

KEPADATAN DAN POLA SEBARAN RAJUNGAN *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) DI PERAIRAN PESISIR KECAMATAN BATU AMPAR, KABUPATEN KUBU RAYA

Winda Eka Putri*, Tri Rima Setyawati, Diah Wulandari Rousdy

Program Studi Biologi, Universitas Tanjungpura

*Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat

*Alamat korespondensi : windaekaputri@student.ac.id

(Tanggal Submission: : 9 September 2021, Tanggal Accepted : 31 Oktober 2021)



Keyword :

rajungan,
mangrove,
Kecamatan
Batu Ampar

Abstrak :

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan biota akuatik yang memiliki komoditas ekonomi dan dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir mangrove Kecamatan Batu Ampar, sehingga perlu mendapat pengawasan keberadaannya di alam. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah mengetahui kepadatan, pola sebaran, dan mengetahui korelasi karakteristik habitat rajungan dengan kepadatan. Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Desember 2019-Februari 2020. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun penelitian menggunakan *gill net* berukuran 4 inchi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis meliputi kepadatan dan pola sebaran. Korelasi karakteristik habitat dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Pengaruh stasiun dan waktu penangkapan dianalisis menggunakan Anova dua jalur. Kepadatan rajungan berkisar 222-2581 ind/km² dan berbeda selama bulan Desember-Februari. Pola Sebaran pada bulan Desember dan Januari termasuk seragam dan mengelompok, bulan Februari memiliki sebaran seragam dan acak. Stasiun penelitian tidak berpengaruh terhadap kepadatan rajungan, sedangkan waktu penelitian di Pesisir Batu Ampar memberikan pengaruh. Kepadatan populasi rajungan dan pola sebaran rajungan berkorelasi positif terhadap kedalaman, kecerahan, salinitas, pH air, kecepatan arus air, kecepatan angin, suhu air, DO, dan CO₂ bebas.

Panduan Sitasi (APPA 7th edition) :

Putri, W. E., Setyawati, T. R., & Rousdy, D. W. (2021). Kepadatan dan Pola Sebaran Rajungan (*Portunus Pelagicus* Linnaeus, 1758) di Perairan Pesisir Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1 (3), 210-224. <http://doi.org/10.29303/jppi.v1i3.343>



PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu kawasan yang penting bagi biota akuatik yang hidup di sekitarnya. Ekosistem mangrove berada di sepanjang garis pantai kawasan tropis, dan memiliki peran ekologis seperti siklus hara dan habitat biota akuatik (Donato *et al.*, 2012). Umumnya kawasan ini digunakan sebagai tempat mencari pakan, berlindung dari predator alaminya, dan pemijahan beberapa biota akuatik (Lee *et al.*, 2014). Indonesia merupakan satu dari 105 negara yang memiliki mangrove terluas di dunia, yakni 20% diikuti oleh Brazil 11% dari total luas mangrove di dunia. Luas mangrove di Indonesia pada tahun 2017 diperkirakan 3,2 juta hektar (Tampubolon, 2017). Salah satu wilayah ekosistem mangrove di Indonesia yang memiliki manfaat ekologi dan ekonomi terdapat di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. Mangrove Batu Ampar adalah mangrove alami sebagai bagian wilayah peralihan antara ekosistem darat dan air payau. Mangrove Batu Ampar mencakup area seluas kurang lebih 14.050 ha dan berasal dari ekosistem Muara Sungai Kapuas (Hernowo, 2016).

Salah satu biota akuatik yang ditemukan di Perairan Barat Batu Ampar adalah kelompok krustasea dari Famili Portunidae. Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan jenis yang paling umum ditemukan di Perairan Batu Ampar. Rajungan umumnya dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan kosmetik (bagian karapas). Perannya dalam ekosistem mangrove juga sangat penting, yaitu mengkonversi nutrien, mempercepat mineralisasi, meningkatkan distribusi oksigen di dalam tanah, membantu siklus hara serta sebagai penyedia pakan alami untuk spesies biota akuatik lainnya. Anggota dari Famili Portunidae memiliki peran penting dalam rantai makanan di area estuari sebagai predator (*scavenger*) (Vorsatz, 2009).

Aktivitas penangkapan rajungan oleh nelayan telah menjadi mata pencaharian utama di Kecamatan Batu Ampar. Daerah penangkapan yang relatif semakin jauh dari pesisir, ukuran hasil tangkapan yang semakin kecil, dan penurunan produktivitas penangkapan yang terjadi berpotensi membuat nelayan menangkap rajungan yang tidak sesuai dengan Permen KP No. 1/2015, yaitu dalam kondisi bertelur dan lebar karapas <10 cm. Nilai ekonomi dari rajungan yang tinggi meningkatkan upaya penangkapan di alam sehingga dapat memicu terjadinya *overfishing*. Upaya budidaya rajungan juga telah dilakukan oleh Tanti & Sulwartiwi (2010), namun dalam pemeliharaan kematian benih rajungan yang terjadi akibat kematian plankton, penyakit jamur merah, dan kanibalisme.

Permintaan pasar yang tinggi terhadap rajungan tidak diimbangi dengan upaya dalam memenuhi kebutuhan pasar, aktivitas penangkapan rajungan sangat bergantung pada tangkapan di alam. Keberadaan rajungan perlu mendapat perhatian atau upaya konservasi, salah satunya pengawasan terhadap populasi rajungan.

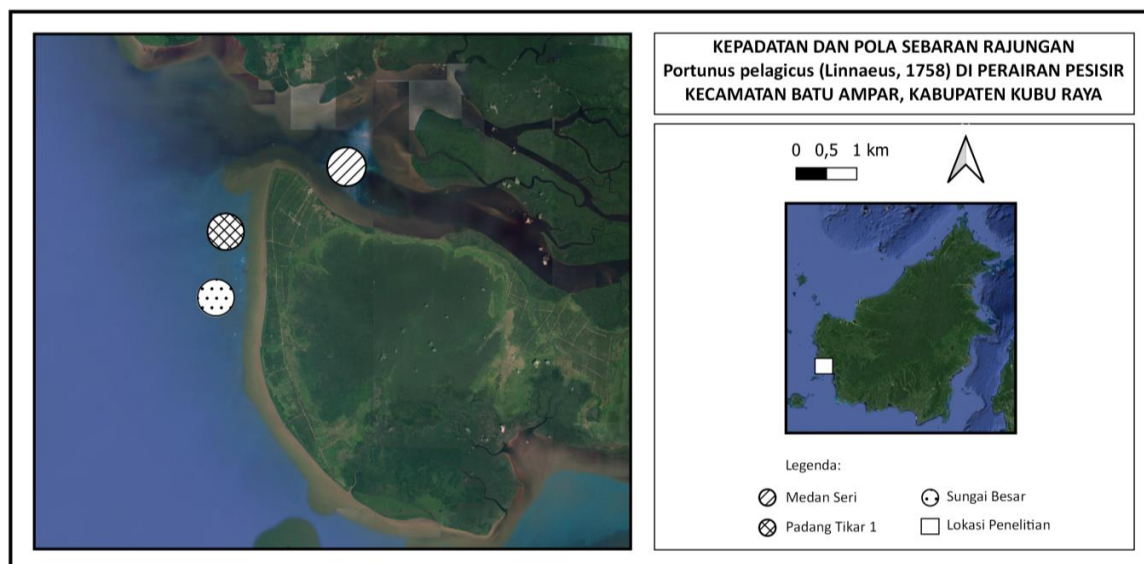
Perilaku rajungan dalam mempertahankan keberlangsungan populasinya melakukan migrasi rajungan yang membutuhkan habitat tertentu. Kajian mengenai kepadatan dan distribusi populasi rajungan biru (*P. pelagicus*) di Perairan Barat Kecamatan Batu Ampar perlu dilakukan. Kajian ini memberikan informasi dan memudahkan pemahaman mengenai sejumlah habitat penting yang perlu direncanakan bagi pengelolaan sumber daya berkelanjutan berbasis ekosistem.

