

ASPEK BIOLOGI DAN STATUS PEMANFAATAN LOBSTER BAMBU (*Panulirus versicolor*) DI PERAIRAN KEPULAUAN ARU, MALUKU

BIOLOGICAL ASPECTS AND THE EXPLOITATION STATUS OF THE PAINTED SPINY LOBSTER (*Panulirus versicolor*) IN ARU ISLANDS WATERS, MALUKU

Andina Ramadhani Putri Pane*¹, Reza Alnanda², Ilham Marasabessy³ dan Ali Suman¹

¹Balai Riset Perikanan Laut, Jl. Pasir Putih I, Ancol, Kec. Pademangan, Kota Jakarta Utara, 14430-Indonesia

²Politeknik Negeri Pontianak, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Indonesia

³Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Sorong, Jl. Pendidikan, No. 27, Remu Utara, Malaingke, Sorong Utara, Kota Sorong, Papua 98416, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 07 Desember 2021; Diterima setelah perbaikan tanggal: 14 Januari 2022;

Disetujui terbit tanggal: 14 Januari 2022

ABSTRAK

Lobster adalah komoditas bernilai tinggi yang di perdagangkan hingga ke mancanegara, bahkan dalam kondisi *puerulus*. Tingginya permintaan ini memacu peningkatan pemanfaatan sehingga diperlukan upaya untuk menjaga kelestarian populasinya. Kajian ini membahas tentang aspek biologi dan status pemanfaatan yang diharapkan menjadi dasar dalam pengelolaan lobster bambu (*Panulirus versicolor*) sehingga kelestarian dapat berkelanjutan. Pengumpulan data dilakukan Maret sampai dengan Desember 2020, diperoleh sampel sebanyak 2.040 ekor melalui sentra pendaratan di Dobo, Kepulauan Aru. Penghitungan parameter populasi dilakukan melalui analisis secara analitik. Hasil penelitian diperoleh kisaran panjang karapas antara 45-120 mm, sebanyak 40% diantaranya mempunyai ukuran kurang dari 80 mm. Panjang karapas pertama kali lobster tertangkap (CLc) adalah 85,4 mm dengan panjang asimptotiknya (CL ∞) adalah 130,85 mm dan laju pertumbuhan (K) = 0,45 per tahun. Tingkat pemanfaatan lobster sudah mencapai E=0,5, artinya sudah dalam status pemanfaatan penuh (*fully exploited*). Hal ini menyebabkan pemanfaatan lobster harus dilakukan dengan kehati-hatian dan perlu upaya dalam menjaga kelestariannya. Upaya-upaya yang dapat dilakukan mengendalikan penangkapan baik dari segi alat tangkap, waktu dan lokasi penangkapan. Upaya tersebut diharapkan akan memberikan kesempatan bagi lobster untuk mempertahankan kelestarian populasinya.

Kata Kunci : Aspek biologi; status pemanfaatan; *Panulirus versicolor*; Kepulauan Aru; WPP 718

ABSTRACT

Lobster is a high-value commodity traded to foreign countries, even their puerile. As the high demand for lobsters increases their exploitation, special measures are imperative to preserve their populations. This study discussed the biological aspects and exploitation status, which are expected to be the basis for managing painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*). Data collection was carried out from March to December 2020, which is 2,040 lobsters collected at the landing center at Dobo, Aru Islands. Analytical methods were used to analyze population parameters. The results showed that the carapace length of lobsters landed was between 45–120 mm, where 40% of them were under 80 mm. Their size at first capture (CLc) was 85.4 mmCL, with asymptotic length (CL ∞) was 130.85 mmCL and growth rate (K) was 0.45 per year. Their exploitation rate was E was 0.5 (*fully exploited exploitation*). Therefore, its exploitation has to be carried out with caution, and special measures are required to maintain its sustainability, i.e., by controlling lobster fishing efforts, including fishing gear, time, and location. Such actions are expected to allow lobsters to preserve the sustainability of their populations.

Keywords: Biological aspect; exploitation status; *Panulirus versicolor*; Aru Islands; FMA 718

PENDAHULUAN

Lobster merupakan komoditas yang menjadi isu strategis karena mempunyai nilai jual yang tinggi baik kondisi dewasa maupun masih dalam benih bening lobster (*puerulus*). Saat ini Indonesia merupakan negara pengekspor lobster urutan 17 di dunia (Sudarwati, 2020). Perdagangan lobster dewasa dalam kondisi hidup serta tidak cacat menjadi hal yang paling diminati dibandingkan lobster yang sudah mati (Masitoh *et al.*, 2014). Harga lobster mencapai USD 30 per kg dipasar lokal, bahkan jika di restoran mencapai USD 50 per kg (Onkers *et al.*, 2014). Berdasarkan data Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) KKP tahun 2021 bahwa ekspor lobster dalam keadaan hidup pada tahun 2018 sebanyak 6.227.983 ekor, meningkat 3,8% pada tahun 2020 menjadi 7.275.504 ekor. BKIPM KKP juga mencatat bahwa negara Taiwan merupakan pengekspor lobster hidup sebanyak 39-44% dari total ekspor selama kurun waktu 2018-2020.

Lobster di Indonesia didominasi oleh *spiny lobster* genus *Panulirus* spp. dan biasa disebut sebagai udang karang (Pratiwi, 2013). Lobster jenis ini menghuni perairan tropis dan subtropis (Frisch, 2008). Sesuai dengan habitatnya yaitu terumbu karang maka daerah penyebaran di Indonesia hanya ditemukan di beberapa lokasi, antara lain Provinsi Jawa Barat, Sulawesi Utara dan Aceh (Satu Data KKP, 2021). Lobster yang diekspor terutama yang mempunyai harga tinggi, misalnya lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster mutiara (*P. ornatus*). Jenis lain yang terdapat di perairan Indonesia adalah lobster batu (*P. penicillatus*), lobster Pakistan (*P. polyphagus*), lobster batik (*P. femoristriga*) dan lobster bambu (*P. versicolor*). Jenis tersebut terakhir penyebarannya merata dan hampir ditemukan di semua perairan karang di Indonesia (Ernawati *et al.*, 2014).

