



Spawning potential ratio lobster ekonomis penting di perairan Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah [Spawning potential ratio of commercially important spiny lobster in Donggala Waters Central Sulawesi]

Muh. Saleh Nurdin^{1*}, Salim¹, Nur Hasanah¹, Aswad Eka Putra¹, Teuku Fadlon Haser², Akbar Marzuki Tahya¹, Novalina Serdiati¹, Kasim Mansyur¹, Madinawati¹

¹Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta Km. 9, Tondo, Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

²Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarif Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Langsa, Aceh, Indonesia

ABSTRACT | Spiny lobster fishery in Indonesia ranks third as an export commodity from the crustacean subphylum after shrimp and blue swimming crab – mud crab. Most of the spiny lobster export needs still rely on wild population resulting in fishing pressure. To ensure the sustainability of spiny lobster stocks, information of the Spawning Potential Ratio (SPR) is needed. This study aims to analyze SPR of spiny lobsters of *Panulirus femoristriga* and *P. versicolor* species. The research was conducted in May – November 2022 in Donggala Regency waters. SPR analysis uses the Length-Based SPR method. The results showed that the stock status of *P. femoristriga* and *P. versicolor* had experienced growth overfishing and recruitment overfishing with estimated SPRs of 17 and 11%, respectively. Fishing regulations are needed to maintain a sustainable spiny lobster fishery through increased participation of stakeholders in the implementation, monitoring and evaluation of the regulations set by the government. In addition, it is necessary to reduce of efforts 27 – 33% from the current exploitation rate to E_{50} 0.28.

Key words | spiny lobster, overexploited, fishery management

ABSTRAK | Perikanan lobster di Indonesia menempati urutan ketiga sebagai komoditas ekspor dari subphylum krustasea setelah udang dan rajungan-kepiting. Sebagian besar kebutuhan ekspor lobster masih mengandalkan hasil tangkapan alam sehingga terjadi tekanan penangkapan berlebih. Untuk memastikan keberlanjutan stok lobster, pengetahuan tentang *Spawning Potential Ratio* (SPR) sangat dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis SPR lobster *Panulirus femoristriga* dan *P. versicolor*. Penelitian dilakukan pada bulan Mei – November 2022 di perairan Kabupaten Donggala. Analisis SPR menggunakan metode Length-Based SPR. Hasil penelitian menunjukkan status stok *P. femoristriga* dan *P. versicolor* telah mengalami *growth overfishing* dan *recruitment overfishing* dengan estimasi SPR masing-masing sebesar 17 dan 11%. Upaya pengelolaan dapat ditempuh melalui peningkatan partisipasi stakeholder dalam implementasi, pengawasan dan evaluasi terhadap peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Selain itu, perlu mengurangi jumlah upaya sebesar 27 – 33% dari nilai laju eksploitasi saat ini agar mencapai E_{50} 0,28.

Kata kunci | lobster, eksploitasi berlebih, pengelolaan perikanan

Received | 27 Januari 2023, **Accepted** | 14 Februari 2023, **Published** | 2 Mei 2023.

***Koresponden** | Muh. Saleh Nurdin, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta Km. 9, Tondo, Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia. **Email:** msalehnurdin@gmail.com

Kutipan | Nurdin, M.S., Salim, S., Hasanah, N., Putra, A.E., Haser, T.F., Tahya, A.M., Serdiati, N., Mansyur, K., Madinawati, M. (2023). Spawning potential ratio lobster ekonomis penting di perairan Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 5(1), 7-15.

p-ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

e-ISSN (Media Online) | 2797-3530



© 2023 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

PENDAHULUAN

Lobster merupakan salah satu sumberdaya perikanan unggulan Indonesia yang telah lama dieksploitasi karena tingginya permintaan pasar

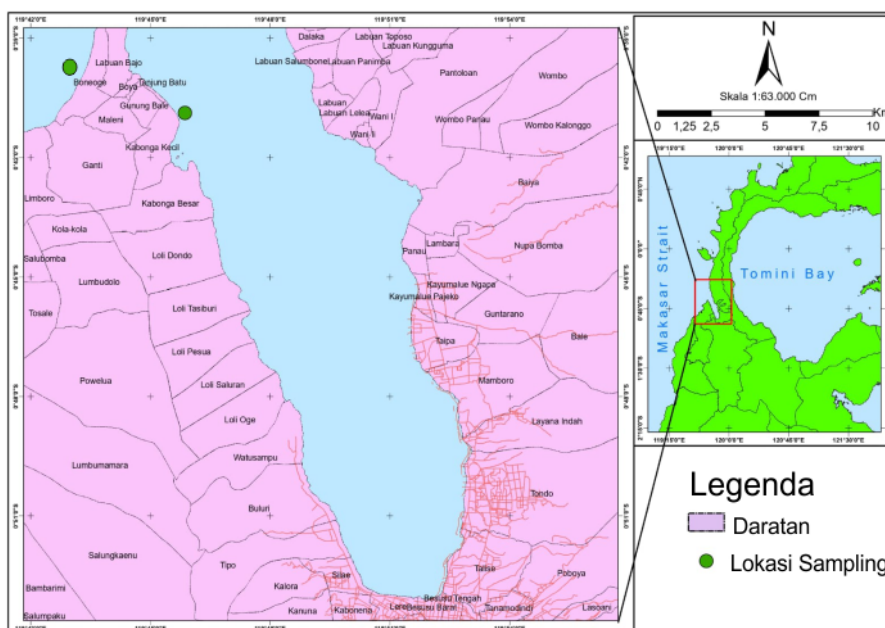
serta telah membuka lapangan pekerjaan untuk masyarakat pesisir (Andrade, 2015; Kembaren *et al.*, 2016; Ernawati *et al.*, 2019; Setyanto *et al.*, 2019). Informasi statistik perikanan Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2021 lobster menempati urutan

ketiga sebagai komoditas ekspor tertinggi dari subphylum krustasea setelah udang dan rajungan-kepiting dengan volume dan nilai ekspor mencapai 1.959.913 kg dan USD 28.616.955 (KKP, 2022). Beberapa lobster ekonomis penting yang ditemui di perairan Indonesia yaitu *Panulirus homarus* (Scalloped Spiny Lobster), *P. versicolor* (Painted Spiny Lobster), *P. ornatus* (Ornate Spiny Lobster), *P. polyphagus* (Mud Spiny Lobster), *P. longipes longipes* (Longlegged Spiny Lobster), *P. femoristriga* (White-whiskered Coral Crayfish) dan *P. penicillatus* (Pronghorn Spiny Lobster) (Handayani et al., 2019; Kembaren et al., 2015; Priyambodo et al., 2020; Wahyudin et al., 2017).

