkang dekat capit) tidak memiliki 2 duri besar pada sisi luar. Capit dan kaki jalan berwarna merah bata tanpa adanya pola <i>polygonal</i> yang lebih gelap

Perhitungan lebar pertama kali tertangkap (Lc) kepiting bakau (*Scylla serrata*) di ekosistem mangrove di Kabupaten Pasangkayu adalah sekitar 15,90 cm. Sementara itu, ukuran yang paling kecil yang tertangkap berkisar antara 16,06 hingga 18,50 cm disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis data perhitungan lebar pertama kali tertangkap (Lc) kepiting bakau (*Scylla olivacea*) dengan panjang total 7,92 cm. Data perhitungan lebar pertama kali tertangkap (Lc) kepiting bakau (*Scylla olivacea*) di areal ekosistem mangrove Kabupaten Pasangkayu, di dominasi pada ukuran adalah 9,34 cm dan ukuran yang paling sedikit tertangkap adalah ukuran 12,07 - 12.84 cm. Adapun sebaran ukuran secara keseluruhan disajikan pada Tabel 3.

Kemiripan dalam lebar karapas kepiting bakau yang ditemukan di lokasi penelitian hampir seragam untuk ketiga jenis bubu mungkin disebabkan oleh fakta bahwa ketiga bubu tersebut ditempatkan di daerah hutan mangrove dengan substrat lumpur yang serupa. Di sisi lain, variasi dalam ukuran lebar karapas kepiting bakau juga mungkin dipengaruhi oleh dimensi alat tangkap yang digunakan. Menurut Kantun et al. (2014) dan Kantun et al. (2018), distribusi ukuran sumber daya akuatik yang tertangkap oleh alat tangkap dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti waktu penangkapan, waktu makan sumber daya akuatik, jenis umpan yang digunakan, dan kedalaman di mana alat tangkap beroperasi.

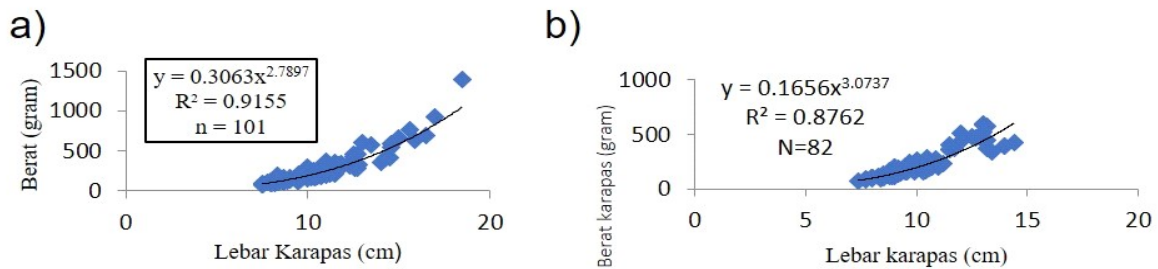
Nisbah kelamin kepiting bakau (*Scylla spp*)

Hasil analisis perbandingan nisbah kelamin kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah 1 : 1 artinya dengan betina (41,58 %) sama dengan jantan (58,42 %). Perbandingan nisbah kelamin jenis *Scylla olivacea* adalah 2 : 1 berarti jumlah jantan lebih dominan daripada betina sehingga nisbah kelamin jantan, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tingkat eksploitasi dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla spp*)

Hasil analisis tingkat eksploitasi dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla spp*) yang diperoleh masing-masing untuk kepiting bakau jenis *Scylla serrata* berdasarkan pendekatan dari Pauly et al. (1984), bahwa nilai laju penangkapan sebesar $F = 48\%$ dan laju eksploitasi $E = 15\%$. Indikator pengusahaan kepiting bakau di areal ekosistem mangrove Kabupaten Pasangkayu masih rasional dan lestari dengan nilai $E < 0,5\%$ atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5\%$ masih dianggap lestari (Gambar 4.a), secara lengkap disajikan pada Gambar 6.

Hasil analisis laju eksploitasi (E) diperoleh dari nilai Z dan F dengan persamaan $E = F/Z$ untuk kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* berdasarkan pendekatan Pauly et al. (1984), nilai laju penangkapan (F) kepiting sebesar 7%



Gambar 3. Grafik hubungan antara panjang total (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau *Scylla serrata* (a) dan *Scylla olivacea* (b).