Lobster bambu mempunyai ciri warna yang khas yaitu hijau terang dengan garis putih melintang yang diapit warna hitam, permukaan ruas abdomen tidak ada alur melintang dan rambut kecuali pada bagian tepi belakang dan lekuk yang terdapat pada bagian sebelah sisi, antena berwarna merah dan pada setiap kaki memiliki pola garis horizontal berwarna hitam kekuningan (Pratiwi, 2013; Setyanto *et al.*, 2019). Habitat hidup lobster bambu ini adalah perairan karang pada kedalaman 15-40 m dan mempunyai sifat hidup soliter (Pratiwi, 2018; Sururi *et al.*, 2016). Lobster ini menyebar luas mulai dari Laut Merah dan pantai timur Afrika Selatan hingga Natal dan ke arah timur hingga selatan Jepang, Micronesia, Melanesia, sebelah utara Australia, dan Polynesia (Holthius, 1991 dalam Page, 2013). Sementara di Indonesia, lobster bambu menyebar mulai dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara

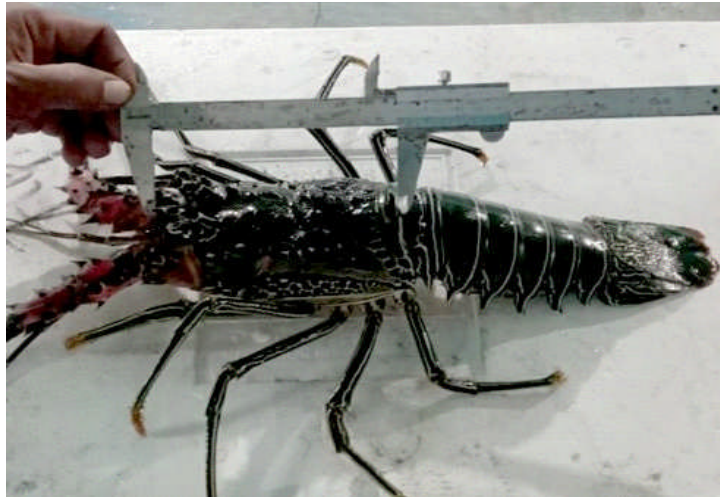
Timur, Sulawesi, Halmahera, Ambon hingga Kepulauan Kei (Pratiwi, 2013, Ernawati *et al.*, 2014). Pyne (1970) melaporkan bahwa di Papua dan Papua Nugini ditemukan 5 (lima) jenis lobster yang dikenal dari genus *Panulirus* termasuk lobster bambu.

Kepulauan Aru merupakan salah satu penghasil lobster di Indonesia, produksinya terus meningkat sejak tahun 2014 hingga 2017. Produksi lobster berdasarkan data BPS Kepulauan Aru pada Tahun 2014 sebesar 892,67 ton, naik pada tahun 2017 mencapai 3.043,07 ton diikuti dengan sebesar 45,4% menjadi 1.142,33 ton. Produksi lobster di Kepulauan Aru sudah melebihi dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) di wilayah WPPNRI-718 Laut Aru, Laut Arafuru, dan Laut Timor bagian Timur. Menurut Keputusan Menteri KP No 50 tahun 2017 tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia, nilai JTB lobster di WPPNRI-718 sebesar 950 ton.

Tingginya permintaan lobster berbanding lurus dengan usaha penangkapan sehingga memberikan tekanan pada populasi. Bahkan permintaan dan penangkapan lobster akan meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia (Frisch & Hobbs, 2012). Hal ini tentu akan meningkatkan penangkapan yang tidak terkendali sehingga dapat memacu *overfishing* (Saputra, 2009). Untuk itu diperlukan pengelolaan yang membutuhkan kajian ilmiah sehingga opsi kebijakan yang ditetapkan dapat memberikan solusi bagi kelestarian sumber daya. Tulisan ini membahas secara ringkas tentang aspek biologi dan status pemanfaatan lobster bambu (*P. versicolor*) di perairan Kepulauan Aru, Maluku. Hasil analisis ini diharapkan menjadi dasar dalam pengelolaan sehingga kelestarian lobster bambu dapat berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan data lobster bambu dilakukan selama 10 bulan yaitu Maret sampai dengan Desember 2020 di sentra pendaratan lobster di Dobo, Kepulauan Aru. Kegiatan pendataan dilapangan dilakukan secara harian yang dibantu oleh enumerator dan memperoleh 2.040 sampel untuk dianalisis. Data biologi yang dicatat meliputi ukuran panjang karapas (mm), bobot individu (gram) dan jenis kelamin lobster. Cara mengukur panjang karapas lobster sesuai dengan PERMEN KP No. 17/2021 yaitu dari bagian antara dua duri tanduk (frontal horn) yang terletak diantara kedua mata sampai dengan bagian ujung belakang karapas yang berbatasan dengan bagian badannya (abdominal segments) (Gambar 1). Pengamatan jenis kelamin jantan dan betina menurut acuan Sukanto *et al.* (2017).



Gambar 1. Pengukuran panjang karapas lobster bamboo.
 Figure 1. Measurement of the painted spiny lobster carapace length.

Untuk keperluan analisis biologi dan parameter populasi, contoh lobster tanpa membedakan jenis kelaminnya dibuat tabel bulanan dengan selang kelas 5 mm.