Dari ketujuh spesies yang ada, beberapa diantaranya dilaporkan telah mengalami penangkapan berlebih di perairan Indonesia seperti *P. homarus* (Kembaren & Nurdin, 2015; Zairion et al., 2017), *P. versicolor* dan *P. longipes* (Tirtadanu et al., 2021a; Tirtadanu et al., 2021b) dan *P. penicillatus* (Beni et al., 2020). Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan terkait spesies lobster yang tertangkap di perairan Kabupaten Donggala, paling tidak terdapat empat spesies lobster yaitu *P. penicillatus*, *P. femoristriga*, *P. versicolor* dan *Parribacus antarcticus*. Namun, hanya ada dua spesies yang dominan tertangkap saat ini yaitu *P. versicolor* dan *P. femoristriga*. Observasi awal

juga mengungkap bahwa eksploitasi terhadap kedua spesies tersebut telah dilakukan secara intensif di perairan Kabupaten Donggala bersamaan dengan meningkatnya permintaan pasar. Untuk memastikan stok lobster di perairan tersebut tetap berkelanjutan sehingga dapat berkontribusi untuk menjaga ketahanan pangan, pengetahuan tentang status stok sangat dibutuhkan dalam pengelolaan dan konservasi lobster.

Karakteristik perikanan lobster yang multi spesies memerlukan informasi dan data terbaik agar dihasilkan gambaran mengenai tingkat eksploitasinya (Tirtadanu et al., 2022a). Informasi terkait status stok yang belum tersedia menjadi permasalahan tersendiri dalam memutuskan bentuk pengelolaan dan konservasi lobster. Pengkajian ketersediaan stok lobster dapat menggunakan metode *Spawning Potential Ratio* (SPR) (Tirtadanu et al., 2021a; Tirtadanu et al., 2022b). Metode SPR sangat cocok diadaptasi pada perikanan dengan ketersediaan informasi yang terbatas (*poor-fisheries data*) khususnya yang sering dijumpai pada perikanan skala kecil dengan karakteristik multi spesies (Prince et al., 2020; Yonvitner et al., 2021) seperti perikanan lobster di perairan Kab. Donggala. Tujuan penelitian yaitu mengevaluasi status stok lobster melalui pendekatan SPR.



Gambar 1. Lokasi pengumpulan sampel

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2022 di perairan Desa Kabonga

Kecamatan Banawa dan Desa Limboro Kecamatan Banawa Tengah, Kab. Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah (Gambar 1). Sampel lobster diperoleh dari hasil tangkapan nelayan panah (speargun atau spearfishing) yang melakukan penyelaman pada

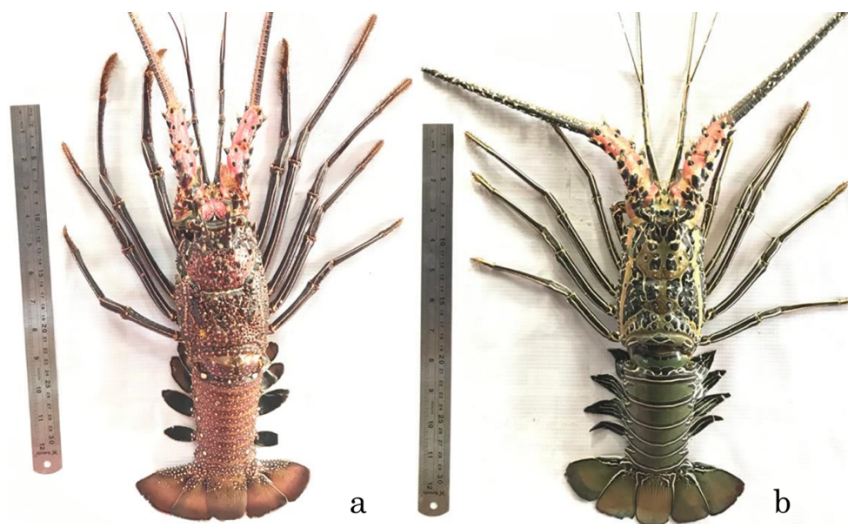
kedalaman 7 – 10 m. Sampel yang diperoleh, dimasukkan ke dalam coolbox dan diberi es curah agar kesegaran lobster senantiasa terpelihara.

Langkah berikutnya, sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Pengukuran sampel dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Biologi Akuatik Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.

Pengumpulan Data

Spesies lobster yang menjadi sampel penelitian adalah *P. femoristriga* dan *P. versicolor*. Setiap sampel lobster dipisahkan berdasarkan spesies dan masing-masing diukur panjang karapasnya. Secara umum, *P. femoristriga* dan *P. versicolor* dapat

dibedakan berdasarkan warna tubuhnya. *P. femoristriga* memiliki warna tubuh coklat gelap yang ditutupi dengan bintik putih (Gambar 2a) sedangkan *P. versicolor* memiliki warna tubuh lebih kehijauan (Gambar 2b) (Wahyudin et al., 2016; Wahyudin et al., 2017). Panjang karapas diukur menggunakan caliper digital ketelitian 0,1 mm. Pengukuran panjang karapas lobster dilakukan dari ujung post orbital (dekat mata) hingga ujung posterior. Dari data sebaran panjang karapas dapat diperoleh informasi tentang parameter koefisien pertumbuhan (K , L_{∞} , t_0 , dan mortalitas alami serta ukuran pertama kali tertangkap) dan dari informasi TKG dapat diperoleh panjang karapas saat pertama kali matang gonad (L_{m50}).