METODE KEGIATAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019-Februari 2020 yang bertempat di Perairan Pesisir Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. Kecamatan Batu Ampar berjarak 77,5 km selatan dari Kota Pontianak (Gambar 1). Perairan di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya

merupakan mangrove alami dari muara Sungai Kapuas. Luas wilayah Kecamatan Batu Ampar adalah 2.002,70 km² (28,67 %) dari luas Kabupaten Kubu Raya, dengan luas hutan mangrove ±140,5 km². Bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Kubu, Kabupaten Kubu Raya, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Sanggau, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Ketapang, dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Karimata. Nelayan di lokasi ini termasuk nelayan harian (*one day fishing*) (BPS, 2020).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan diketahui terdapat 3 rona lingkungan yang berbeda berdasarkan karakteristik morfologi dan vegetasi pantai di Pesisir Batu Ampar. Adapun deskripsi dari masing-masing rona tersebut terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Rona Lingkungan

Stasiun	Rona Lingkungan
Medan Seri	Pesisir Teluk Bengkolan, pantai landai, ada pengaruh arus dari teluk, substrat dominan pasir berlumpur, vegetasi didominasi tumbuhan <i>Avicennia</i> sp., terdapat dermaga masyarakat.
Padang Tikar 1	Pantai landai, substrat dominan lumpur, vegetasi mangrove jarang, terdapat pemukiman dan dermaga.
Sungai Besar	Pantai landai, substrat berlumpur, vegetasi mangrove rapat, pemukiman warga jarang.

Pengambilan Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel menggunakan metode *random sampling* didasarkan pada hasil wawancara dari nelayan mengenai lokasi yang menjadi daerah penangkapan rajungan. Setiap stasiun penelitian terdiri dari 2 titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel rajungan pada masing-masing titik sampling menggunakan alat tangkap pukat (*gill net*) bersifat *benthic gear* (alat tangkap dasar) ukuran mata jaring 4 inci (10.16 cm) dengan panjang dan lebar 487.6 m X 1.2 m. Rajungan yang ditangkap dipisahkan antara kelompok jantan dan betina. Kriteria jenis kelamin

didasarkan bentuk abdomen, betina memiliki bentuk abdomen tumpul, sedangkan jantan memiliki abdomen meruncing (Nugraheni *et al.*, 2015). Setiap rajungan dalam masing-masing kelompok tersebut kemudian dihitung jumlah individu, diukur lebar dan panjang karapas. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan di setiap titik pengambilan sampel (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter Lingkungan Perairan yang Diukur

Parameter	Teknik Pengukuran	Keterangan
Kedalaman (m)	<i>Depth finder</i>	<i>In-situ</i>
Kecerahan (m)	<i>Secchi disk</i>	<i>In-situ</i>
Salinitas ‰	Refraktometer	<i>In-situ</i>
Kecepatan arus air (m/s)	<i>Flow meter</i>	<i>In-situ</i>
Suhu air(°C)	Termometer Hg	<i>In-situ</i>
<i>Dissolved Oxygen</i> (mg/L)	Winkler	<i>In-situ</i>
CO ₂ bebas	Winkler	<i>In-situ</i>
Tipe tesktur	Saringan bertingkat	Laboratorium

Analisis Data

Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi rajungan dinyatakan dengan satuan individu per kilometer persegi. Luas *gill net* yang digunakan pada saat pengambilan sampel adalah 0.12 km² dan dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$Kepadatan (ind/km) = \frac{Jumlah\ individu}{Luas\ gill\ net}$$

Analisis kepadatan populasi antar stasiun dilakukan dengan cara membandingkan ada atau tidaknya pengaruh stasiun dan bulan terhadap kepadatan rajungan. Analisis yang digunakan adalah *Analysis of Variance* (Anova) dua jalur. Aplikasi yang digunakan adalah R Studio versi 4.0.1.

Pola Sebaran

Pola sebaran dilakukan analisis dengan memetakan distribusi rajungan yang ditemukan di lapangan pada setiap stasiun pengambilan sampel. Penentuan pola sebaran jenis dari suatu organisme pada habitatnya dapat ditentukan dengan menggunakan Indeks Dispersi Morisita (I δ) (Krebs, 2014). Rumus untuk menghitung Indeks Sebaran Morisita sebagai berikut:

$$I\delta = n \left(\frac{\sum X^2 - \sum X}{(\sum X)^2 - \sum X} \right)$$

Keterangan:

I δ = Indeks Dispersi Morisita

n = Jumlah stasiun pengambilan contoh

$\sum X$ = Jumlah individu yang ditemukan pada setiap plot = $x^1+x^2+x^3+...$

$\sum X^2$ = Jumlah individu yang ditemukan pada setiap plot = $(x^1)^2+(x^2)^2+(x^3)^3+...$

Indeks Dispersi Morisita kemudian dihitung indeks kehomogenan penyebaran dengan persamaan berikut (Metananda *et a.*, 2016):

$$\text{Uniform Indexs} = \text{Mu} = \frac{X^2_{0,975} - n + \sum X}{(\sum X) - 1} \quad \text{Clumped Indexs} = \text{Mc} = \frac{X^2_{0,025} - n + \sum X}{(\sum X) - 1}$$

Keterangan:

$X^2_{0,975}$ = Nilai dari tabel dengan df (n-1) dengan taraf kepercayaan 97,5%

$X^2_{0,025}$ = Nilai dari tabel dengan df (n-1) dengan taraf kepercayaan 2,5%

$\sum X$ = Jumlah individu yang ditemukan pada setiap plot = $x^1 + x^2 + x^3 + \dots$

n = Jumlah stasiun pengambilan contoh

Hasil indeks kehomogenan penyebaran kemudian dihitung berdasarkan salah satu dari empat persamaan berikut ini (Metananda *et al.*, 2016):

- | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1. Jika $I\delta \geq \text{Mc} > 1$ | : $I_p = 0,5 + 0,5 \left(\frac{I\delta - \text{Mc}}{n - \text{Mc}} \right)$ | 3. Jika $1 > I\delta > \text{Mu}$ | : $I_p = -0,5 \left(\frac{I\delta - 1}{\text{Mu} - 1} \right)$ |
| 2. Jika $\text{Mc} > I\delta \geq 0$ | : $I_p = 0,5 \left(\frac{I\delta - 1}{\text{Mu} - 1} \right)$ | 4. Jika $1 > \text{Mu} > I\delta$ | : $I_p = -0,5 + 0,5 \left(\frac{I\delta - \text{Mu}}{\text{Mu}} \right)$ |

Hasil perhitungan Indeks Sebaran Morisita dibandingkan dengan kriteria sebagai berikut:

$I_p < 0$: Pola sebaran individu jenis bersifat seragam

$I_p = 0$: Pola sebaran individu jenis bersifat acak

$I_p > 0$: Pola sebaran individu jenis bersifat kelompok

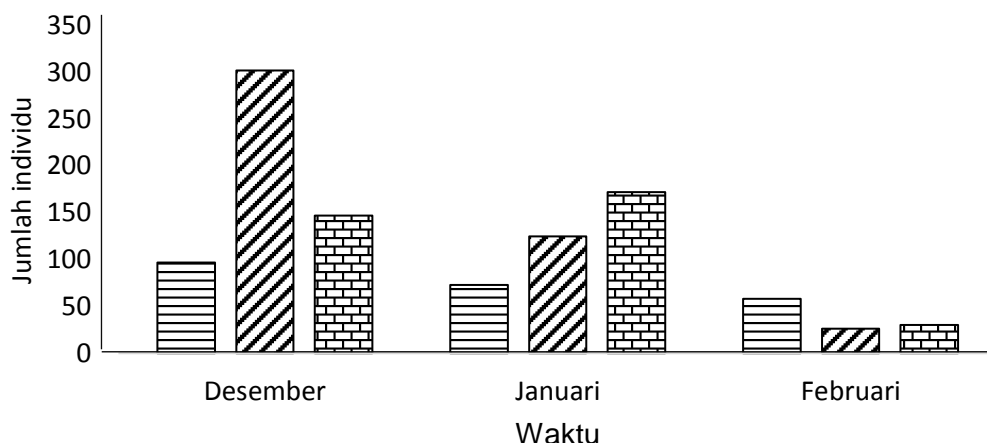
Korelasi Parameter Lingkungan

Korelasi parameter lingkungan terhadap kepadatan dan pola sebaran rajungan (*Portunus pelagicus*) dianalisis dengan pendekatan statistik multivariat yang menggunakan Analisis Komponen Utama/*Principal Component Analysis* (PCA). Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis PCA adalah Past3 (*Paleontological Statistics*) versi 3.26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

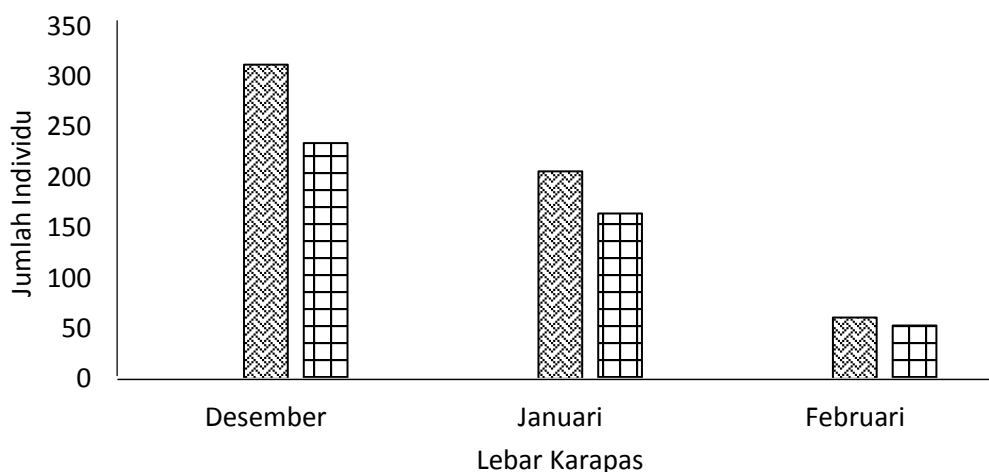
Kepadatan dan Pola Sebaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Batu Ampar

Jumlah individu rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar pada 3 stasiun selama bulan Desember 2019-Februari 2020 (Gambar 2) diperoleh 1030 individu dengan 586 individu jantan dan 444 individu betina. Hasil rajungan yang terjaring tertinggi berada di Stasiun Padang Tikar 1 bulan Desember diperoleh 302 individu dengan 240 individu jantan dan 62 individu betina. Hasil tangkapan terendah berada pada Stasiun Padang Tikar 1 bulan Februari diperoleh 26 individu dengan 18 individu jantan dan 8 individu betina.



Gambar 2. Jumlah individu rajungan (*P. pelagicus*) pada setiap stasiun selama bulan Desember-Februari. Keterangan : Stasiun, Medan seri, Padang Tikar 1, Sungai Besar

Ukuran rajungan yang diperoleh berdasarkan lebar karapasnya dikelompokkan menjadi tiga, yaitu <6 cm (anakan) sebanyak 0 individu, 6-12 cm (rajungan remaja) sebanyak 579 individu, dan >12 cm (rajungan dewasa) 451 individu. Secara umum sebaran jumlah individu terbanyak berdasarkan lebar karapas baik rajungan jantan maupun betina berada pada ukuran 6-12 cm (Gambar 3).



Gambar 3. Jumlah individu berdasarkan lebar karapas rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar pada bulan Desember 2019-Februari 2020. Keterangan: Ukuran karapas, 6-12 cm, >12cm

Rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar memiliki kepadatan yang berbeda pada setiap lokasi dan waktu pengambilan (Tabel 1). Luas *gill net* yang digunakan pada saat pengambilan sampel adalah 0.12 km². Kepadatan rata-rata 3 stasiun sebesar 978 individu/km² (jantan 556 individu/km² dan betina 422 individu/km²).

Kepadatan rajungan tertinggi di bulan Desember berada pada Stasiun Padang Tikar, 1 yaitu 2581 individu/km². Kepadatan terendah pada Stasiun Medan Seri, yaitu 829 individu/km². Kepadatan rajungan tertinggi di bulan Januari tertinggi terdapat pada Stasiun Sungai Besar dengan 1470 individu/km². Kepadatan terendah pada Stasiun Medan Seri, yaitu 624 individu/km². Kepadatan

rajungan tertinggi di bulan Februari terdapat pada Stasiun Medan Seri, yaitu 496 individu/km². Kepadatan terendah pada Stasiun Padang Tikar 1, yaitu 222 individu/km² (Tabel 3).