Analisis hubungan panjang karapas lobster dengan bobot tubuh dihitung berdasarkan persamaan Effendie (2002) dengan formula:

$$W = aL^b \dots\dots\dots (1)$$

dimana :
 W = bobot lobster (g)
 L = panjang karapas (mm)
 a dan b = konstanta

Jika hasilnya menunjukkan nilai $b=3$ maka pola pertumbuhan isometrik yaitu pertumbuhan panjang seimbang dengan pertambahan bobot tubuh. Jika nilai $b < 3$ pertumbuhan bersifat allometrik yaitu pertumbuhan panjang tidak seimbang dengan pertambahan bobot tubuh. Allometrik positif jika nilai lebih dari 3 yang berarti pertambahan panjang lebih lambat dibandingkan pertambahan bobot. Sebaliknya allometrik negatif jika nilai kurang dari 3 yang berarti pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobot tubuh.

Rasio kelamin lobster ditentukan dengan membandingkan jumlah jantan dan betina secara bulanan maupun total selama masa penelitian dan selanjutnya dilakukan uji *Chi-square* (Walpole, 1995). Analisis panjang karapas pertama kali tertangkap (=CLc) dilakukan dengan menggunakan persamaan Jones (1976) dalam Sparre & Venema (1999) yaitu:

$$S_{L\ est} = \frac{1}{1 + e^{-(S_1 - S_2 L)}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\ln \left[\frac{1}{S_L} - 1 \right] = S_1 - S_2 L \dots\dots\dots (3)$$

$$L_{50\%} = \frac{S_1}{S_2} \dots\dots\dots (4)$$

dimana:
 SL = kurva logistik;
 $S_1 = a; S_2 = b$
 S_1 dan S_2 = konstanta pada rumus kurva logistik

Analisa pendugaan parameter pertumbuhan (K dan lebar karapas asimptotik (CL)) menggunakan metode ELEFAN I dibantu dengan *software* FAO ICLARM *Fish Stock Assessment Tool* (FISAT II). Selanjutnya umur teoritis lobster bambu saat panjang sama dengan 0 dapat diduga secara terpisah menggunakan persamaan empiris Pauly (Pauly *et al.*, 1984) yaitu

$$\ln N/t = a - Zt \dots\dots\dots (5)$$

dimana :
 N = banyaknya lobster pada waktu t
 t = waktu yang diperlukan untuk tumbuh suatu kelas panjang
 a = hasil tangkapan yang dikonversikan terhadap panjang

Laju kematian alami (M) ditentukan dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1980) dalam Sparre & Venema (1999) dengan menggunakan suhu rata-rata permukaan laut adalah 29°C. Rerata suhu tersebut diperoleh dari hasil pemantauan citra satelit *NOAA sensor aqua modis ocaan color level 3* dengan tingkat resolusi 4 km selama tahun 2020. Laju kematian total (Z) diduga dengan metode kurva hasil tangkapan (*catch cuve*) yang

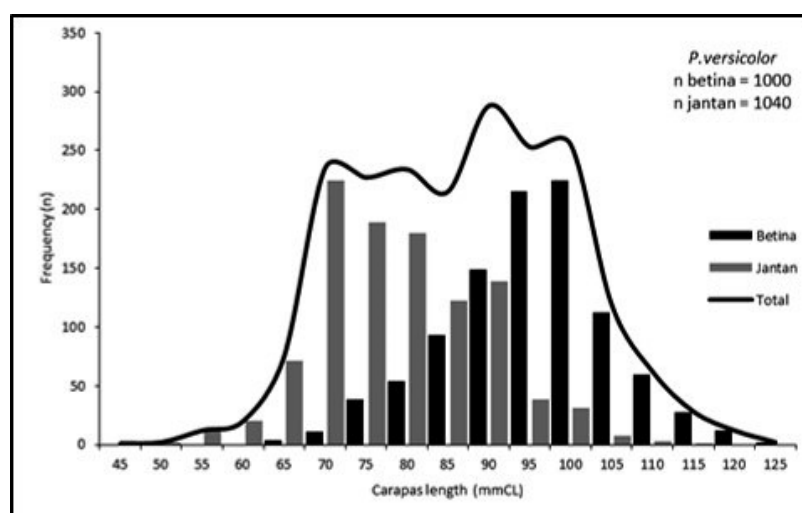
merupakan slope (b) antara $\ln N/t$ dengan umur relatif (Sparre & Venema, 1999). Nilai kematian akibat penangkapan (F) diperoleh dengan mengurangi nilai kematian total (Z) dengan kematian alamiah (M) alamiah ($F = Z - M$) (Sparre & Venema, 1999). Tingkat eksploitasi (E) dihitung dengan membandingkan antara kematian akibat penangkapan (F) dengan kematian total (Z) ($E = F/Z$). Selanjutnya tingkat pemanfaatan (E) akan dibandingkan dengan nilai $E_{optimum} = 0,5$ (Gulland, 1971).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Aspek Biologi