Gambar 2a. *P. femoristriga*; 2b. *P. versicolor*

Penentuan TKG memodifikasi tahapan perkembangan gonad Nurfiarini & Purnamaningtyas (2017) yaitu: (1) fase immature ovarium masih berwarna putih; (2) fase developing ovarium berwarna merah muda dan oranye serta lebih besar dari fase immature; (3) fase ripe ovarium berwarna oranye terang dengan berat ovarium mencapai 80 g; dan (4) fase spent ovarium lebih besar daripada fase ripe berwarna putih dan kuning pucat.

Analisis Data

Perbedaan ukuran panjang karapas lobster dianalisis menggunakan uji-t (Zar, 2010) sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

- \bar{x} : rata-rata sampel
- μ_0 : rata-rata yang diuji
- S : simpangan baku populasi sampel
- N : jumlah sampel.

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dianalisis menggunakan persamaan Spearman-Kärber (Udupa, 1986) sebagai berikut:

$$\text{Log } m = x_k + \frac{x}{2} - (X \sum p_i)$$

dengan selang kepercayaan 95% maka

$$\text{anti log } m = \left(m \pm 1,96 \sqrt{x^2 \sum \left(\frac{p_i - q_i}{n_i - 1} \right)} \right)$$

Keterangan:

- x_k : logaritma nilai tengah pada saat lobster matang gonad
- X : selisih logaritma nilai tengah
- M : logaritma nilai tengah
- p_i : r_i/n_i
- r_i : jumlah lobster matang gonad pada kelas ke- i
- n_i : jumlah lobster pada kelas ke- i
- q_i : $1-p_i$.

Perhitungan terhadap parameter-parameter stok seperti koefisien pertumbuhan, panjang karapas asimptotik, mortalitas, laju eksploitasi, dan Yield per

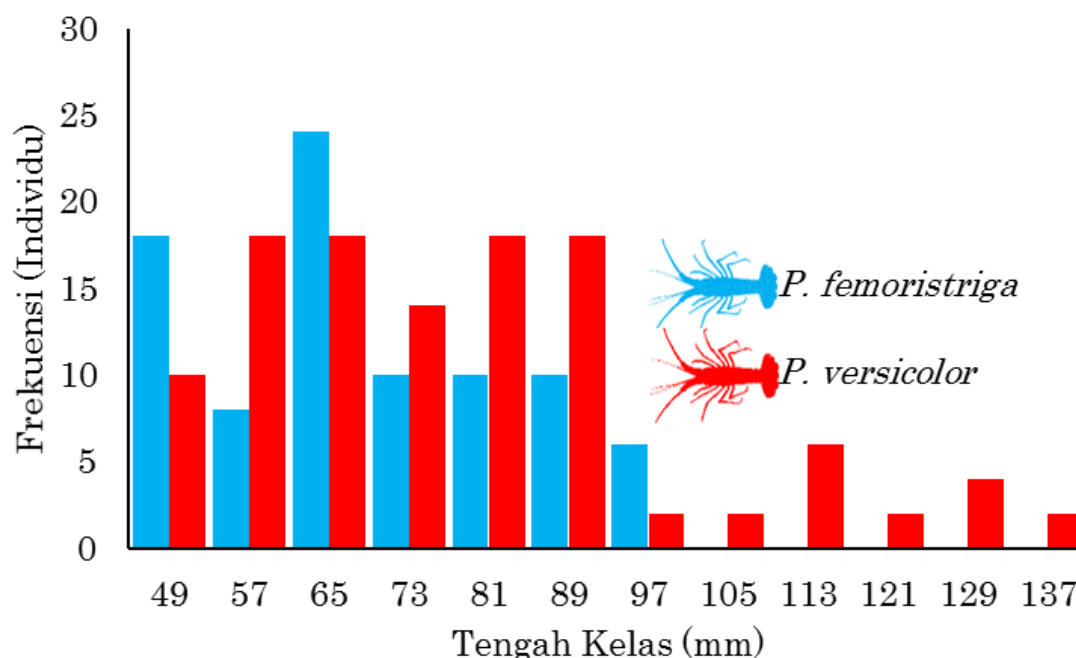
rekrutment relatif (Y/R) menggunakan Response Surface Analysis yang terdapat pada ELEFAN I (*Electronic Length Frequencys Analysis*) pada program FISAT II (*Fish Stock Assessment Tools*) (Gayanilo et al., 2005). SPR dianalisis menggunakan input parameter seperti M/k dan L_m/L_∞ (Hordyk et al., 2015) berbasis upload data dalam *Barefoot Ecologist's Toolbox* (Prince, 2003). Nilai SPR dikelompokkan kedalam tiga kategori yaitu: (1) < 20% (eksploitasi berlebih); (2) 20 – 25 % (eksploitasi penuh); dan (3) > 25 – 50 % (belum tereksploitasi) (Badrudin, 2013).