Figure 3. Graph of the relationship between total length (cm) and body weight (grams) of mangrove crabs *Scylla serrata* (a) and *Scylla olivacea* (b).

Tabel 3. Sebaran lebar total kepiting bakau (*Scylla olivacea*) di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu

Table 3. Total breadth distribution of mangrove crabs (*Scylla olivacea*) in coastal areas of Pasangkayu Regency

Interval Kelas (cm)	Nilai Tengah (cm)	Frekuensi (ekor)
07.40 - 08.18	7.79	8
08.18 - 08.96	8.57	15
08.96 - 09.73	9.34	18
09.73 - 10.51	10.12	15
10.51 - 11.29	10.90	7
11.29 - 12.07	11.68	6
12.07 - 12.84	12.46	2
12.84 - 13.62	13.23	8
13.62 - 14.40	14.01	3

dan laju eksploitasi (E) adalah sebesar 4% berdasarkan indikator bahwa pengusahaan *Scylla olivacea* sangat rasional dan lestari dengan indikator nilai $E < 0,5\%$ atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5\%$ masih dianggap lestari, Gambar 4.b.

BAHASAN

Dalam penelitian yang dilakukan, berhasil diidentifikasi dua jenis kepiting bakau yang tertangkap oleh para nelayan, yaitu *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*. Hasil analisis terhadap 183 ekor kepiting menunjukkan bahwa komposisi jenis *Scylla serrata* sebesar 55,19%, sementara *Scylla olivacea* sebesar 44,81%. Menurut laporan dari Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan, Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) pada tahun 2016, ditemukan tiga jenis kepiting bakau, yaitu *S. paramamosain*, *S. olivacea*, dan *S. serrata*, di sebelah utara dan selatan pulau Jawa. Selain itu, di wilayah Papua juga terdapat empat jenis kepiting bakau, yaitu *S. tranqueberica*, *S. paramamosain*, *S. serrata*, dan *S. olivacea*.

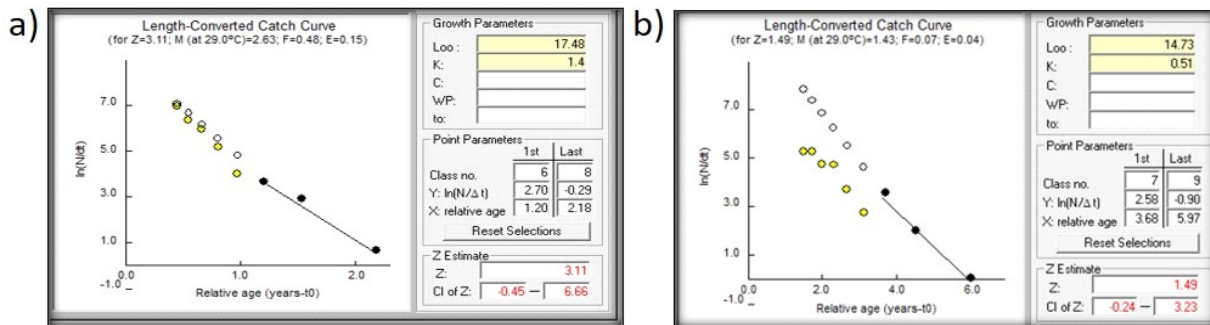
Dalam hubungan antara lebar total (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau jenis *Scylla serrata*, ditemukan bahwa nilai b adalah sekitar 2,79, yang masuk dalam kategori allometrik negatif. Ketika nilai $b < 3$, itu menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting bakau bersifat allometrik, yang berarti pertambahan panjangnya berlangsung lebih lambat atau lebih cepat daripada pertambahan beratnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Khan dan Mustaqeem (2013) di perairan Karachi juga menunjukkan bahwa kepiting bakau memiliki pola

pertumbuhan allometrik negatif, dan ini mungkin terkait dengan proses pelepasan cangkang (moulting) yang umum terjadi pada krustasea, termasuk kepiting bakau. Selain itu, Fitriani et al. (2020) menjelaskan bahwa nilai b yang lebih tinggi pada kepiting jantan disebabkan oleh perkembangan ukuran capit yang semakin besar seiring perkembangan kematangan seksual. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Tiurlan et al. (2019) menyatakan bahwa pola pertumbuhan kepiting bakau bersifat allometrik positif, dengan nilai b sekitar 1,371, yang berarti pertumbuhan berat tubuh kepiting berlangsung lebih cepat daripada pertumbuhan lebar karapas.