Tabel 3. Kepadatan dan Pola Sebaran Rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar

Waktu	Stasiun	K (ind/km ²)	I _δ	I _p	Pola Sebaran
Desember	Medan Seri	829	0,18	-0,91	Seragam
	Padang Tikar 1	2581	1,83	0,06	Kelompok
	Sungai Besar	1256	0,42	-0,79	Seragam
Januari	Medan Seri	624	0,22	-0,89	Seragam
	Padang Tikar 1	1068	0,67	-0,66	Seragam
	Sungai Besar	1470	1,28	0,01	Kelompok
Februari	Medan Seri	496	1,51	0,00	Acak
	Padang Tikar 1	222	0,26	-0,87	Seragam
	Sungai Besar	256	0,37	-0,81	Seragam

Keterangan : K= Kepadatan; I_δ = Indeks Dispersi Morisita; I_p = Indeks Morisita yang distandarisasi

Pola sebaran rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar berdasarkan nilai Indeks Dispersi Morisita (I_δ) pada Tabel 3 dengan hasil berkisar 0,18-1,83. Perhitungan nilai Indeks Dispersi Morisita (I_δ) menunjukkan pola yang berbeda menurut stasiun dan waktu penangkapan.

Bulan Desember menunjukkan pola seragam pada stasiun Medan Seri dan Sungai Besar, pola mengelompok di stasiun Padang Tikar 1. Bulan Januari menunjukkan pola seragam pada stasiun Medan Seri dan Padang Tikar 1, stasiun Sungai Besar menunjukkan pola mengelompok. Bulan Februari menunjukkan pola seragam pada stasiun Padang Tikar 1 dan Sungai Besar, pola acak stasiun Medan Seri.

Tabel 4. Hasil Uji Anova Kepadatan Rajungan (*P. pelagicus*) di Perairan Batu Ampar

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F Value	Pr(>F)
Bulan	2	1,238	0,6190	6,488	0,0111*
Stasiun	2	0,083	0,0415	0,435	0,6565
Residuals	13	1,240	0,0954		

Hasil perhitungan Anova (Tabel 4) diperoleh hasil probabilitas (p>f) bulan 0,01<0,05 dan stasiun sebesar 0,6>0,05. Dengan demikian perbedaan waktu penangkapan memberikan pengaruh kepadatan populasi rajungan dan stasiun tidak memberikan pengaruh.

Karakteristik Habitat Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Batu Ampar

Karakteristik habitat di Perairan Batu Ampar dilakukan pengamatan pada setiap bulan pengambilan sampel untuk masing-masing stasiun (Tabel 5). Faktor lingkungan yang diamati diolah dengan deskriptif dan statistik dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) meliputi kedalaman (m), kecerahan (m), salinitas (‰), pH air, kecepatan arus air (m/s), suhu air (°C), DO (mg/L), dan CO₂ bebas (mg/L). Faktor lingkungan tekstur substrat diolah dengan metode deskriptif.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan di Perairan Batu Ampar

Parameter Lingkungan	Medan Seri	Padang Tikar 1	Sungai Besar
Kedalaman (m)	4,37*	5,32**	5,03
Kecerahan (m)	0,78*	1,28**	1,25
Salinitas (‰)	27,17*	28,17	28,50**
pH air	8,46*	8,57	8,75**
Kecepatan Arus Air (m/s)	0,72*	1,10	1,10
Suhu Air (°C)	29**	28*	28
DO Terlarut (mg/L)	1,66*	1,86	2,05**
CO ₂ Bebas (mg/L)	3,93*	4,00	4,21**
Tekstur Debu	56,21*	58,24	70,82**
Substrat (%) Pasir	38,59**	16,32*	23,98
Liat	5,20	25,44**	5,20

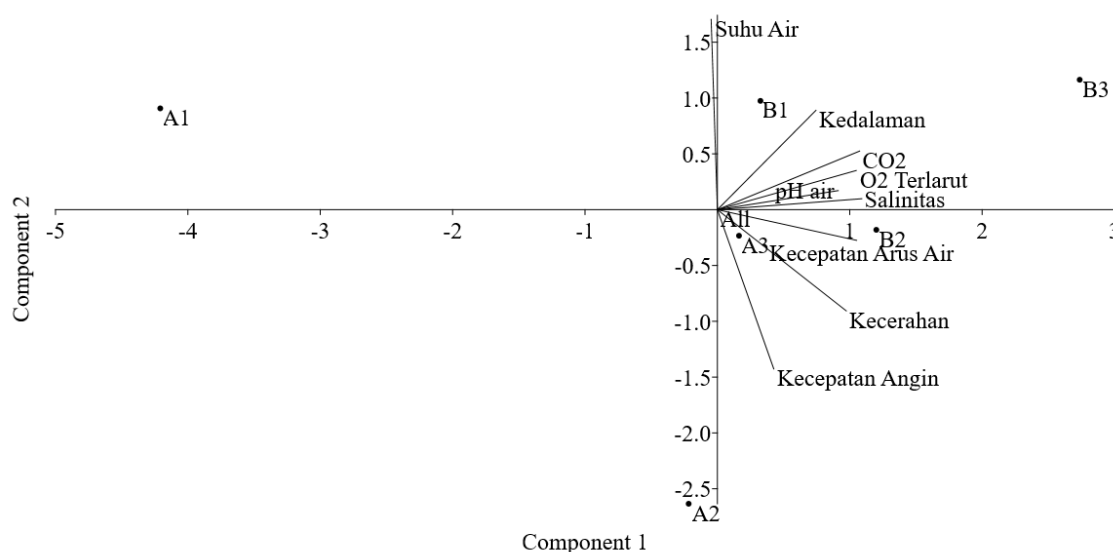
Keterangan : * = terendah ; ** = tertinggi

Pengukuran faktor lingkungan terhadap kepadatan dan pola sebaran rajungan (*P. pelagicus*) diuji menggunakan Analisis Komponen Utama/*Principal Component Analysis* (PCA). Korelasi parameter lingkungan dengan keberadaan populasi *P. pelagicus* disajikan pada Gambar 4.4. Berdasarkan diagram, sebaran faktor lingkungan berbeda-beda pada setiap stasiun pengambilan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa keberadaan populasi *P. pelagicus* dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Principal Component Analysis* (PCA)

PC	Eigenvalue	% variance
1	5,36534	59,615
2	2,03134	22,57
3	0,779448	8,6605
4	0.548546	6,095
5	0.27533	3,0592

Diagram sebar (Gambar 2) menunjukkan parameter lingkungan yang berpengaruh pada stasiun pengambilan sampel. Stasiun Medan Seri dicirikan oleh parameter suhu air, CO₂ bebas. Stasiun Sungai Besar dicirikan oleh parameter CO₂ bebas, pH air, O₂ terlarut, dan salinitas. Kecepatan arus air, kecerahan, kedalaman, dan kecepatan angin mempengaruhi Stasiun Padang Tikar. Parameter lingkungan penciri tersebut merupakan parameter penciri yang memengaruhi keberadaan rajungan pada setiap stasiun.