HASIL

Struktur Ukuran dan Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang karapas *P. femoristriga* dan *P. versicolor* yang tertangkap di perairan Kab. Donggala masing-

masing berkisar antara 45,10 – 98,90 mm (rata-rata \pm SD = 67,62 \pm 15,14 mm) dan 47,50 – 136,10 mm (rata-rata \pm SD = 76,68 \pm 21,41 mm). Total tangkapan tertinggi pada *P. femoristriga* ditemukan pada kelas ukuran 61 – 68 mm mewakili 28% dari total populasi sedangkan pada *P. versicolor* ditemukan pada kelas ukuran 85 – 92 mm mewakili 16% dari total populasi (Gambar 3). Tidak ditemukan *P. femoristriga* berukuran diatas 100 mm. Namun, hasil uji-t menunjukkan tidak terdapat perbedaan panjang karapas lobster yang tertangkap di Perairan Kab. Donggala ($p > 0,05$). Hasil analisis koefisien pertumbuhan lobster diperoleh masing-masing L_∞ 111 mm dan 155 mm dan koefisien pertumbuhan (K) 0,6. Berdasarkan panjang karapas *P. femoristriga* dan *P. versicolor* yang tertangkap di Kab. Donggala, proses pertumbuhan lobster berlangsung cepat ketika berumur 0,01 – 3 tahun setelah itu berangsur pertumbuhan menjadi lambat.

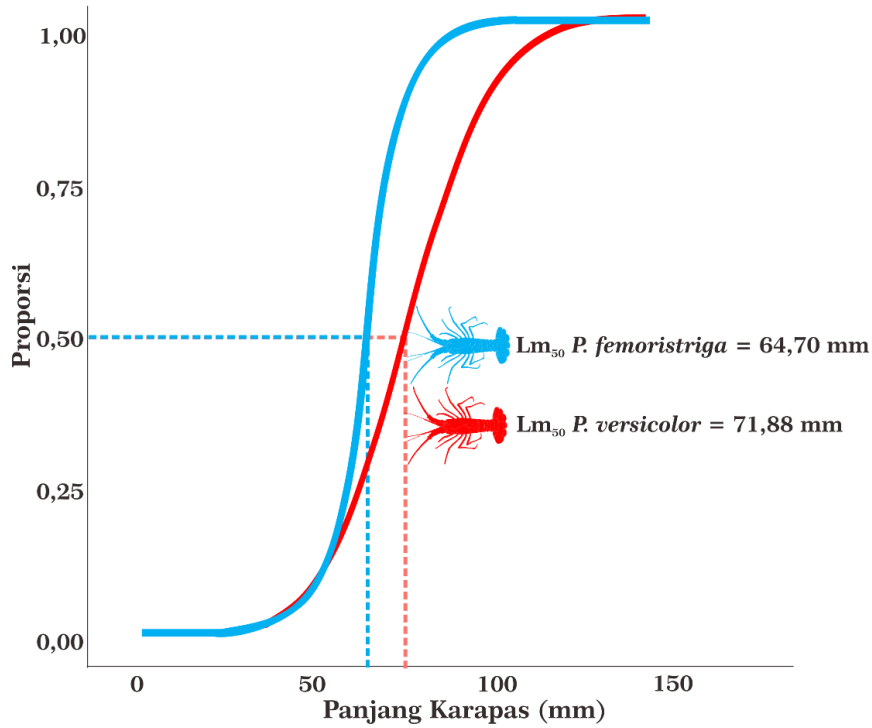


Gambar 3. Struktur ukuran *P. femoristriga* dan *P. versicolor*

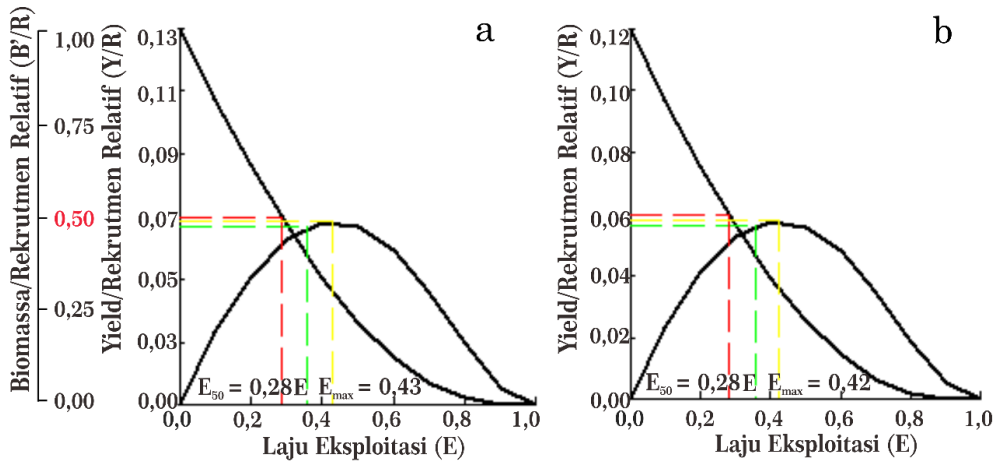
Ukuran Pertama Matang Gonad (L_{m50})

Hasil analisis L_{m50} *P. femoristriga* dan *P. versicolor* masing-masing diperoleh L_{m50} sebesar 64,70 mm dan 71,88 mm (Gambar 4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lobster ekonomis penting yang tertangkap di Perairan Kab. Donggala didominasi oleh lobster muda yang belum mencapai matang gonad dengan persentase masing-masing 58,14% dan 49,18%. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya *growth*