Menurut Ismail et al. (2019), mereka menjelaskan keterkaitan antara produksi kepiting bakau dan perubahan wilayah Sagara Anakan khususnya di area mangrove. Hubungan ini dianalisis dengan metode regresi, dan hasilnya adalah persamaan $Y = 14,951X - 88,357$, dengan nilai R^2 sebesar 0,538. Artinya, sekitar 53,8% dari perubahan dalam produksi kepiting bakau dapat dijelaskan oleh perubahan luas area mangrove, sementara 46,2% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak dapat dijelaskan dalam analisis regresi. Selanjutnya, mereka menyatakan bahwa estimasi kenaikan produksi kepiting bakau dapat dicapai melalui penambahan luas area mangrove. Berdasarkan persamaan regresi ini, jika luas area mangrove ditebang habis, produksi kepiting akan mengalami penurunan sebesar 88.357 kg. Namun, jika ada penambahan satu hektar mangrove, penurunan produksi kepiting masih terjadi sebanyak 88.342 kg, meskipun penurunannya semakin berkurang. Jika terjadi penambahan luas area mangrove sebesar 6.000 hektar, maka akan terjadi peningkatan produksi kepiting sebesar

Tabel 4. Perbandingan nisbah kelamin kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan (*Scylla olivacea*)
 Table 4. Comparison of the sex ratio of mangrove crabs (*Scylla serrata*) and (*Scylla olivacea*)

Jenis kelamin	kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>)			kepiting bakau (<i>Scylla olivacea</i>)		
	Jumlah	%	Nisbah kelamin	Jumlah	%	Nisbah kelamin
Jantan	59	58,42	2	54	65,85	2
Betina	42	41,58	1	28	34,15	1
Jumlah	101	100		82	100	



Gambar 4. Tingkat eksploitasi kepiting bakau jenis *Scylla serrata* (a) *Scylla olivacea* (b)
 Figure 4. Exploitation level of mud crab *Scylla serrata* (a) *Scylla olivacea* (b)

1.349 kg.

Hubungan antara lebar (cm) dan berat (gr) kepiting bakau (*Scylla spp*) yang dominan tertangkap terutama dalam kelas interval lebar 7,50 - 12,39 cm. Namun, ukuran lebar karapas kepiting ini dianggap tidak sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 56 tahun 2016, khususnya Pasal 3 mengenai penangkapan dan/atau pengeluaran kepiting (*Scylla spp.*), dengan kode harmonisasi sistem 0306.24.10.00, yang berlaku di wilayah Negara Republik Indonesia. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa ada hubungan positif yang kuat antara berat tubuh dan lebar karapas kepiting, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,627. Jenis pertumbuhan yang disebut sebagai allometrik negatif pada kepiting bakau betina juga telah tercatat dalam penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh Nur'aini (2016) di Perairan Delta Cimanuk, Indramayu, Jawa Barat, dan penelitian Khan dan Mustaqeem (2013) di Pantai Karachi, Pakistan.

Hasil analisis ukuran lebar pertama kali tertangkap (Lc) kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan lebar total 15,90 cm, sedangkan hasil analisis sebaran lebar total kepiting bakau terlihat bahwa frekuensi kelas lebar total yang paling banyak tertangkap diwakili oleh kelas lebar total yang berukuran 07.50 - 08.72 cm, sedangkan frekuensi kelas lebar sedikit tertangkap diwakili kelas yang berukuran panjang total 16.06 - 17.28 cm dan 17.28 - 18.50 cm. Ukuran kepiting bakau jenis *Scylla serrata* yang dominan tertangkap ukuran kecil terjadi karena selektifitas bulu lipat masih rendah, upaya rekonstruksi bulu lipat dengan pemberian lobang pelolosan kepiting bakau yang ukuran kecil, disamping menjaga ekosistem mangrove dan meminimalisasi pengembangan kawasan pertambakan dan pengembangan kebun kelapa sawit di Kabupaten Pasangkayu.