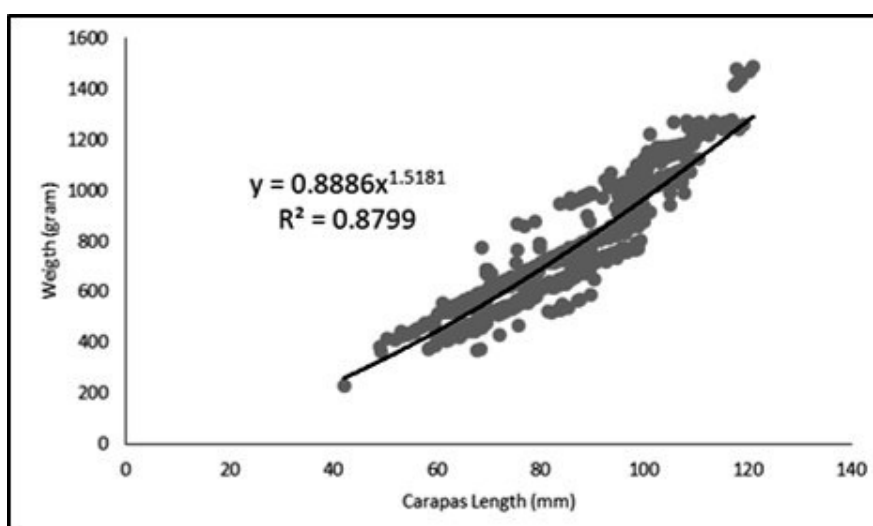
Struktur ukuran lobster bambu yang tertangkap berkisar 45-120 mmCL dengan dominan tertangkap pada ukuran 90 mmCL. Lobster betina memiliki ukuran 65-125 mmCL, sedangkan lobster jantan 45-105 mmCL (Gambar 2).



Gambar 2. Struktur ukuran lobster bambu di perairan Kepulauan Aru.
Figure 2. Size structure of the painted spiny lobster in Aru Islands waters.

Bobot tubuh lobster bambu yang tertangkap berkisar 232-1.487 gram/ekor, artinya sudah memenuhi kriteria minimal 200 gram (Permen KP No. 17/2021). Hasil analisa hubungan panjang karapas dan bobot tubuh lobster diperoleh nilai $a=0,8886$, $b=1,5181$ dengan $R^2 = 0,8799$

(Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa sifat pertumbuhan lobster bambu di Kepulauan Aru adalah allometrik negatif, artinya penambahan panjang karapasnya lebih cepat dibandingkan penambahan bobot tubuhnya.



Gambar 3. Hubungan panjang karapas dan bobot tubuh lobster bambu di perairan Kepulauan Aru.
Figure 3. Length weight relationship of the painted spiny lobster in Aru Islands waters.

Perbandingan rasio kelamin lobster betina dengan jantan adalah 1:1,04 (Tabel 1). Hasil analisa uji chi-square

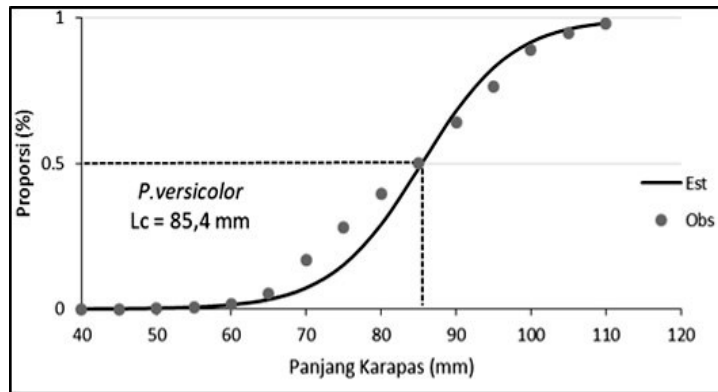
diperoleh bahwa rasio kelamin lobster bambu jantan dan betina di Kepulauan Aru dalam kondisi seimbang.

Tabel 1. Rasio kelamin lobster bambu di perairan Kepulauan Aru
 Table 1. Sex Ratio of the painted spiny lobster in Aru Islands waters

Bulan Month	Betina Female	Jantan Male
Maret	1	0,8
April	1	0,9
Mei	1	1,3
Juni	1	1,1
Juli	1	1,0
Agustus	1	1,0
September	1	1,0
Oktober	1	1,2
Nopember	1	1,2
Desember	1	0,9
Rata-rata Average	1	1,04

Ukuran pertama kali tertangkap (=CLc) lobster bambu diperaian ini adalah 85,4 mm (Gambar 4). Ukuran tersebut sudah memenuhi Permen KP No. 17/2021 dimana lobster

yang boleh ditangkap memiliki panjang karapas minimal 80 cm. Sebanyak 40% dari hasil tangkapan tertangkap masih dibawah ukuran 80 mmCL.



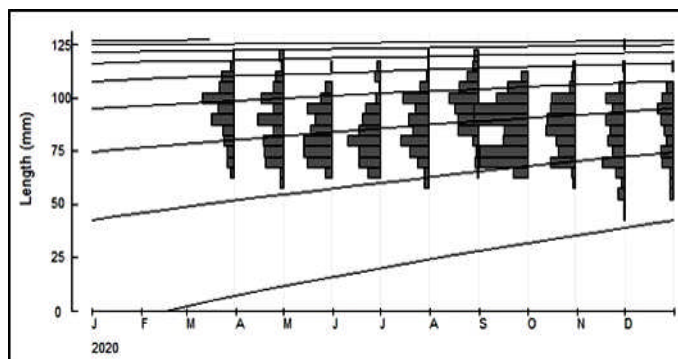
Gambar 4. Ukuran pertama kali tertangkap lobster bambu di perairan Kepulauan Aru.

Figure 4. Length at first capture of the painted spiny lobster in Aru Islands waters.