Gambar 4. Diagram sebar korelasi antara stasiun pengambilan dengan parameter lingkungan
Keterangan: (A1,B1=Medan Seri, A2,B2=Padang Tikar, A3,B3=Sungai Besar)

Pembahasan

Kepadatan rajungan yang ditangkap umumnya berbeda di setiap stasiun selama bulan Desember-Februari. Kepadatan tertinggi ditemukan pada bulan Desember di stasiun Padang Tikar. Hal ini dikarenakan pada saat penangkapan rajungan, spesies non target (ikan pari, udang ronggeng) terjaring. Keberadaan spesies non target pada jaring menjadi salah satu pakan, sehingga rajungan yang tertangkap lebih banyak. Rajungan merupakan karnivora yang memangsa hewan segar sebagai pakan. Hasil penelitian Neilirrohmah *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa rajungan lebih banyak tertangkap dengan umpan segar dibandingkan dengan umpan limbah udang. Aroma ikan segar lebih menyengat, menyebabkan rajungan lebih tertarik pada umpan segar.

Kepadatan rajungan juga dipengaruhi oleh siklus bulan pengambilan sampel. Pengambilan sampel pada bulan Desember berada pada siklus bulan baru sedangkan bulan Januari dan Februari dilakukan berada pada kondisi bulan purnama. Wiyono & Ihsan (2015) menyatakan bahwa siklus bulan memengaruhi proses maturasi, molting, dan reproduksi pada anggota Krustasea Ordo Decapoda, sehingga memengaruhi hasil tangkapan rajungan. Penelitian ini menemukan bahwa jumlah individu terbanyak ditangkap berada saat bulan Desember, yaitu pada siklus bulan baru. Hal ini sesuai dengan penelitian Hamsa (1978) dan Wiyono & Ihsan (2015) yang mencatat bahwa jumlah tangkapan rajungan relatif banyak saat siklus bulan baru.

Perbedaan kepadatan rajungan juga dipengaruhi kondisi perairan, hal ini dikarenakan pada stasiun Padang Tikar memiliki kedalaman >5m. Penelitian Mawaluddin *et al.*, (2016); Nugraheni *et al.*, (2015); Radifa *et al.*, (2020) menyatakan bahwa rajungan dewasa umumnya semakin menjauhi dan menuju lepas pantai. Lokasi pengamatan dengan stratifikasi kedalaman 0-3 km dan 3-6 km tidak ditemukan rajungan dengan lebar karapas >10cm. Rajungan dengan ukuran >10cm baru ditemukan pada kedalaman 6-10 km. Zairion *et al.*, (2015) menyimpulkan bahwa rajungan betina dapat bertelur dan melakukan pemijahan pada kedalaman perairan <5 m hingga >10 m, sehingga rajungan dapat ditemukan di seluruh kedalaman.

Waktu penangkapan berdasarkan hasil perhitungan Anova menunjukkan adanya pengaruh terhadap kepadatan populasi rajungan. Pengambilan sampel pada bulan Desember, *gill net* memiliki waktu terendam rata-rata selama ± 24 jam, sedangkan pada bulan Januari dan Februari waktu terendam berkisar 3-6 jam. Penelitian Suy (2013) menyatakan dalam satu kali perjalanan, pukat yang terendam selama 10 jam dapat menangkap kepiting dengan rata-rata berat 9.2 kg. Sedangkan pukat yang terendam selama 5 jam menangkap rata-rata 5,1 kg. Hasil yang signifikan dapat diperoleh jika variasi waktu perendaman pukat dilakukan sangat lama atau sangat pendek (Smith *et al.*, 1999)

Ukuran rajungan yang diperoleh di Perairan Batu Ampar berkisar 7-17 cm. Berdasarkan sebaran ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap di perairan ini lebih didominasi rajungan remaja (6-12 cm) dibandingkan rajungan dewasa (>12 cm). Dominasi keberadaan rajungan remaja terjadi baik pada bulan Desember, Januari, dan Februari. Hal ini karena area penangkapan yang digunakan merupakan perairan estuaria dangkal. Jose (2015) menemukan bahwa lambung rajungan remaja dan sub-dewasa didominasi oleh potongan daging dan tumbuhan. Erlinda *et al.*, (2016) menyatakan bahwa komposisi pakan alami rajungan di Perairan Lakara, Konawe, Sulawesi Tenggara adalah plankton, daging ikan, moluska, dan material tidak teridentifikasi. Pakan alami untuk jantan dan betina juga tidak memiliki perbedaan secara spesifik. Chande & Mgaya (2004), menyatakan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap jenis pakan dari rajungan berdasarkan musim, jenis kelamin, ukuran kelas, dan rajungan betina mengerami telur (*ovigerous* dan *non-ovigerous*).

Kisaran ukuran yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan penelitian di Perairan Kota Baru, Kalimantan Selatan, yaitu 8,5-18 cm dan di Perairan Kepulauan Aru berkisar 8-18 cm (Kembaren & Adi, 2018; Tirtadanu & Suman, 2017). Hasil penelitian Mawaluddin *et al.*, (2016) menemukan bahwa komposisi ukuran lebar karapaks pada rajungan betina hasil tangkapan didominasi rajungan remaja. Perbedaan ukuran rajungan yang ditangkap dapat disebabkan jenis alat tangkap. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*). Bambang *et al.*, (2011) menyatakan bahwa umumnya ukuran rajungan yang ditangkap menggunakan *gill net* lebih besar daripada jaring sero. Rajungan yang diperoleh menggunakan *gill net* di Perairan Kien Giang, Vietnam lebih besar daripada menggunakan perangkap bubu (Ha *et al.*, 2015).

Sebaran rajungan berdasarkan ukuran karapas berkaitan dengan kemampuan renang. Semakin besar ukuran semakin dapat mentoleransi gelombang yang kuat di perairan yang dalam. Perilaku migrasi pada musim pemijahan, betina yang mengerami telur (*ovigerous*) akan berenang menuju perairan yang lebih dalam dan berpengaruh terhadap sebaran rajungan (Chande & Mgaya, 2004).

Pola sebaran pada bulan Desember di stasiun Padang Tikar 1 termasuk kategori mengelompok. Hal ini dikarenakan pukat diletakkan pada perairan dengan kedalaman ± 9 m dari permukaan air. Penelitian Mawaluddin *et al.* (2016); Nugraheni *et al.* (2015); Radifa *et al.* (2020) menyatakan bahwa rajungan dewasa umumnya semakin menjauhi dan menuju lepas pantai. Lokasi pengamatan dengan stratifikasi kedalaman 0-3 km dan 3-6 km tidak ditemukan rajungan dengan lebar karapas >10cm. Rajungan dengan ukuran >10cm baru ditemukan pada kedalaman 6-10 km. Zairion *et al.* (2015) menyimpulkan bahwa rajungan betina dapat bertelur dan melakukan pemijahan pada kedalaman perairan <5 m hingga >10 m, sehingga rajungan dapat ditemukan di seluruh kedalaman.