Hasil penelitian Pane *et al.*, (2020) di perairan Kepulauan Aru Maluku mengatakan bahwa lebar karapas kepiting bakau (*Scylla serrata*) pertama kali tertangkap (CWc) ukuran 14,8 cm. Lokasi nelayan melakukan penangkapan kepiting bakau jenis *Scylla serrata*, merupakan areal mangrove yang mengalami kerusakan, dan sebagian tertangkap di saluran air tambak di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu. Waiho *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa lokasi penangkapan kepiting bakau (*Scylla serrata*) memberikan dampak langsung pada lebar karapas dan bobot tubuh.

Berpedoman pada sebaran lebar total karapas kepiting bakau (*Scylla serrata*) di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu, yang tertangkap berada pada kisaran ukuran lebar karapas 7,50 – 18,50 cm, dengan proporsi tertangkap terkecil tertangkap pada kelas interval 7,50 - 8,72 cm. Hasil analisis hubungan antara lebar total (cm) dan berat tubuh (gram) kepiting bakau (*Scylla olivacea*) dengan nilai b adalah 3.0 berarti pertumbuhannya *isometrik* yaitu pertambahan lebar seimbang dengan pertambahan berat. Sedangkan berpedoman pada sebaran kepiting bakau

ukuran lebar karapas jenis *Scylla olivacea*, dan kelompok umur lebar karapas selama penelitian, yang tertangkap pada kisaran lebar 7,40 cm – 14,40 cm, dengan proporsi terkecil tertangkap pada kisaran ukuran 7,40 - 8,18 cm. Kedua jenis kepiting bakau yang tertangkap, yakni *Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*, tidak memenuhi persyaratan yang telah diatur dalam PermenKP No 56 tahun 2016 pada Pasal 3 mengenai penangkapan dan/atau pengeluaran kepiting (*Scylla spp.*). Hal ini sesuai dengan Harmonized System Code 0306.24.10.00 untuk ekspor kepiting dari wilayah Negara Republik Indonesia, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Hasil pengukuran sebaran lebar karapas kepiting bakau *Scylla olivacea*, terlihat bahwa frekuensi kelas lebar karapas yang proporsi terbanyak yang tertangkap diwakili oleh kelas lebar karapas yang berukuran 7.50 – 8.72 cm, yaitu sebanyak 37 ekor sedangkan frekuensi kelas lebar karapas yang paling besar diwakili kelas interval berukuran lebar karapas 17.28 - 18.50 cm, yaitu sebanyak 1 ekor, dan jenis *Scylla olivacea* proporsi terbanyak tertangkap pada ukuran kecil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Nurlaila Ervina Herliany dan Zamdial pada tahun 2015), hasil tangkapan kepiting bakau menunjukkan variasi dalam ukuran lebar karapas. Ukuran lebar karapas pada kepiting bakau jantan berkisar antara 7,0 hingga 19,3 cm, sedangkan pada betina berkisar antara 8,3 hingga 18,0 cm. Ukuran yang paling umum ditemui pada kepiting bakau jantan adalah dalam kisaran 7,0 hingga 9,1 cm dan 15,8 hingga 17,9 cm, masing-masing terdiri dari 11 ekor (sekitar 32,35% dari hasil tangkapan). Sementara itu, kepiting bakau betina yang paling sering tertangkap memiliki lebar karapas antara 16,8 hingga 18,9 cm, yaitu sebanyak 11 ekor (sekitar 68,75% dari total tangkapan).

Nisbah populasi kelamin kepiting bakau sebagai indikator kemampuan suatu populasi tetap bertahan melalui *rekrutmen* (Arfiati *et al.*, 2017). Hasil analisis menunjukkan bahwa nisbah kelamin jenis *Sylla serrata* antara jantan dan betina adalah 58,42 % : 41,58 atau nisbah kelamin jantan dengan betina hampir berbanding 1 : 1 artinya jumlah jantan sama dengan betina pada kepiting bakau jenis *Sylla serrata*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sunarto pada tahun 2012 mengungkapkan bahwa nisbah kelamin dalam populasi kepiting bakau adalah sekitar 1,08 jantan untuk setiap betina, dengan persentase sekitar 51,8% jantan dan 48,1% betina. Namun, ketika melakukan analisis nisbah kelamin untuk jenis kepiting bakau, yaitu *Sylla olivacea*, ditemukan bahwa nisbah kelamin antara betina dan jantan adalah sekitar 34,15% untuk betina dan 65,85% untuk jantan. Artinya, nisbah kelamin antara betina dan jantan pada kepiting bakau *Sylla olivacea* adalah sekitar 1:2, yang menunjukkan bahwa jumlah betina lebih sedikit dibandingkan dengan jantan. Hal ini menunjukkan ketidakseimbangan nisbah kelamin betina dan jantan pada kepiting bakau jenis *Sylla olivacea*, seperti yang diukur selama periode Januari hingga Agustus 2020.