Dinamika Populasi dan Tingkat Pemanfaatan

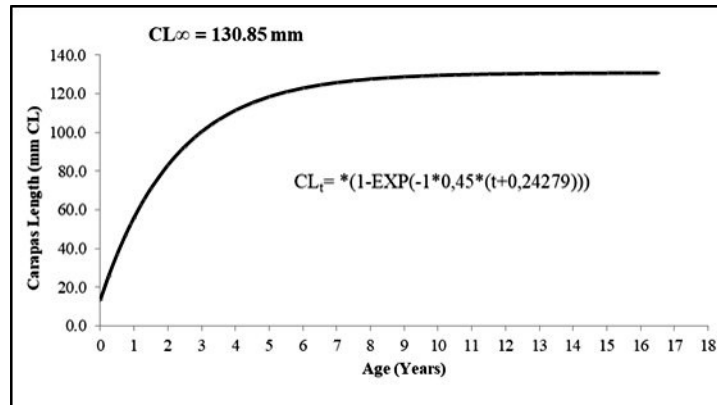
Laju pertumbuhan lobster bambu di Kepulauan Aru K = 0,45 per tahun dengan ukuran panjang karapas asimtotiknya (CL ∞) adalah 130,85 mm (Gambar 5). Hasil analisa laju pertumbuhan diperoleh bahwa usia lobster 1 tahun mencapai ukuran 56,1 mm dan mencapai ukuran

pertama kali tertangkap (CLc) = 85,4 mm pada usia 2,1 tahun serta panjang asimtotiknya pada umur 16 tahun (130,85 mm) (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa lobster bambu mempunyai laju pertumbuhan yang lambat dan masa hidup yang relatif lebih panjang. Lobster ini mengalami pertumbuhan cepat pada usia muda dan selanjutnya mengalami perlambatan setelah usia 3 tahun.



Gambar 5. Kurva distribusi frekuensi panjang karapas lobster bambu perairan Kepulauan Aru.

Figure 5. Carapace length frequency distribution curve of the painted spiny lobster Aru Islands waters.



Gambar 6. Kurva pertumbuhan lobster bambu di perairan Kepulauan Aru.
 Figure 6. The growth curve of the painted spiny lobster Aru Islands waters.

Analisa kematian alamiah (M) lobster di perairan ini menggunakan suhu 29°C yang dianggap paling sesuai dengan rerata suhu yang diperoleh yaitu 28,9^o-30,2^oC. Hasil analisa pemantauan citra satelit setiap bulannya selama tahun 2020 disajikan pada Lampiran 1. Selanjutnya nilai kematian alamiah (M) adalah 0,71 per tahun dengan kematian akibat penangkapan (F) adalah 0,69 per tahun. Berdasarkan hasil analisa perbandingan kematian akibat alamiah (M) dengan kematian akibat penangkapan (F) diperoleh tingkat pemanfaatan rajungan sudah mencapai $E = 0,5$, artinya sumber daya ini dalam kondisi *fully exploited*. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan lobster bambu di perairan Kepulauan Aru sudah mencapai tahapan jenuh sehingga diperlukan prinsip kehati-hatian dalam pengelolaannya.

Bahasan

Struktur ukuran lobster bambu yang tertangkap di perairan ini dominan pada ukuran 90 mmCL dan sudah memenuhi ukuran minimal Permen KP No. 17/2021 yaitu 80 mmCL baru boleh ditangkap dan diperdagangkan. Namun sekitar 40% masih tertangkap dibawah ukuran tersebut dan jumlahnya menurun dari hasil penelitian sebelumnya di perairan yang sama tahun 2017 yaitu sebanyak 64% (Pane & Alnanda, 2019). Ukuran lobster bambu yang tertangkap di Kepulauan Aru ini masih lebih kecil dibandingkan yang tertangkap di perairan Northwest Island yaitu 95-155 mmCL (Frisch & Hobbs, 2012), Latulahat, Ambon 60-141 mmCL (Onkers *et al.*, 2014) dan Karimunjawa 18,4-124,2 mmCL (Ernawati *et al.*, 2019). Lobster bambu betina di Kupang berukuran 80-127,68 mmCL, sedangkan jantan 80-150,26 mmCL (Triharyuni & Wiadnyana, 2017). Sementara di perairan Thoothukudi, India dengan ukuran betina 160-241 mmCL dan jantan 129-232 mmCL (Vaitheeswaran *et al.*, 2012).

Perbedaan struktur ukuran ini dapat terjadi karena makanan, lingkungan dan sampel yang diukur. Makanan

yang disukai oleh lobster bambu adalah moluska 43,93%, krustasea 25,81%, detritus 25,23%, pecahan karang 3,23% dan ikan 1,81% (Purnamaningtyas & Nurfiani, 2017). Sedangkan menurut Wijaya *et al.* (2018), makanan utama lobster bambu adalah moluska (53,61%) dan detritus (30,98%), makanan pelengkap krustasea (11,02%) dan makanan tambahan berupa karang (4,08%) serta tumbuhan (0,31%). Secara umum lobster memakan cacing laut, kepiting, ikan kecil, remis, kerang dan echinodermata (Pyne, 1970).

Bobot tubuh lobster bambu di perairan Kepulauan Aru masih lebih tinggi dibandingkan lobster bambu yang tertangkap di Thoothukudi, India dengan bobot jantan 105-400 gram/ekor dan betina 120-405 gram/ekor (Vaitheeswaran *et al.*, 2012). Perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan kesuburan perairan dan kematangan gonad yang memacu lobster bambu betina membawa telur di dalam karapas sehingga bobot tubuhnya bertambah. Bobot tubuh lobster memberikan pengaruh pada sifat pertumbuhannya. Sifat pertumbuhan lobster bambu di perairan ini allometrik negatif dan ini selaras dengan lobster bambu di Sikka (Ernawati *et al.*, 2014), Simeulue (Yusuf *et al.*, 2018), Latulahat, Ambon (Onkers *et al.*, 2014) dan Sorong, Papua Barat (Sururi *et al.*, 2016) yang mengalami pertambahan panjang karapas lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan bobot tubuhnya. Effendie (1979) menyatakan bahwa kondisi yang baik dalam pertumbuhan adalah penambahan panjang dan bobot tubuh seimbang (isometrik). Bahkan menurut Haryono *et al.* (2021) pertumbuhan lobster dipengaruhi oleh habitat, usia dan makanan serta kondisi oseanografi lingkungan yang berubah akan dapat menghambat pertumbuhan.