Karakteristik habitat rajungan di Perairan Batu Ampar pada semua stasiun penangkapan cenderung landai dengan kondisi substrat didominasi oleh fraksi debu, diikuti oleh fraksi pasir, dan fraksi liat. Hasil analisis tipe substrat yang hampir sama di seluruh stasiun disebabkan karena lokasi pengambilan sampel cenderung homogen. Perairan Batu Ampar memiliki karakteristik habitat

kawasan mangrove. Kedalaman lokasi peletakkan pukat berkisar 2,8-9,1 m dari permukaan air laut. Menurut Rahimah *et al.*, (2019) rajungan dapat ditemukan dari permukaan laut ± 1 m hingga kedalaman 65m.

Hasil pengamatan salinitas yang diperoleh di seluruh stasiun berkisar 27-28‰. Nilai salinitas tergolong rendah namun masih dalam toleransi untuk pertumbuhan rajungan remaja. Menurut Chande & Mgaya (2004), rajungan memiliki toleransi salinitas berkisar 9-39‰. Rendahnya nilai salinitas di area penelitian disebabkan karena letak perairan ini merupakan muara dari Sungai Kapuas sehingga mendapatkan masukkan air tawar. Penelitian Salim *et al.* (2017) menemukan bahwa salinitas di Perairan Pulau Kerumputan, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan berkisar 28-29‰. Perairan Pulau Kerumputan juga mendapatkan masukkan air tawar dari beberapa sungai.

Kondisi pH pada Perairan Batu Ampar berkisar antara 8,46 – 8,74, kondisi ini menunjukkan bahwa pada stasiun penelitian masih sesuai dengan peraturan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004, yaitu 6,5 – 8,5. Nilai pH di stasiun penangkapan menunjukkan nilai yang hampir sama. Penelitian Schaduw (2018) di perairan ekosistem mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken menunjukkan pH 8,07 – 8,20 dan rata-rata pH pada pulau-pulau kecil Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara adalah 7,43-7,95 (Mustikasari *et al.*, 2019).

Kecepatan arus di stasiun Padang Tikar dan Sungai Besar (1,10 m/s) lebih besar dibandingkan dengan Stasiun Medan Seri (0,70 m/s). Hal ini dikarenakan stasiun Padang Tikar dan Sungai Besar berada di Laut Natuna yang merupakan perairan terbuka, sedangkan Stasiun Medan Seri berada di Teluk Bengkolan. Perbedaan geografis tersebut menyebabkan perbedaan nilai kecepatan arus air (Wisha *et al.*, 2015). Menurut Lino (2013) jumlah tangkapan rajungan dipengaruhi arus yang lambat, karena aroma dari tangkapan lain (*non targeted species*) lebih mudah dideteksi oleh rajungan. Rajungan diketahui bahwa menggunakan indera penciuman untuk memperoleh pakan. Penelitian Qadhafi *et al.* (2013) menyatakan hasil tangkapan menggunakan *gill net* dipengaruhi oleh kecepatan arus. Kecepatan arus tertinggi berada di Stasiun Padang Tikar dan Sungai Besar, hal ini menyebabkan kepadatan di stasiun ini lebih tinggi dari pada kepadatan di Stasiun Medan Seri.

Suhu di Perairan Batu Ampar berkisar antara 28-29 °C. Nilai suhu yang stabil menyebabkan ukuran rajungan yang diperoleh lebih seragam. Secara umum sebaran jumlah individu berdasarkan lebar karapas tertinggi baik jantan maupun betina berada pada ukuran 6-12 cm. Kisaran suhu ini menurut Santoso *et al.* (2016) masih sangat layak untuk kehidupan rajungan. Keberadaan organisme dapat dipengaruhi oleh suhu perairan. Suhu berperan dalam menentukan letak organisme di laut. Keceragaman ukuran pertumbuhan rajungan dapat dipengaruhi oleh suhu. (Castro & Huber, 2016). Kestabilan suhu optimum pada setiap tahap kehidupan dapat memengaruhi tingkat keberhasilan kelulusan hidup rajungan. Kisaran suhu yang tinggi menyebabkan interval ekdisis terjadi lebih cepat (Juwana, 1997). Reaksi metabolisme semakin cepat saat suhu naik dan melambat saat suhu semakin dingin. Perubahan suhu secara ekstrim dapat membuat fungsi enzim terganggu (Castro & Huber, 2016).

Oksigen terlarut yang diperoleh berkisar 1,26-2,50 mg/L, kisaran nilai ini termasuk konsentrasi minimal. Wilson (2011) menyatakan bahwa umumnya kandungan oksigen 1-3 mg/L membuat aktivitas biota menjadi minimal. Konsentrasi yang baik disarankan lebih dari 3 mg/L. Oksigen terlarut merupakan syarat penting yang harus dipenuhi untuk keperluan ikan dan invertebrata di perairan. Penelitian Talpur (2012) menunjukkan bahwa tingkat oksigen kurang dari 0,5 mg/L di dalam air tidak cukup untuk larva *P. pelagicus* dan menyebabkan kematian. Oksigen terlarut dipengaruhi oleh faktor lainnya, yaitu bahan organik, pH, suhu, dan salinitas (Nikhilani & Sukarti, 2017). Verberk *et al.*

(2016) menyatakan bahwa efek dari konsentrasi oksigen terlarut yang rendah akan berbahaya bagi organisme perairan apabila disekitar organisme memiliki suhu tinggi. Suhu di Perairan Batu Ampar tergolong kisaran normal, yaitu 28-29°C. Hal ini membuat rajungan di lokasi penangkapan masih dapat mentoleransi konsentrasi oksigen terlarut yang tergolong minimal.

Nilai karbondioksida (CO₂) di Perairan Batu Ampar selama bulan Desember-Februari berkisar 3,93-4,21 mg/L. Penelitian Yani (2015) menemukan konsentrasi karbondioksida di Perairan Pantai Sorong berkisar 4,76-8,75 mg/L. CO₂ di perairan laut biasanya digunakan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis dan kalsium karbonat yang digunakan binatang laut untuk bahan pembentuk cangkang (Susana, 1988). Penelitian Agus (2015) menemukan bahwa terdapat pengaruh antara konsentrasi CO₂ terhadap kemampuan molting kepiting.