Tiurlan *et al.*, (2019) mengatakan Perbedaan nilai nisbah antara jumlah kepiting betina dan jantan lebih rendah, Kemungkinan besar, fenomena ini terkait dengan faktor-faktor seperti ketersediaan makanan dan siklus hidup kepiting bakau, terutama pada saat periode reproduksi. Selanjutnya dijelaskan bahwa komposisi nisbah kelamin mengikuti perubahan musim pemijahannya. Bulan pengambilan sampel kepiting bakau, yaitu antara bulan Maret hingga Agustus, bertepatan dengan musim pemijahan kepiting bakau. Karena itu, diperkirakan bahwa masa pemijahan kepiting bakau jenis *S. serrata* terjadi sebelum rentang waktu antara bulan Maret hingga Agustus. Hasil pengamatan di lokasi pemasangan alat tangkap kepiting bakau jenis *S. serrata* menunjukkan bahwa kepiting ini cenderung memilih habitat yang memiliki vegetasi mangrove dengan sistem perakaran yang mampu menahan lebih banyak substrat lumpur dan membentuk tutupan perakaran yang padat di bagian atasnya. Di bagian bawah perakaran pohon mangrove, mereka juga membentuk gua-gua kecil, yang digunakan sebagai tempat mencari makan dan berlindung. Kepiting bakau *S. serrata* memilih habitat dengan struktur kompleks yang memberikan perlindungan dan menyediakan sumber makanan, terutama di dekat estuari yang memiliki substrat lumpur.

Dalam penelitian, kepiting bakau tertangkap sebanyak 50 ekor. Dari jumlah tersebut, 16 ekor adalah betina jantan dan 34 ekor adalah kepiting jantan. Nisbah kelamin antara kepiting jantan dan betina adalah sekitar 1:0,47, yang berarti jumlah kepiting jantan lebih banyak daripada kepiting betina. Dapat disimpulkan bahwa kemungkinan besar jumlah kepiting jantan yang lebih banyak tertangkap terkait dengan lokasi penangkapan yang mayoritas berada di wilayah hutan mangrove, dengan hanya sebagian kecil yang berada di perairan laut. Kepiting bakau melakukan perkawinan di perairan mangrove, dan seiring dengan perkembangan telur, kepiting betina akan berenang ke laut untuk memijah. Sementara itu, kepiting jantan tetap berada di perairan hutan bakau atau muara sungai (Nurlaila Ervina Herliany, Zamdial, 2015).

Hasil analisis laju eksploitasi (E) diperoleh masing-masing kepiting bakau jenis *Scylla serrata*, bahwa nilai laju penangkapan (F) sebesar 48 % dan laju eksploitasi (E) 15 % berdasarkan indikator bahwa pengusahaan kepiting bakau di wilayah pesisir pantai Kabupaten Pasangkayu masih rasional dan lestari. Suatu perairan dengan nilai (E) < 0,5 % atau paling tinggi pada nilai (E) 0,5 % masih dianggap lestari. Selanjutnya hasil analisis laju eksploitasi (E) diperoleh dari nilai Z dan F dengan persamaan (E) F/Z, diperoleh masing-masing untuk kepiting bakau jenis *Scylla olivacea*. Nilai laju penangkapan (F) kepiting adalah sebesar 7 % dan laju eksploitasi (E) adalah sebesar 4 % berdasarkan indikator bahwa pengusahaan kepiting bakau di wilayah pesisir pantai Kabupaten Pasangkayu masih sangat rasional dan lestari di suatu perairan dengan indicator nilai $E < 0,5$ %

atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5$ % masih dianggap lestari.

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kedua spesies kepiting bakau tersebut pemanfaatannya masih sangat rendah, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penangkapan yang dilakukan oleh nelayan hanya sebagai sampingan bahkan sebagian nelayan menangkap kepiting bakau jika ada permintaan pasar, dan setiap permintaan tersebut jumlah penangkapannya disesuaikan. Laju eksploitasinya sangat lambat karena sangat tergantung pada pasar dan kearifan lokal yang tidak mengkonsumsi kepiting bakau dan sejenisnya.