Rasio kelamin lobster bambu yang tertangkap di Kepulauan Aru selaras dengan hasil kajian di perairan Kupang (Triharyuni & Wiadnyana, 2017). Effendie (1979) menyatakan bahwa kondisi ideal dalam mendukung proses penambahan individu di perairan adalah seimbang

antara jantan dan betina. Ukuran pertama kali tertangkap (CLc) di perairan ini adalah 85,4 mmCL dan ukuran ini lebih besar dibandingkan yang tertangkap di Sikka yaitu 73,67 mmCL (Ernawati *et al.*, 2014), namun kecil dibandingkan di Simeulue 86 mmCL (Yusuf *et al.*, 2018), dan Kupang 102,14-103,03 mmCL (Triharyuni & Wiadnyana, 2017). Kematangan gonad (CLm) lobster ini lebih besar dibandingkan di perairan Karimunjawa dan Kupang dengan ukuran masing-masing 62,2 mmCL (Ernawati *et al.*, 2019) dan 82,20 mmCL (Triharyuni & Wiadnyana, 2017), namun di India berukuran lebih kecil yaitu 66 mm (Vijayakumaran *et al.*, 2012). Jika dibandingkan dengan lobster di perairan ini maka lobster dengan ukuran pertama kali tertangkap tersebut sudah mengalami kematangan gonad. Walaupun kondisi lingkungan memberikan pengaruh pada ukuran lobster saat mengalami kematangan gonad seperti suhu, oksigen, dan salinitas.

Menurut Sparre & Venema, (1998), nilai laju pertumbuhan berkaitan erat dengan waktu yang diperlukan untuk mencapai panjang asimptotiknya, semakin cepat laju pertumbuhan maka waktu yang dibutuhkan akan lebih sedikit. Laju pertumbuhan lobster bambu di Kepulauan Aru $K = 0,45$ per tahun dengan ukuran panjang karapas asimptotiknya (CL $^{\infty}$) adalah 130,85 mm. Laju pertumbuhan yang tergolong lambat sehingga diperlukan waktu yang lebih panjang untuk mencapai ukuran dewasa. Menurut Haryono *et al.* (2021), pertumbuhan lobster muda sampai remaja dipengaruhi oleh kesuburan perairan terutama ketersediaan makanan dan parameter lingkungan yang mendukung pertumbuhan lobster. Perairan Kepulauan Aru termasuk perairan yang memiliki kesuburan tinggi karena proses *upwelling* dan *downwelling* yang terjadi di perairan Arafura memberikan kontribusi bagi produktivitas primer (Pranowo, 2012).

Penyebab kematian alamiah (M) dapat terjadi karena kondisi lingkungan dan kompetisi dalam mendapatkan makanan. Lobster bambu cenderung bersifat generalis dalam memilih makanan artinya tidak terlalu selektif dalam mengkonsumsi makanan yang tersedia di alam serta lebih mudah beradaptasi dengan lingkungan dibandingkan jenis lobster lainnya (Wijaya *et al.*, 2018). Sedangkan kematian akibat penangkapan berbanding lurus dengan upaya yang dilakukan dalam pemanfaatan sumber daya. Lobster bambu ini mudah tertangkap karena menyukai habitat karang tinggi pada perairan jernih atau keruh dengan arus kuat pada kedalaman relatif dangkal antara 4-12 m (Setyanto *et al.*, 2019).

Tingkat pemanfaatan mencapai $E=0,5$ ini meningkat sejak tahun 2017 dengan nilai $E=0,44$ (Pane & Alnanda, 2019). Jika hal ini tidak dilakukan pengelolaan yang berkelanjutan maka dapat menyebabkan terjadinya *overfishing*. Menurut Saputra (2009), *overfishing* terjadi

akibat 2 (dua) hal yaitu banyaknya ikan yang tertangkap dalam ukuran kecil sehingga belum memenuhi ukuran layak tangkap (*growth overfishing*) dan banyaknya ikan yang tertangkap saat matang gonad sehingga mengganggu proses pemijahan (*recruitment overfishing*). Jika berdasarkan analisa sesuai dengan Permen KP No 17/ 2021 ukuran panjang karapas (CL) dominan yang tertangkap sudah 60% diatas 80 mm, bobot tubuh 100% diatas 200 gram dan perbandingan ukuran pertama kali tertangkap (CLc) dengan rata-rata matang gonad (CLm) di perairan lain menunjukkan bahwa lobster bambu di Kepulauan Aru merupakan lobster dewasa yang matang gonad. Lobster bambu di perairan ini merupakan lobster dewasa yang tertangkap dan dapat mengganggu proses pemijahan (*recruitment overfishing*). Oleh karena itu diperlukan berbagai upaya pengelolaan yang tepat agar dapat menjaga kelestarian sumber daya lobster tersebut.

Upaya-upaya pengelolaan yang dapat dilakukan agar tidak menyebabkan *overfishing* adalah dengan membatasi ukuran alat tangkap dan penangkapan di luar area pemijahan. Menurut Masitoh *et al.* (2014), penangkapan lobster harus di luar kawasan pemijahan sehingga tidak mengganggu proses reproduksi dalam mempertahankan kelestarian sumber daya. Pembatasan alat tangkap dilakukan dengan cara mengatur ukuran *mesh size* jaring yang digunakan agar hanya lobster dewasa dan sudah memijah yang tertangkap sehingga lobster tersebut sudah memberikan kontribusi di perairan. Hal ini selaras dengan Pranata *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa pembatasan ukuran minimum dalam penangkapan dan jumlah tangkapan dapat memastikan terjaganya populasi lobster.