Kualitas informasi analisis PCA dapat dijelaskan dari dua komponen nilai akar ciri (*eigenvalue*) (Honatta, 2010). Presentase variasi (% *variance*) memberikan banyaknya informasi yang diperoleh pada masing-masing komponen (Soedibjo, 2008). *Eigenvalue* dari komponen utama pertama (sumbu x) adalah 5,36 dapat memberi informasi sebesar 59,61% dari total parameter lingkungan. *Eigenvalue* komponen utama kedua melengkapi informasi yang tidak teranalisis oleh komponen utama pertama (Honatta, 2010). *Eigenvalue* dari komponen utama kedua (sumbu y) sebesar 2,03 dan dapat memberikan informasi sebesar 22,57%. Komponen utama pertama dan kedua dapat memberikan informasi sebesar 82,18% dari data faktor lingkungan.

Diagram sebar menunjukkan titik dan garis hitam sebagai stasiun pengamatan dan parameter lingkungan yang diamati. Seluruh parameter lingkungan yang teramati direpresentasikan dengan vektor dan dijelaskan berdasarkan dua komponen utama (PC). Komponen utama (PC1) mempunyai korelasi positif terhadap 9 parameter yang diamati. Korelasi positif tertinggi pada PC1, yaitu DO terlarut. Berdasarkan hasil dapat diperoleh parameter kedalaman, kecerahan, salinitas, pH air, kecepatan arus air, kecepatan angin, suhu air, DO terlarut, CO₂ memengaruhi kepadatan dan pola sebaran rajungan di setiap stasiun penangkapan.

Diagram sebar kuadran 1 (Stasiun Medan Seri dan Sungai Besar) menunjukkan bahwa lokasi penangkapan rajungan berkorelasi positif dengan suhu air, kedalaman, CO₂ bebas, dan pH air. Suhu air pada kedalaman yang dangkal cenderung sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Sidabutar *et al.*, (2019) bahwa fluktuasi suhu air permukaan dan dasar perairan disebabkan berkurangnya intensitas cahaya yang masuk. Kuadran 2 dan 3 tidak menunjukkan adanya parameter lingkungan yang berkorelasi. Hal ini disebabkan karena lokasi pengambilan sampel pada titik A1 dan A3 termasuk dangkal sehingga nilai parameter lingkungan tidak memengaruhi. Kuadran 4 pada diagram sebar menunjukkan parameter lingkungan yang berkorelasi positif terhadap lokasi penangkapan di Stasiun Padang Tikar. Parameter yang berkorelasi positif, yaitu salinitas, DO, kecepatan arus air, kecepatan angin, dan kecerahan. Nilai konsentrasi DO akan menurun seiring dengan peningkatan salinitas. Hal ini berdasarkan penelitian Sherwood *et al.* (1991) menemukan bahwa penurunan konsentrasi O₂ selaras dengan kenaikan salinitas, namun efek ini berkurang ketika suhu air tinggi. Kecerahan air merupakan kemampuan intensitas cahaya matahari masuk ke dalam air, nilai kecerahan dapat memengaruhi nilai konsentrasi DO.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil kajian mengenai Kepadatan dan Pola Sebaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya, yaitu kepadatan rajungan berkisar 222-2581 ind/km² dan berbeda selama bulan Desember-Februari. Pola Sebaran

pada bulan Desember dan Januari termasuk seragam dan mengelompok, bulan Februari memiliki sebaran seragam dan acak. Stasiun penelitian tidak berpengaruh terhadap kepadatan rajungan, sedangkan waktu penelitian di Pesisir Batu Ampar memberikan pengaruh. Kepadatan populasi rajungan dan pola sebaran rajungan berkorelasi positif terhadap kedalaman, kecerahan, salinitas, pH air, kecepatan arus air, kecepatan angin, suhu air, DO, dan CO₂ bebas.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengetahui musim pemijahan rajungan di Perairan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya sehingga pengelolaan rajungan berkelanjutan dapat terlaksana dengan baik dan tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Nelayan di Kecamatan Batu Ampar, Desa Padang Tikar khususnya Bang Mus, Po'su Awi, Pak Hatta dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura serta seluruh rekan atas bantuan dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. (2015). Uji Sensifitas Kepiting Terhadap Perubahan CO₂ Terlarut Dalam Media Terhadap Kemampuan Molting dan Mortalitas. *PROSIDING Seminar Nasional Pangan, Energi, Dan Lingkungan 2015*, 90, 111–118.
- Metananda, A. A., Zuhud, E.A., & Hikmat, A. (2015). Populasi, Sebaran, dan Asosiasi Kepuh (*Sterculia foetida* L.) di Kabupaten Sumbawa Nusantara Tenggara Barat. *Media Konservasi*, 20 (3), 277–287.
- Bambang, S., Karsono, W., Duranta, K., & Prihatiningsih. (2011). *Sumber Daya Ikan di Perairan Teluk Jakarta dan Alternatif Pengelolaannya* (Issue Desember). PT. Penerbit IPB Press.
- BPS. (2020). Kabupaten Kubu Raya Dalam Angka 2019. *Badan Pusat Statistik*, 366.
- Castro, P., & Huber, M. E. (2016). Marine Biology. In *NASPA Journal* (10th Edition, Vol. 42, Issue 4). McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Chande, A. I., & Mgya, Y. D. (2004). Food Habits of the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* Along the Coast of Dar es Salaam, Tanzania. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci*, 3(1), 37–42.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarsa, D., Kurnianto, S., & Stidham, M. (2012). Mangrove adalah Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Kawasan Tropis. *Brief*, 12.
- Erlinda, S., Sara, L., & Irawati, N. (2016). Makanan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Lakara Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(2), 131–140.
- Ha, V. V., Nhan, T. H., Cuong, T. V., & Doan., N. S. (2015). *Stock and fishery assessment report of blue swimming crab Portunus pelagicus (Linnaeus, 1758) in Kien Giang waters, Viet Nam*.
- Hamsa, K. M. S. A. (1978). On the Meat Content of *Portunus pelagicus* with some Observations on Lunar Periodicity in Relation to Abundance, Weight and Moulting. *Indian Journal of Fisheries*, 25(1&2), 165–170.
- Hernowo, J. B. (2016). Birds Communities at Mangrove of Batu Ampar, Kubu Raya District, West Kalimantan Province. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 138–148. <https://doi.org/10.7226/jtfm.22.2.138>
- Honatta, L. (2010). *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Danau Lido, Bogor, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- Jose, J. (2015). Life Cycle and Biology of Portunid Crabs. *Crustacean Fisheries Division*, 93–99.
- Juwana, S. (1997). Tinjauan Tentang Perkembangan Penelitian Budidaya Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Oseana*, XXII(4), 1–12.
- Kembaren, D. D., & Adi, S. (2018). Struktur Ukuran dan Biologi Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus*