Perbedaan produktivitas antara berbagai wilayah perairan atau ekosistem menghasilkan variasi dalam tingkat pertumbuhan. Dalam situasi ini, tingkat kematian alami (M) kepiting bakau diperkirakan sekitar 1,06 per tahun, sementara kematian yang disebabkan oleh penangkapan (F) sekitar 1,03 per tahun. Akibatnya, tingkat kematian total (Z) kepiting bakau adalah sekitar 2,09 per tahun. Nilai tingkat kematian total (Z) yang tinggi di wilayah Pasaman Barat mengindikasikan bahwa tingkat kematian di daerah tersebut cukup tinggi, sesuai dengan temuan yang dijelaskan oleh (Spare dan Venemma pada tahun 1999).

Tingginya tingkat kematian total ini disebabkan oleh tingkat kematian alami yang tinggi. Kematian yang signifikan akibat penangkapan juga mengindikasikan bahwa ada upaya penangkapan yang intensif di wilayah tersebut. Nilai tingkat kematian total (Z) sebesar 2,09 per tahun yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan nilai Z dalam penelitian lain yang melibatkan spesies yang sama. Sebagai contoh, menurut penelitian Yusrudin (2016) di perairan Surabaya, nilai Z sekitar 0,8 per tahun, sementara di perairan Kwandang, Gorontalo utara, nilai Z sekitar 0,4854 per tahun (Monoarfa *et al.*, 2013). Perbedaan dalam tingkat mortalitas alami (M) dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pemangsaan, penyakit, stres selama proses pemijahan, kelaparan, dan usia tua, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian oleh (Sparre dan Venema pada tahun 1999).

Laju pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla olivacea*) diperoleh masing-masing nilai a 0,6543 dan b -0,279. Hasil perhitungan nilai a dan b, diperoleh masing-masing lebar karapas maksimal (L_∞) kepiting bakau (*Scylla olivacea*) adalah 14,73 cm, koefisien laju pertumbuhan (K) adalah 0,51 cm per tahun. Diduga daerah penangkapan kepiting bakau merupakan daerah penangkapan yang proporsi kepiting masih kecil.

Berdasarkan parameter pertumbuhan dan data suhu rata-rata perairan, nilai mortalitas alami (M) dapat dihitung dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1980) dan diperoleh hasil bahwa laju kematian alami (M) adalah sebesar 2,63 per tahun. Dari hasil ini, kita dapat menyimpulkan bahwa kematian akibat penangkapan (F) adalah sekitar 2,63 per tahun. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, laju kematian alami (M) seimbang dengan

laju kematian akibat penangkapan (F), yang menunjukkan bahwa populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang tertangkap di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu belum mengalami tekanan penangkapan yang berlebihan.

Nilai laju kematian kepiting bakau *Scylla serrata* yang alami (M) 1,43 sehingga dapat diketahui bahwa kematian penangkapan (F) adalah 0,07 per tahun. Seperti telah dikatakan di atas, bahwa laju kematian alami (M) lebih besar dari pada laju kematian akibat penangkapan (F), sehingga dapat dikatakan bahwa (*Scylla olivacea*) atau kepiting bakau yang tertangkap di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu tidak mengalami tekanan penangkapan, karena laju kematian alami merupakan parameter yang tidak dapat dikontrol atau diamati secara langsung, sementara laju kematian penangkapan masih sangat rendah. Hasil penelitian Hidayat *et al.*, (2018), menyatakan bahwa tingkat eksploitasi (E) kepiting bakau di Pasaman Barat adalah sekitar 0,49. Berdasarkan teori yang diajukan oleh Gulland (1971) dan Pauly (1983), suatu stok ikan atau populasi ikan dianggap berkelanjutan atau lestari jika nilai E kurang dari 0,5, atau pada tingkat maksimum E adalah 0,5. Namun, jika nilai E melebihi 0,5, maka stok ikan tersebut dapat diklasifikasikan sebagai sumber daya yang terlalu banyak ditangkap atau berisiko mengalami penangkapan berlebihan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa jenis kepiting bakau yang tertangkap dengan menggunakan bubu lipat di ekosistem mangrove terdiri dari jenis *Scylla olivacea* sebanyak 44,81% dan jenis *Scylla serrata* sebanyak 55,19%.