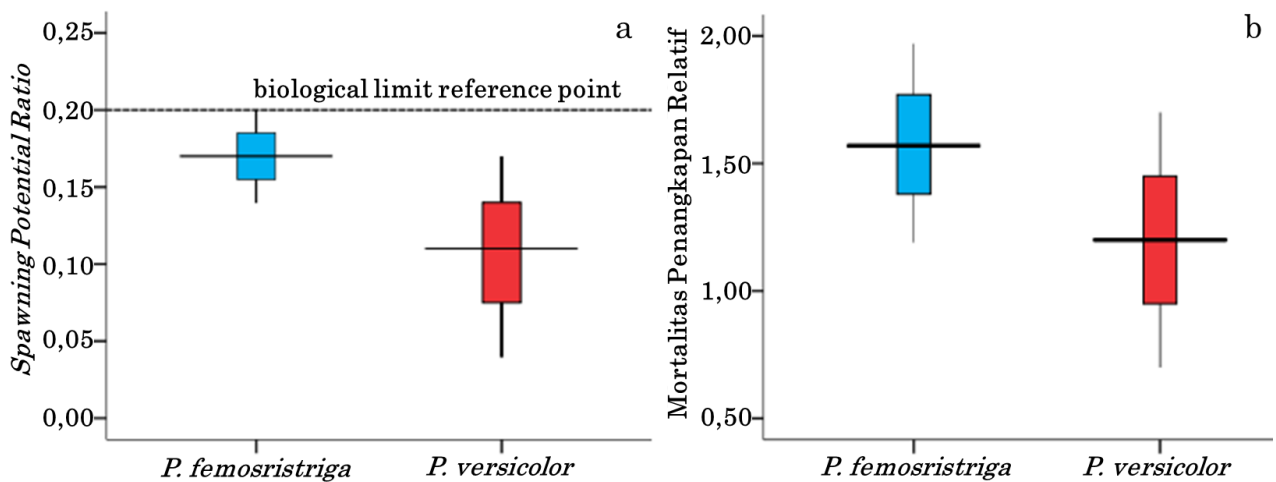
overfishing, karena >45% hasil tangkapan merupakan lobster muda. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelas ukuran yang sangat berkontribusi terhadap proporsi tangkapan tertinggi masih dibawah kisaran ukuran L_{m50} . Hal ini berpotensi merusak kestabilan stok lobster karena tidak memberi kesempatan bagi lobster untuk melakukan pemijahan sehingga berimplikasi pada berkurangnya lobster ukuran siap mijah.



Gambar 4. L_{m50} *P. femoristriga* dan *P. versicolor*



Gambar 5a. Yield per rekrutmen relatif *P. femoristriga*; 5b. Yield per rekrutmen relatif *P. versicolor*



Gambar 6a. SPR lobster ekonomis penting; 6b. Mortalitas penangkapan relatif

Mortalitas dan Yield per rekrutment relatif (Y/R)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh Z 1,39/tahun, M 0,54/tahun, F 0,85/tahun untuk *P. femoristriga* dan Z 1,29/tahun, M 0,58/tahun, F 0,71/tahun untuk *P. versicolor*. Hal ini menandakan bahwa mortalitas akibat penangkapan baik pada *P. femoristriga* maupun *P. versicolor* lebih besar daripada mortalitas alami. Hasil analisis Beverton and Holt yield per recruit menunjukkan *P. femoristriga* dan *P. versicolor* telah mengalami eksploitasi berlebih, dimana nilai E saat ini yaitu 0,61/tahun dan 0,55/tahun telah melampaui E_{max} dengan nilai masing-masing $E_{max} = 0,43$ /tahun (Gambar 5a) dan $E_{max} = 0,42$ /tahun (Gambar 5b).

Spawning Potential Ratio

Estimasi *P. femoristriga* dan *P. versicolor* berada pada

nilai 17% dan 11% (Gambar 6a) dengan rasio F/M 1,57 dan 1,20 (Gambar 6b). Nilai SPR yang diperoleh dibawah nilai *biological limit reference point* (BRP) sebesar 20% sehingga *P. femoristriga* dan *P. versicolor* telah mengalami eksploitasi berlebih. Estimasi SPR yang dibawah 20% diakibatkan oleh tingginya proporsi penangkapan lobster yang belum mencapai matang gonad. Estimasi SPR saat ini juga menggambarkan bahwa hanya sekitar 17% populasi *P. femoristriga* dan 11% populasi *P. versicolor* di Kab. Donggala yang berpeluang melakukan pemijahan (*spawner*) atau telah terjadi *recruitment overfishing*. Eksploitasi berlebih pada lobster fase matang gonad dan mijah, lambat laun akan mengakibatkan tidak adanya rekrutmen yang masuk kedalam stok dan pada akhirnya stok akan menipis.

Tabel 1. Ukuran lobster yang tertangkap di Perairan Indonesia

Lokasi	Spesies	Ukuran (mm)	Sumber
Kab. Donggala	<i>P. femoristriga</i>	58 – 75	Wahyudin et al., 2016
Teluk Sepi	<i>P. femoristriga</i>	38 – 58	Nurfiarini & Purnamaningtyas, 2017
Perairan Ambon	<i>P. femoristriga</i>	53,8 – 82,3	Chan & Chu, 1996
Kab. Donggala	<i>P. femoristriga</i>	45,10 – 98,90	Penelitian ini
Kepulauan Aru	<i>P. versicolor</i>	47,50 – 136,10	Pane et al., 2021
Kepulauan Ambon	<i>P. versicolor</i>	45 – 120	Ongkers et al., 2014
Karimunjawa	<i>P. versicolor</i>	60 – 141	Ernawati et al., 2019
	<i>P. versicolor</i>	18,4 – 124,20	

Tabel 2. L_{m50} lobster yang tertangkap di Perairan Indonesia

Lokasi	Spesies	L_{m50} (mm)	Sumber
Teluk Sepi	<i>P. femoristriga</i>	43	Nurfiarini & Purnamaningtyas, 2017
Karimunjawa	<i>P. versicolor</i>	62,2	Ernawati et al., 2019
Kab. Donggala	<i>P. femoristriga</i>	64,70	Penelitian ini
	<i>P. versicolor</i>	71,88	
Perairan Simeulue	<i>P. versicolor</i>	80	Yusuf et al., 2017
	<i>P. homarus</i>	54	
Gunung Kidul	<i>P. penicillatus</i>	57	Tirtadanu et al., 2021a
	<i>P. longipes</i>	52	