- Linnaeus, 1758) di Perairan Kepulauan Aru. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(1), 51–60.
- Krebs, C. J. (2014). PART II: Spatial pattern in animal and plant populations. Chapter 6 Spatial patterns and indices of dispersion. *Ecological Methodology*, 233–274. http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/downloads/krebs_chapter_06_2017.pdf
- Lee, S. Y., Primavera, J. H., Dahdouh-guebas, F., Mckee, K., Bosire, J. O., Cannicci, S., Diele, K., Fromard, F., Koedam, N., Marchand, C., & Mendelssohn, I. (2014). Ecological Role and Services of Tropical Mangrove Ecosystems: a reassessment. *Global Ecology and Biogeography*, 23, 726–743. <https://doi.org/10.1111/geb.12155>
- Lino, W. D. (2013). *Perbandingan Hasil Tangkapan Bubu Rajungan yang Dioperasikan Pada Siang dan Malam di Perairan Pantai Pare-Pare Sulawesi Selatan* (Vol. 84) [Universitas Hasanuddin]. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Mawaluddin, Palupi, R. D., & Halili. (2016). Komposisi Ukuran Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*) Berdasarkan Fase Bulan di Perairan Lakara, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(3), 299–310.
- Melville-smith, R., Cliff, M., & Anderton, S. M. (1999). Catch, Effort and the Conversion From Gill Nets to Traps in the Peel-Harvey and Cockburn Sound Blue Swimmer Crab (*Portunus pelagicus*) Fisheries. Fisheries Research Report No 113. *Fisheries Research*, 113, 1–25.
- Mustikasari, E., Ramdhan, M., Amry, S. N., Heriati, A., Kadarwati, U. R., Prihantono, J., & Pryambodo, D. G. (2019). Characteristics Analysis of Small Islands Ecological Dimensions in Nunukan Regency, North Kalimantan. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(1), 47–57. <http://ejournalbalitbang.kkp.go.id/index.php/jkn/article/download/7458/pdf>
- Neilirrohmah, M., Fitri, A. D. P., & Sardiyatmo, S. (2019). Pemanfaatan Umpan Alternatif Limbah Kepala Udang dan Waktu Immersing Bubu Lipat Terhadap Hasil Tangkapan Rajung (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Karimun Jawa, Kabupaten Jepara. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(2), 91. <https://doi.org/10.14710/ijfst.14.2.91-95>
- Nikhilani, A., & Sukarti, K. (2017). Survival and Metamorphosis Rate of Swimming Crab *Portunus pelagicus* Larvae With The Use of Phytoecdysteroid in The Artificial Feed. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 261. <https://doi.org/10.19027/jai.16.2.261-267>
- Nugraheni, D. I., Fahrudin, A., & Yonvitner. (2015). Variasi Ukuran Lebar Karapas dan Kelimpahan Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus) di Perairan Kabupaten Pati. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2), 493–510.
- Qadhafi, M., Sari, T. E. Y., & Usman. (2013). Pengaruh Parameter Fisika Terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap Gill Net di Perairan Kelurahan Sumber Jaya Kecamatan Kampung Melayu Kota Bengkulu Provinsi Bengkulu. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1, 1–7.
- Radifa, M., Wardiatno, Y., Simanjuntak, C. P. ., & Zairion, Z. (2020). Preferensi Habitat dan Distribusi Spasial Yuwana Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Pesisir Lampung Timur, Provinsi Lampung. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(2), 183–197.
- Rahimah, I., Siregar, V. P., & Agus, S. B. (2019). Kesesuaian Daerah Penangkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Menggunakan Analisis Spasial Parameter Lingkungan dan Hasil Tangkapan di Pulau Lancang. *Marine Fisheries*, 10(2), 165–176.
- Salim, D., Yuliyanto, Y., & Baharuddin, B. (2017). Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-Kimia Perairan Pulau Kerumputan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano*, 2(2), 218–228. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.2.218-228>
- Santoso, D., Karnan, Japa, L., & Raksun. (2016). Karakteristik Bioekologi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Dusun Ujung Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 16(2), 94–105.
- Schaduw, J. N. (2018). Distribusi Dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 40. <https://doi.org/10.22146/mgi.32204>
- Sherwood, J. E., Stagnitti, F., Kokkinn, M. J., & Williams, W. D. (1991). Dissolved Oxygen Concentrations in Hypersaline Waters. *Limnology and Oceanography*, 36(2), 235–250. <https://doi.org/10.4319/lo.1991.36.2.0235>

- Sidabutar, E. A., Sartimbul, A., & Handayani, M. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 46–52.
- Soedibjo, B. S. (2008). Analisis Komponen Utama Dalam Kajian Ekologi. *Oseana*, 33(2), 45–53. www.oseanografi.lipi.go.id
- Susana, T. (1988). Karbon Dioksida. *Oseana*, XIII(1), 1–11.
- Suy, S. (2013). Coastal Community Fisheries Catch Monitoring in Cambodia. *Regional Fisheries Livelihoods Programme for South and Southeast Asia*, 3(May).
- Talpur, A. D. (2012). Effects of Stress Tests on Larvae Of Blue Swimming Crab, *Advances in Environmental Biology*, 6(7), 1909–1915.
- Tampubolon, A. (2017). Mangrove: Memelihara Bentang Kehidupan, Lahan dan Laut. *Media Brief*, 5, 1–4.
- Tanti, J. T. H. Y., & Sulwartiwi, L. (2010). Teknik Pemeliharaan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus* Linn.) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(1), 51–54.
- Tirtadanu, & Suman, A. (2017). Aspek Biologi, Dinamika Populasi dan Tingkat Pemanfaatan Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) di Perairan Kota Baru, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(September), 205–214.
- Verberk, W. C. E. P., Overgaard, J., Ern, R., Bayley, M., Wang, T., Boardman, L., & Terblanche, J. S. (2016). Does Oxygen Limit Thermal Tolerance in Arthropods? A critical review of current evidence. *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 192, 64–78. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2015.10.020>
- Vorsatz, J. P. (2009). Ecological Role of Estuarine Brachyuran Crabs in Mangrove and Salt Marsh Estuaries, Eastern Cape , South Africa By. In *Africa* (Issue August).
- Wilson, P. C. (2011). *Water Quality Notes : pH 1*. 1–8.
- Wisha, U. J., Husrin, S., & Prihantono, J. (2015). Hydrodynamics Banten Bay During Transitional Seasons (August-September). *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(2), 101. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.2.101-112>
- Wiyono, E. S., & Ihsan. (2015). The Dynamic of Landing Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) Catches in Pangkajene Kepulauan, South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of the Bioflux Society*, 8(2), 134–141.
- Yani, A. (2015). Analisa Kelayakan Parameter Kualitas Kimia Air di Perairan Pantai Sorong. *Jurnal Airaha*, 4(2).
- Zairion, Z., Wardianto, Y., Fahrudin, A., & Boer, M. (2015). Distribusi Spasio-Temporal Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) Betina Mengerami Telur di Perairan Pesisir Lampung Timur. *Bawal*, 6(2), 95. <https://doi.org/10.15578/bawal.6.2.2014.95-102>