Upaya pengelolaan tersebut tetap harus memperhatikan habitat lobster yaitu kelestarian terumbu karang. Pemanfaatan secara intensif disertai kerusakan terumbu karang mendorong semakin penurunan populasi. Penurunan populasi akan memberikan dampak penurunan produksi dan pendapatan masyarakat nelayan sehingga diperlukan upaya bersama dalam menjaga sumber daya lobster. Kepulauan Aru mempunyai kawasan konservasi terumbu karang yang seharusnya menjadi prioritas untuk dijaga kelestariannya. Pemerintah Daerah harus melakukan rehabilitasi terumbu karang dan melakukan sosialisasi tentang pentingnya terumbu karang bukan hanya sebagai habitat lobster namun juga bisa melindungi pantai dari abrasi serta dapat menjadi wisata bahari. Sosialisasi kelestarian sumber daya lobster dengan masyarakat nelayan harus dilakukan dengan intensif sehingga mengubah paradigma bahwa lobster akan terus tersedia tanpa pernah punah. Pengelolaan berkelanjutan tidak dapat dilakukan secara parsial namun harus secara menyeluruh baik aspek sumber daya, lingkungan habitat terumbu karang serta masyarakat nelayan sehingga sumber daya lobster dapat lestari.

KESIMPULANDAN SARAN

Lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Kepulauan Aru didominasi oleh ukuran dewasa dengan sifat pertumbuhannya allometrik negatif dan rasio kelamin seimbang antara jantan dan betina. Ukuran pertama kali tertangkap (=CLC) sebesar 85,4 mm dengan laju pertumbuhan (=K) sebesar 0,45 per tahun yang menunjukkan pertumbuhan lambat. Kematian alamiah (=M) lebih tinggi dibandingkan kematian akibat penangkapan (=F) dengan tingkat pemanfaatan (=E) sebesar 0,5, artinya pemanfaatan lobster bambu sudah dalam status *fully-exploited*. Upaya pengelolannya harus dilakukan hati-hati dengan tidak menambah upaya penangkapan (jumlah alat tangkap, jumlah kapal) diikuti dengan penangkapan dilakukan diluar area pemijahan agar memberikan kesempatan lobster untuk menambah populasi. Pengelolaan berkelanjutan tidak dapat dilakukan secara parsial namun harus secara menyeluruh baik aspek sumber daya, habitat terumbu karang serta masyarakat nelayan sehingga sumber daya lobster dapat lestari.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan *Pengkajian Habitat, Biologi dan Stok Sumber Daya Ikan serta Karakteristik Perikanan di WPPNRI-718 Laut Arafura Tahun Anggaran 2020* pada Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih Prof. Dr Ali Suman sebagai Penanggungjawab kegiatan penelitian WPPNRI-718 Tahun 2020 serta Sdr. Jance Masbaitubun, A.Md sebagai enumerator lobster di Kepulauan Aru (Dobo). Penulis pertama merupakan kontributor utama dalam tulisan ini sedangkan lainnya adalah kontributor anggota.

DAFTAR PUSTAKA

Effendie, M.I. (1979). Biologi Perikanan. In *Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta*.

Effendie, Moch. Ichsan. (2002). Biologi Perikanan (Revisi). In *Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta: Vol.*

Ernawati, T., Kembaren, D. D. S., & Sumiono, B. (2014). Parameter Populasi Lobster Bambu (*Panulirus Versicolor*) di Perairan Utara Kabupaten Sikka dan sekitarnya. *Bawal*, 6(3), 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. <https://doi.org/10.15578/ifrj.25.2.2019.91-101>

Frisch, A. J. (2008). Social organisation and den utilisation of painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*) on a coral reef at Northwest Island, Australia. *Marine and Freshwater Research*, 59(6), 521–528. <https://doi.org/10.1071/MF06110>

Frisch, A. J., & Hobbs, J. P. A. (2012). Demography, fishery yield and potential management strategies of painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*) at Northwest Island, Great Barrier Reef, Australia. *Marine and Freshwater Research*, 63(5), 387–396. <https://doi.org/10.1071/MF11241>

Gulland. (1971). The fish resources of the ocean. In *Aquaculture* (Vol. 1). [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(72\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(72)90050-6)

Haryono, F. E. D., Winanto, T., Amron, Trenggono, M., Harisam, R. T., & Wisudyanti, D. (2021). Investigation of condition factor of wild spiny lobster juvenile *Panulirus* spp. inhabit in Cilacap waters, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 746(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/746/1/012020>

Masitoh, I., Uktolseja, J. LA, Mangimbulude, J., & Trihandaru, S. (2014). Aspek Bioekologi Lobster (*Panulirus* spp.) sebagai Komoditas Ekonomi Penting. *Prosiding Seminar Nasional Raja Ampat*, 178–188.

Masitoh, I., Uktolseja, J. LA, Mangimbulude, J., & Truhandaru, S. (2014). Pengaruh Penurunan Suhu Bertahap Terhadap Aktivitas Dan Sintasan Lobster Bambu (*Panulirus Versicolor*) Selama Penyimpanan Sistem Kering. *Seminar Nasional Raja Ampat Raja Ampat and Future of Humanity (as a World Heritage)*, 52-60 (bagian c).

Onkers, O., Pattiasina, B., Tetelepta, J., Natan, Y., & Pattikawa, J. A. (2014). Some biological aspects of painted spiny lobster (*Panulirus versicolor*) in Latuhalat waters, Ambon Island, Indonesia. *International Journal of the Bioflux Society*, 7(6), 469–474.