Dalam hubungan antara lebar karapas (cm) kepiting bakau jenis *Scylla serrata*, nilai b yang ditemukan adalah 2.79, yang termasuk dalam kategori allometrik negatif. Sementara itu, pada kepiting bakau jenis *Scylla olivacea*, nilai b sebesar 3.0 mengindikasikan bahwa pertumbuhan adalah isometrik, yang berarti pertambahan panjang tubuh dan pertambahan berat tubuh berlangsung secara seimbang. Ukuran lebar karapas pertama kali tertangkap (Lc) *Scylla olivacea* adalah 7,92 cm dan *Scylla serrata* 15,90 cm. Perbandingan nisbah kelamin *Scylla serrata* adalah 1 : 1 artinya dengan betina (41,58 %) sama dengan jantan (58,42 %). Nisbah kelamin *Scylla olivacea* adalah 2 : 1 berarti jumlah jantan lebih dominan daripada betina sehingga nisbah kelamin jantan.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kabupaten Pasangkayu, khususnya Instansi Bappeda dan litbang dan seluruh jajarannya dan Dinas Perikanan dan seluruh jajarannya yang telah memberikan dukungan dalam pembiayaan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sesuai tujuan yang

diharapkan. Demikian juga kepada tim peneliti kami ucapkan terima kasih atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati, D., J. Michael, P.S., dan Herawati, E.Y.2017. Aspek Biologi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dari Pengepul Desa Curahsawo, Kecamatan Gending, Probolinggo, Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III. Universitas Trunojoyo Madura. 7 September 2017. Hal 20-27.
- [DP] Dinas Perikanan Kabupaten Pasangkayu, (2020). Laporan tahunan Dinas Kelautan. Pemerintah Kabupaten Pasangkayu.
- Effendie. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 155 hlm
- Effendie. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta. 163 hal.
- Fitriyani, N., Chrisna, A.S., Ria, A.T.N. (2020). Biologikepiting bakau *scylla serrata*, forsskål, 1775 (Malacostraca: Portunidae) berdasarkan pola pertumbuhan dan parameter pertumbuhan pada bulan Oktober, November, Desember di Perairan Ketapang, Pemalang. Journal of Marine Research, 9(1), 87-93. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i1.26698>
- Hidayat T. Yusuf, H.N, Nurulludin, Pane, A.R.P, 2018. Parameter Populasi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Di Pasaman Barat. Bawal. 9 (3) Desember 2017: 207-213.
- Herliany N.E., & Zamdial., 2015. Hubungan lebar karapas dan berat Kepiting Bakau (*Scylla* Spp) Hasil Tangkapan Di Desa kahyapu Pulau Enggano Provinsi Bengkulu. Jurnal Kelautan Volume 8, No. 2. http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnal_kelautan.
- Ismail, Sulistiono, S. Hariyadi,S, Madduppa,H., 2019. Hubungan Antara Degradasi Mangrove Segara Anakan dan Penurunan Hasil Tangkapan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Juli 2019 Vol. 24 (3): 179-187. ISSN 0853-4217. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI>. EISSN 2443-3462. DOI: 10.18343/jipi.24.3.179.
- Ihsan.I, Tamsil.A, Hasnidar., 2019. Penyusunan Rencana Teknis Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Pasangkayu Sulawesi Barat. Laporan Akhir. Penelitain. Kerjasama kerjasama BAPPEDA dan LITBANG Kabupaten Pasangkayu, dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia Makassar.
- Ihsan. I., Saenong, M., 2016. Kajian Pengelolaan Daur Hidup Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Secara Berkelanjutan dengan Sistem Zonasi di Perairan Kabupaten Pangkep. Lembaga penelitian dan pengembangan sumberdaya Universitas Muslim Indonesia Makassar.
- Kantun W, Achmar M, Nuraeni LR. 2014. Struktur Ukuran dan Jumlah Tangkapan Tuna Madidihang Menurut