Tabel 3. Mortalitas lobster pada beberapa perairan di Indonesia

Lokasi	Spesies	Mortalitas			E	Sumber
		Z	M	F		
Perairan Cilacap	<i>P. homarus</i>	1,60	0,69	0,91	0,57	Bakhtiar et al., 2013
Kab. Sikka	<i>P. versicolor</i>	1,67	0,68	0,99	0,59	Ernawati et al., 2014
Perairan Yogyakarta	<i>P. penicillatus</i>	4,25	0,70	3,54	0,83	Irwani et al., 2019
Wonogiri	<i>P. penicillatus</i>	2,84	0,62	2,22	0,78	Beni et al., 2020
Kab. Sumbawa	<i>P. penicillatus</i>	4,25	1,04	3,21	0,75	Asrial et al., 2020
Kepulauan Aru	<i>P. versicolor</i>	1,40	0,71	0,69	0,50	Pane et al., 2021
Kab. Donggala	<i>P. femoristriga</i>	1,39	0,54	0,85	0,61	Penelitian ini
	<i>P. versicolor</i>	1,29	0,58	0,71	0,55	

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini ditemukan tujuh kelas ukuran *P. femoristriga* dan duabelas *P. versicolor*. Panjang karapas *P. femoristriga* di perairan Kab. Donggala lebih besar daripada yang tertangkap di Teluk Sepi (Nurfiarini & Purnamaningtyas, 2017), Perairan

Ambon (Chan & Chu, 1996) juga lebih besar daripada penelitian terdahulu (Wahyudin et al., 2016) sedangkan *P. versicolor* lebih besar daripada yang tertangkap di Kepulauan Aru (Pane et al., 2021) dan Karimunjawa (Ernawati et al., 2019) namun lebih kecil daripada yang tertangkap di Kepulauan Ambon

(Ongkers *et al.*, 2014) (Tabel 1).

Menurut Kembaren & Nurdin (2015) koefisien pertumbuhan lobster di perairan Indonesia memiliki kecenderungan dibawah satu yang mengindikasikan pertumbuhan lobster sangat lambat (Boer *et al.*, 2021). Pertumbuhan yang lambat pada lobster berpotensi mengganggu keberlanjutannya (Yonvitner *et al.*, 2019). Namun, jika merujuk kriteria tingkat produktivitas Musick (1999), biota perairan yang mempunyai laju pertumbuhan diatas 0,3 tergolong memiliki daya resiliensi yang tinggi. Pengaruh tingkat resiliensi inilah kemungkinan menyebabkan lobster masih mampu bertahan walaupun telah mengalami *growth overfishing* dan *recruitment overfishing* (Baskoro *et al.*, 2019; Irwani *et al.*, 2019; Tirtadanu *et al.*, 2022b).

Terdapat perbedaan L_{m50} lobster dari tiap perairan di Indonesia. Spesies *P. femoristriga* yang tertangkap di Teluk Sepi memiliki L_{m50} sebesar 43 mm (Nurfiarini & Purnamaningtyas, 2017) sedangkan *P. versicolor* yang tertangkap di Karimunjawa sebesar 62,2 mm (Ernawati *et al.*, 2019) dan perairan Simeulue sebesar 80 mm (Yusuf *et al.*, 2017) (Tabel 2). Jika dibandingkan L_{m50} lobster baik spesies *P. femoristriga* maupun *P. versicolor* yang ditemukan di perairan Kab. Donggala lebih besar dari Teluk Sepi dan Karimunjawa begitupun jika dibandingkan dengan spesies *P. homarus*, *P. penicillatus*, dan *P. longipes* yang tertangkap di Gunung Kidul, L_{m50} *P. femoristriga* dan *P. versicolor* masih lebih besar.

Mortalitas alami *P. femoristriga* dan *P. versicolor* di Perairan Kab. Donggala lebih kecil daripada mortalitas penangkapan, dan hal ini identik dengan lobster yang tertangkap pada beberapa perairan di Indonesia (Tabel 3). Mortalitas penangkapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mortalitas alami menunjukkan bahwa kematian lobster di Kab. Donggala dominan disebabkan oleh tingginya upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan setempat. Tingginya tekanan penangkapan terefleksi pada nilai laju eksploitasi yang telah melampaui E_{max} dan nilai SPR yang dibawah ambang batas. Hal tersebut menunjukkan telah terjadi eksploitasi berlebih pada *P. femoristriga* dan *P. versicolor*.

Laju eksploitasi yang melebihi nilai E_{max} menyebabkan terjadinya penurunan rekrutmen populasi di perairan (Achmad *et al.*, 2022; Azmi *et al.*, 2022). Hal ini yang menyebabkan nilai SPR pada lobster dibawah 20% karena populasi lobster yang siap mijah di alam berkurang. Oleh karena itu, untuk

menjaga pemanfaatan sumberdaya lobster secara berkelanjutan maka perlu memperhatikan dan mengatur jumlah upaya penangkapan yang beroperasi di Kab. Donggala baik armada maupun alat tangkap. Jika merujuk pada analisis Beverton dan Holt yield per recruit sebesar 50%, maka perlu mengurangi jumlah upaya sebesar 27 - 33% dari nilai laju eksploitasi saat ini agar mencapai E_{50} 0,28.