Page, J. (2013). First record of the painted spiny lobster *Panulirus versicolor* (Latrielle, 1804) in coastal Georgia, USA. *BioInvasions Records*, 2(2), 149–152. <https://doi.org/10.3391/bir.2013.2.2.10>

Pane, A. R. P., & Alnanda, R. (2019). Ukuran Pertama Kali Tertangkap dan Tingkat Pemanfaatan Lobster Bambu (*Panulirus versicolor*) di Perairan Kepulauan Aru dan Sekitarnya, Maluku. *Prosiding Seminar Nasional*

- Forum Ilmiah Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan NTB*, 20–29.
- Pauly, D., Ingles, J., & Neal, R. (1984). Application to shrimp stocks of objective methods for the estimation of growth, mortality and recruitment-related parameters from length-frequency data (Elefan I and III). *Iclarm*, 122, 220–234.
- Pranata, B., Toha, A. H., & Kolinongso, D. (2020). Genetic of Panulirus versicolor Lobster in Cendrawasih Bay Papua and Lombok Waters West Nusa Tenggara. *Jurnal Enggano* 2, 5(2), 249–257.
- Pranowo, W. S. (2012). Dinamika Upwelling dan Down Welling di Laut Arafura dan Timor. *Widyariset LIPI*, 15(2), 415–424.
- Pratiwi, R. (2013). Lobster Komersial (Panulirus spp.). *Oseana*, 2, 55–68.
- Pratiwi, R. (2018). Keanekaragaman dan Potensi Lobster (Malacostraca: Palinuridae) di Pantai Pameungpeuk, Garut Selatan, Jawa Barat. *Biosfera*, 35(1). <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.1.524>
- Purnamaningtyas, S. E., & Nurfiani, A. (2017). Kebiasaan Makan Beberapa Spiny Lobster di Teluk Gerupuk dan Teluk Bumbang, Nusa Tenggara Barat. *Akuatika Indonesia*, 2(2), 155. <https://doi.org/10.24198/jaki.v2i2.23421>
- Pyne, R. R. (1970). Tropical spiny lobsters, Panulirus spp. of Papua and New Guinea. *Search*, 1(5).
- Saputra, S. W. (2009). Exploitation status of Lobster on Kebumen Waters. *Saintek Perikanan/ : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 4(2), 10–15. <https://doi.org/10.14710/ijfst.4.2.10-15>
- Setyanto, A., Rachman, N. A., & Yulianto, E. S. (2019). Distribution and Composition of Lobster Species Caught in Java Sea of East Java, Indonesia. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(2), 49. <https://doi.org/10.22146/jfs.36151>
- Sparre, P., & Venema, C. S. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. Part I: Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1 rev.2. In *FAO Technical Paper*.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1999). Introduction to tropical fish stock assessment - Part 2: Excercises. In *FAO Fisheries Technical Paper*.
- Sudarwati, Y. (2020). Pengembangan Industri Lobster Nasional. *INFO Singkat*, 12(24), 19–24.
- Sukamto, S., Muryanto, T., & Kuslani, H. (2017). Teknik Identifikasi Jenis Kelamin Lobster Berbasis Ciri-Ciri Morfologi. *Buletin Teknik Litkayasa*, 15(2), 99. <https://doi.org/10.15578/btl.15.2.2017.99-102>
- Sururi, M., Simau, S., Gunaisah, E., Suryono, M., Muhammad, S., Ghofir Program Studi Teknik Penangkapan Ikan, A., Kelautan dan Perikanan Sorong Jl Kapitan Pattimura, P., Kasuari-Suprau, T., & Sorong-Papua Barat, K. (2016). *Kajian Sumberdaya Lobster Yang Didaratkan Di Kota Sorong, Papua Barat Lobster Resources Assessment In Sorong, West Papua*. 5(1), 69–77. www.airaha.org
- Triharyuni, S., & Wiadnyana, N. N. (2017). Aspek Biologi dan Musim Penangkapan Lobster (Panulirus Spp) di Perairan Kupang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(3), 167. <https://doi.org/10.15578/jppi.23.3.2017.167-180>
- Vaitheeswaran, T., Jayakumar, N., & Venkataramani, V. . (2012). Length weight relationship of lobster Panulirus versicolor (Latrielle, 1804) (Family/ : Palinuridae) off Thootukudi waters, South west coast of India. *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences*, 8(1), 54–59.
- Vijayakumaran, M., Maharajan, A., Rajalakshmi, S., Jayagopal, P., Subramanian, M., & Remani, M. (2012). Fecundity and viability of eggs in wild breeders of spiny lobsters, Panulirus homarus (Linnaeus, 1758), Panulirus versicolor (Latrielle, 1804) and Panulirus ornatus (Fabricius, 1798). *Journal of the Marine Biological Association of India*, 54(2), 18–22. <https://doi.org/10.6024/jmbai.2012.54.2.01701-03>
- Walpole, R. E. (1995). Pengantar Statistika. In *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (Vol. 1).
- Wijaya, D., Nurfiarini, A., Nastiti, A. S., & Riswanto, R. (2018). Kebiasaan Makanan, Luas Dan Tumpang Tindih Relung Beberapa Jenis Lobster Di Teluk Prigi, Kabupaten Trenggalek. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 9(3), 153. <https://doi.org/10.15578/bawal.9.3.2017.153-161>
- Yusuf, H. N., Suman, A., Hidayat, T., & Panggabean, A. S. (2018). Parameter Populasi Lobster Bambu (Panulirus Versicolor) di Perairan Simeulue. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 9(3), 185. <https://doi.org/10.15578/bawal.9.3.2017.185-195>

Lampiran 1. Hasil pengamatan citra satelit suhu permukaan air di sekitar Kepulauan Aru, 2020
 Appendix 1. *Temperature measurement around of Aru Islands, 2020*

PARAMETER	BULAN												
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	RERATA
SUHU	28,791 - 30,119	28,816 - 30,170	28,726 - 30,162	29,331 - 30,219	28,835 - 30,190	28,778 - 30,127	28,877 - 30,124	28,921 - 30,140	29,329 - 30,221	29,230 - 30,224	28,836 - 30,209	28,885 - 30,228	28,946 - 30,177