- Waktu Penangkapan dan Kedalaman di Perairan Majene Selat Makassar. Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology. 9(2): 39-48.
- Kantun W, Lukman D, Arsana WS. 2018. Komposisi Jenis dan Ukuran Ikan yang Ditangkap Pada Rumpon dengan Pancing Ulur di Selat Makassar. Marine Fisheries. 9(2): 157-167
- Khan, M., & Mustaqeem, J. 2013. Carapace width weight relationship of mud crab *Scylla serrata* (Forsk., 1775) from Karachi Coast. Canadian Journal of Pure and Applied Sciences, 7(2), 2381-2386.
- Roswita Larosa.R, Hendrarto.B, Nitisupardjo.M, 2013. Identifikasi Sumberdaya Kepiting Bakau (*Scylla* Spp.) Yang Didaratkan Di Tpi Kabupaten Tapanuli Tengah. Journal Of Management Of Aquatic Resources Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 180-189 Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Pane,A.R.P., Suman, A., 2019. Dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan Kepiting Bakau (*Sylla serrata* Forskal, 1775) Di Perairan kepulauan Aru, Maluku. BAWAL. 11 (3) Desember 2019: 127-136.
- Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia., (2016),
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 56/Permen-Kp/2016 Tentang Larangan Penangkapan Dan/Atau Pengeluaran Lobster (*Panulirus* Spp.), Kepiting (*Scylla* Spp.), Dan Rajungan (*Portunus* Spp.) Dari Wilayah Negara Republik Indonesia
- Pauly, D., 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A Manual for Use with Programmable Calculators. 325p. ICLARM. Manila, Philippines.
- Pauly, D.1980. On the Interrelations between Natural Mortality,Growth Parameters & Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks.ICES J. of Marine Science, 39,175-192.
- Nur'aini. A., 2016. Pertumbuhan dan Produktivitas Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) di Perairan Delta Cimanuk, Indramayu, Jawa Barat. Skripsi. Tidak di Publikasikan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor 2016.
- Mahfud, M. Sudarmadji,Z, & Subchan, W. 2017.Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Relative Fitness dan Distribusi Spasial Kepiting Bakau (*Scylla* spp) di Hutan Mangrove Blok Bedul Sogoro Taman Nasional Alas Purwo. Jurnal Ilmu Dasar, 18(2), 65 - 72.
- Monoarfa, S., Syamsuddin & Hamzah, S.N. 2013.Analisis parameter dinamika populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo. 1 (1) 2013, 31-36.
- Rahardi, W., & Suhardi, R. M. 2016. Keanekaragaman Hayati dan Jasa Ekosistem Mangrove di Indonesia Paper presented at the Symposium on Biology Education, Universitas Ahmad Dahlan.
- Sulistiono, Riani, E., Asriansyah, A., Walidi, W., Tani, D. D., Arta, A. P., Supardan, A. 2016. Pedoman Pemeriksaan/Identifikasi Jenis Ikan Dilarang Terbatas (Kepiting Bakau/*Scylla* spp.) 2016 (pp. 1 - 47).
- Sunarto, Sulistiono, I. Setyobudiandi., 2015. Hubungan Jenis Kepiting Bakau (*Scylla* Spp.) dengan Mangrove dan Substrat di Tambak Silvofishery Eretan, Indramayu. Marine Fisheries ISSN 2087-4235Vol. 6, No. 1, Mei 2015 Hal: 59-68
- Sparre, P. E, Ursin dan S. C. Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stock Ikan Tropis. Buku Manual 1. FAO
- Sujana. 1995. Metoda statistika. Penerbit Tarsito Bandung. Edisi 6. ISBN 979890303X
- Tiurlan. E, Djunaedi, A. Supriyantini, E, 2019. Aspek reproduksi kepiting bakau (*Scylla* spp.) Di perairan Kendal, Jawa Tengah. J. of Tropical Marine Science Vol.2(1):29-36, April 2019.
- Waiho K, Fazhan H, Ikhwanuddin M. 2016. Size Distribution,Length-Weight Relationship and Size at the onset of Sexual Maturity of The Mud Crab, *Scylla olivacea*, in Malaysia waters. Marine Biology Research.12(7):726-738.DOI:<https://doi.org/10.1080/17451000.2016.1200726>
- Yusrudin, 2016. Analisis beberapa aspek bioekologi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Perairan Sukolilo pantai timur Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Kelautan. Universitas Trunojoyo Madura.
- Zamdial, Herliany.N.E, Ali Muqsit A., 2021. Analisis Status Populasi Kepiting Bakau (*Scylla* Spp) yang Tertangkap Nelayan di Desa Kandang Kecamatan Kampung Melayu Kota Bengkulu. Jurnal Enggano Vol. 6, No. 1, April 2021: 47 – 61. E-ISSN: 2527-5186. P-ISSN:2615-5958