Pada dasarnya perikanan lobster di Indonesia telah menerapkan asas konservasi melalui pembatasan ukuran layak tangkap dengan diterbitkannya Permen KP. No. 1 tahun 2015 tentang penangkapan lobster, kepiting, dan rajungan. Aturan tersebut bahkan telah mengalami revisi sebanyak dua kali melalui Permen KP. No. 56 tahun 2016 dan Permen KP. No. 12 tahun 2020. Namun sampai saat ini peraturan tersebut belum terimplementasi dengan baik akibat partisipasi *stakeholder* yang masih minim (Indriatmoko *et al.*, 2018; Rombe *et al.*, 2018). Hal tersebut dibuktikan dengan hasil tangkapan *P. femoristriga* dan *P. versicolor* yang didominasi oleh kelompok ukuran larangan tangkap yang diatur dalam peraturan tersebut (panjang karapas > 8 cm). Fakta tersebut diperkuat dengan status eksploitasi berlebih pada *P. femoristriga* dan *P. versicolor* dengan nilai SPR dibawah BRP. Hal serupa juga terjadi pada *P. versicolor* di Perairan Karimunjawa dengan nilai SPR sebesar 19% (Ernawati *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Lobster spesies *P. femoristriga* dan *P. versicolor* telah mengalami *growth overfishing* dan *recruitment overfishing* dengan nilai SPR dibawah BRP. Upaya pengelolaan dapat ditempuh melalui peningkatan partisipasi *stakeholder* dalam implementasi, pengawasan dan evaluasi terhadap peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Selain itu, perlu mengurangi jumlah upaya sebesar 27 – 33% dari nilai laju eksploitasi saat ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Universitas Tadulako melalui skema Penelitian Pembinaan dengan nomor kontrak 749.G/UN28.2/PL/2022. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, D. S., Gani, S., Ardiansyah, W., Mokoginta, M. M., Nurdin, M. S., Jompa, J., Indrianti, M. A., & Achmad, N. (2022). Population dynamics of reef fish in the Kwandang Bay, Sulawesi Sea, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(10), 5217–5226. doi: 10.13057/biodiv/d231030
- Andrade, H. A. (2015). Stock assessment of the red spiny lobster (*Panulirus argus*) caught in the tropical southwestern Atlantic. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 43(1), 201–214. doi: 10.3856/vol43-issue1-fulltext-17
- Asrial, E., Rosadi, E., Ichsan, M., Khasanah, R. I., Sulistyaningsih, N. D., Sumiwi, A. D., & Khalisah, N. (2020). Growth and Population Parameters of *Panulirus penicillatus* and *Panulirus homarus* in Labangka Tidal Waters, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 12(2), 214–223. doi: 10.20473/jipk.v12i2.21486
- Azmi, F., Mawardi, A. L., Sinaga, S., Nurdin, M. S., Febri, S. P., & Haser, T. F. (2022). Population dynamics of *Anadara antiquata* of East Coast of Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(1), 436–442. doi: 10.13057/biodiv/d230145
- Badrudin, M. (2013). *Pedoman Teknis Pengkajian Stok Perikanan 'Data-Poor' Estimasi Rasio Potensi Pemijahan*.
- Bakhtiar, N. M., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2013). Pertumbuhan dan laju mortalitas lobster batu hijau (*Panulirus homarus*) di Perairan Cilacap Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 2(4), 1–10.
- Baskoro, M. D., Kushartono, E. W., & Irwani, I. (2019). Model Pertumbuhan dan Status Sumberdaya *Panulirus homarus* di Cilacap, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 8(1), 85–93. doi: 10.14710/jmr.v8i1.24333
- Beni, Zairion, & Wardiatno, Y. (2020). Biological aspect of double-spined rock lobster (*Panulirus penicillatus*) in Wonogiri Regency waters, Central Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 420, 012006. doi: 10.1088/1755-1315/420/1/012006
- Boer, M., Wahyudin, R. A., Wardiatno, Y., Farajallah, A., & Hakim, A. A. (2021). Parameter Dinamika Populasi Lobster Batu (*Panulirus penicillatus* Olivier, 1791) di Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 11(2), 204–214. doi: 10.29244/jpnt.v2i2.26319
- Chan, T. Y., & Chu, K. H. (1996). On the different forms of *Panulirus longipes femoristriga* (von martens, 1872) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae), with description of a new species. *Journal of Natural History*, 30(3), 367–387. doi:10.1080/00222939600770201
- Ernawati, T., Kembaren, D. D., & Sumiono, B. (2014). Parameter populasi lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Perairan Utara Kabupaten Sikka dan sekitarnya. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6(3), 169–175. doi: 10.15578/bawal.6.3.2014.169-175
- Ernawati, T., Priatna, A., & Satria, F. (2019). Biological reference points of painted spiny lobster *Panulirus versicolor* (Latreille, 1804) in Karimunjawa Waters, Indonesia. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 25(2), 91–101. doi:10.15578/ifjr.25.2.2019.91-101
- Gayanilo, F. C. J., Sparre, P., & Pauly, D. (2005). FAO-ICLARM stock assessment tool (FiSAT II) User's Guide. In *FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version*.
- Handayani, B. K. T., Farajallah, A., & Wardiatno, Y. (2019). The suitable COI marker for lobster of genus *Panulirus*. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences*, 62(2), 111–115. doi: 10.52763/pjsir.biol.sci.62.2.2019.111.115
- Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., & Prince, J. (2015). A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 217–231. doi: 10.4135/9781412953924.n678
- Indriatmoko, I., Rahman, A., Sembiring, S. B. M., & Wijaya, D. (2018). Karakteristik genetik lobster mutiara (*Panulirus ornatus* FABRICIUS, 1798) berdasarkan marka cytochrome oxydase subunit I (COI). *Zoo Indonesia*, 27(1), 1–11. doi: 10.52508/zi.v27i1.3911
- Irwani, I., Febriansyah, W., Sabdon, A., & Wijayanti, D. P. (2019). Laju Eksploitasi Lobster Batu *Panulirus penicillatus*, Olivier, 1791 (Malacostraca: Palinuridae) di Perairan Laut Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(2), 197–202. doi: 10.14710/jkt.v22i2.6255
- Kembaren, D. D., Lestari, P., & Ramadhani, R. (2015). Parameter biologi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Tabanan, Bali. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 7(1), 35–42. doi: 10.15578/bawal.7.1.2015.35-42
- Kembaren, D. D., & Nurdin, E. (2015). Distribusi ukuran dan parameter populasi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Aceh Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 7(3), 121–128. doi: 10.15578/bawal.7.3.2015.121-128
- Kembaren, D. D., Ernawati, T., & Shadotomo, B. (2016). Analisis hasil per penambahan baru perikanan lobster pasir *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) di Perairan Aceh Barat. *Jurnal Penelitian*, 22(2), 61–70. doi: 10.15578/jppi.22.2.2016.61-70
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). (2022). *Statistik Ekspor Hasil Perikanan Tahun 2017-2021*.
- Musick, J. A. (1999). Criteria to Define Extinction Risk in Marine Fishes: The American Fisheries Society Initiative. *Fisheries*, 24(12), 6–14. doi: 10.1577/1548-8446(1999)024<0006:ctderi>2.0.co;2
- Nurfiarini, A., & Purnamaningtyas, S. E. (2017). Pencatatan kedua dan beberapa aspek biologi lobster batik merah (*Panulirus longipes femoristriga* Von Martens, 1872) yang ditangkap di Teluk Sepi, Lombok Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(3), 141–152. doi: 10.15578/jppi.23.3.2017.141-152
- Ongkers, O. T. S., Pattiasina, B. J., Tetelepta, J. M. S., Natan, Y., & Pattikawa, J. A. (2014). Some biological aspects of painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*) in Latuhalat waters, Ambon Island, Indonesia. *AACL Bioflux*, 7(6), 469–474.
- Pane, A. R. P., Alnanda, R., Marasabessy, I., & Suman, A. (2021). Aspek Biologi dan Status Pemanfaatan Lobster Bambu (*Panulirus versicolor*) di Perairan Kepulauan Aru, Maluku. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 13(2), 85–94. doi: 10.15578/bawal.13.2.2021.85-94
- Prince, J. D. (2003). The barefoot ecologist goes fishing. *Fish*

- and *Fisheries*, 4, 359–371. doi: 10.1046/j.1467-2979.2003.00134.x
- Prince, J., Creech, S., Madduppa, H., & Hordyk, A. (2020). Length based assessment of spawning potential ratio in data-poor fisheries for blue swimming crab (*Portunus* spp.) in Sri Lanka and Indonesia: Implications for sustainable management. *Regional Studies in Marine Science*, 36, 101309. doi: 10.1016/j.rsma.2020.101309
- Priyambodo, B., Jones, C. M., & Sammut, J. (2020). Assessment of the lobster puerulus (*Panulirus homarus* and *Panulirus ornatus*, Decapoda: Palinuridae) resource of Indonesia and its potential for sustainable harvest for aquaculture. *Aquaculture*, 528, 735563. doi: 10.1016/j.aquaculture.2020.735563
- Rombe, K. H., Wardiatno, Y., & Adrianto, L. (2018). Pengelolaan perikanan lobster dengan pendekatan EAFM di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 231–241. doi: 10.29244/jitkt.v10i1.21679
- Setyanto, A., Soemarno, Wiadnya, D. G. R., & Prayogo, C. (2019). Biodiversity of lobster larvae (*Panulirus* spp.) from the Indonesian Eastern Indian Ocean. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1). doi: 10.1088/1755-1315/370/1/012046
- Tirtadanu, Suman, A., Chodriyah, U., Kang, B., & Zhang, C. I. (2021a). Stock assessment and management implications of three lobster species in Gunungkidul waters, Indonesia. *Ocean and Coastal Management*, 211, 105780. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105780
- Tirtadanu, Chodriyah, U., & Wagiyo, K. (2021b). Reference Point and Exploitation Status of Mud Spiny Lobster (*Panulirus polyphagus* Herbst, 1793) in Sebatik Waters, Indonesia. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 27(1), 27–36. doi: 10.15578/ifrj.27.1.2021.27-36
- Tirtadanu, T., Suman, A., Chodriyah, U., & Zhang, C. I. (2022a). Multi-species assessment and management implications of lobster fisheries in Gunungkidul waters, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 48(1), 91–98. doi: 10.1016/j.ejar.2021.10.006
- Tirtadanu, T., Yusuf, H. N., & Zhang, C. I. (2022b). Stock status, biological reference point and management implications of painted spiny lobster (*Panulirus versicolor* Latreille, 1804). *Indonesian Fisheries Research Journal*, 28(1), 23–31. doi: 10.15578/ifrj.28.1.2022.23-31
- Udupa, K. S. (1986). Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. In *Fishbyte* (Vol. 4, Nomor 2, hal. 8–10).
- Wahyudin, R. A., Hakim, A. A., Boer, M., Farajallah, A., & Wardiatno, Y. (2016). New records of *Panulirus femoristriga* Von Martens, 1872 (Crustacea Achelata Palinuridae) from Celebes and Seram Islands, Indonesia. *Biodiversity Journal*, 7(4), 901–906.
- Wahyudin, R. A., Hakim, A. A., Qonita, Y., Boer, M., Farajallah, A., Mashar, A., & Wardiatno, Y. (2017). Lobster diversity of palabuhanratu bay, south java, Indonesia with new distribution record of *Panulirus ornatus*, *P. polyphagus* and *Parribacus antarcticus*. *AACL Bioflux*, 10(2), 308–327.
- Yonvitner, Y., Imran, Z., Martasuganda, S., Nababan, B. O., Mao Tokan, F., Dwi Cahyo, S., & Ramadhani, R. A. (2019). Lobster Population Parameter in Bumbang Bay, Central Lombok. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(2), 40–50. doi: 10.20473/jipk.v11i2.13185
- Yonvitner, Boer, M., & Kurnia, R. (2021). Spawning potential ratio (Spr) approach as a management measure of skipjack sustainability record from cilacap fishing port, Central Java, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(2), 79–87. doi: 10.20473/jipk.v13i2.24926
- Yusuf, H. N., Suman, A., Hidayat, T., & Panggabean, A. S. (2017). Parameter populasi lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Perairan Simeulue. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 9(3), 185–195. doi: 10.15578/bawal.9.3.2017.185-195
- Zairion, Z., Islamiati, N., Wardiatno, Y., Mashar, A., Wahyudin, R. A., & Hakim, A. A. (2017). Dinamika Populasi Lobster pasir (*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758) di Perairan Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(3), 215–226. doi: 10.15578/jppi.23.3.2017.215-226
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis*. Prentice Hall