

**NISBAH KELAMIN, UKURAN PERTAMA KALI TERTANGKAP DAN CATCH PER-UNIT EFFORT DUA JENIS LOBSTER KIPAS (SCYLLARIDAE) DI PERAIRAN KUPANG DAN SEKITARNYA**

**SEX RATIO, LENGT AT FIRST CAPTURE AND CATCH PER-UNIT EFFORT OF SLIPPER LOBSTERS (SCYLLARIDAE) IN KUPANG AND SURROUNDING WATERS**

**Ngurah N. Wiadnyana\*<sup>1</sup>, Setiya Triharyuni<sup>1</sup>, dan Prihatiningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Peneliti pada Pusat Riset Perikanan, Jln. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara-14430, Indonesia

<sup>2</sup>Balai Riset Perikanan Laut, Kompl. Raiser Jl. Raya Bogor KM. 47 Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 13 Agustus 2018; Diterima setelah perbaikan tanggal: 02 Juli 2019;

Disetujui terbit tanggal: 03 Juli 2019

**ABSTRAK**

Pemanfaatan lobster kipas (Scyllaridae) yang tertangkap di Perairan Kupang terus meningkat, tetapi informasi mengenai kondisi stok dan aspek biologinya belum banyak diketahui. Tulisan ini mengkaji nisbah kelamin, rata-rata ukuran pertama kali tertangkap dan *catch per-unit of effort* (CPUE) lobster kipas di perairan Kupang dan sekitarnya. Kedua spesies lobster kipas yang dianalisis merupakan hasil tangkapan sampingan jaring krendet yang dilakukan oleh nelayan setempat. Jenis data yang dianalisis meliputi data penangkapan dan biologi lobster yang dikumpulkan selama periode Oktober 2015 - Desember 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis lobster kipas hasil tangkapan sampingan di perairan Kupang, yaitu *Scyllarides haanii* dan *Thenus indicus* dengan komposisi hasil tangkapan *T. indicus* lebih banyak dari *S. haanii*. Rata-rata ukuran panjang pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) untuk lobster *T. indicus* betina berdasarkan panjang karapas adalah sekitar 93,79 dan 94,18 mm untuk jantan, sedangkan untuk lobster *S. haanii* betina adalah 101,40 mm dan 104,06 mm untuk jantan. Nisbah kelamin dari kedua jenis lobster ini masih dalam kondisi seimbang. Rata-rata nilai CPUE lobster jenis *T. indicus* 3,7 kg/trip lebih besar dibandingkan dengan nilai CPUE *S. haanii* sebesar 0,8 kg/trip. Nilai CPUE dari tiap-tiap lokasi penangkapan tidak berbeda nyata antar lokasi penangkapan.

**Kata Kunci:** Lobster kipas;  $L_c$ ; CPUE; perairan Kupang dan sekitarnya; Nusa Tenggara Timur

**ABSTRACT**

The utilization of slipper lobster (Scyllaridae) caught in around Kupang waters is increased continuously over the time, however a little information on its stock and biological aspect is available. This paper describes sex ratio, length at first capture and the catch per-unit of effort (CPUE) of the slipper lobster population in the Kupang and surrounding waters. Both slipper lobsters analyzed are a by-catch of a gillnet operated by local fishermen. The data analysed included catch and biology of lobster collected during the period of October 2015 to December 2016. The results showed that there were two types of slipper lobster as by-catch in Kupang waters, namely *Scyllarides haanii* and *Thenus indicus* with the number of *T. indicus* higher than *S. haanii*. The first lengths of captured ( $L_c$ ) for female and male *T. indicus* were 93.79 mmCL and 94.18 mmCL respectively. Moreover, the  $L_c$  of female and male *S. haanii* were 101.40 mmCL and 104.06 mmCL, respectively. The sex ratio of both types of lobsters was still in a balanced condition. The average CPUE of *T. indicus* was 3.7 kg/trip, higher than that CPUE value of *S. haanii* (0.8 kg/trip). The CPUE value between the fishing locations were significantly no different.

**Keywords:** Slipper lobster;  $L_c$ ; CPUE; Kupang and surrounding waters; East Nusa Tenggara

Korespondensi penulis:  
ngurahwiadnyana14@gmail.com

## PENDAHULUAN

Di perairan laut Indonesia tercatat sekitar 22 spesies lobster yang terdiri atas 12 genus dan 5 famili, dan diantaranya famili yang umum ditangkap adalah Palinuridae dan Scyllaridae (Kalih *et al.*, 2012). Informasi terkait perikanan jenis *Panulirus* cukup banyak diketahui (Boesono *et al.*, 2011; Djasmani *et al.*, 2012; Mahdiana & Laurensia, 2013; Kembaren *et al.*, 2016; Triharyuni & Wiadnyana, 2017; Zairion *et al.*, 2017; Chodrijah *et al.*, 2018; Tirtadanu & Yusuf, 2018), bahkan penangkapan pada famili ini telah diatur dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 1/Permen-KP/2015 tentang Penangkapan Lobster (*Panulirus* spp.), Kepiting (*Scylla* spp.), dan Rajungan (*Portunus pelagicus* spp.) yang telah diubah menjadi Permen KP. No. 56/Permen-KP/2016 tentang Larangan Penangkapan dan/atau Pengeluaran Lobster (*Panulirus* spp.), Kepiting (*Scylla* spp.), dan Rajungan (*Portunus* spp.) dari Wilayah Negara Republik Indonesia.

Lobster kipas merupakan jenis lobster dari famili Scyllaridae yang kurang populer dibandingkan dengan jenis Palinuridae (Wardiatno *et al.*, 2016), padahal terdapat beberapa jenis lobster kipas yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Lavalli & Spanier, 2007). Harga jual lobster kipas selalu lebih rendah dari jenis *spiny lobsters* (Lavalli & Spanier, 2007), dan hal ini yang mungkin menyebabkan ketidakpopuleran jenis lob-

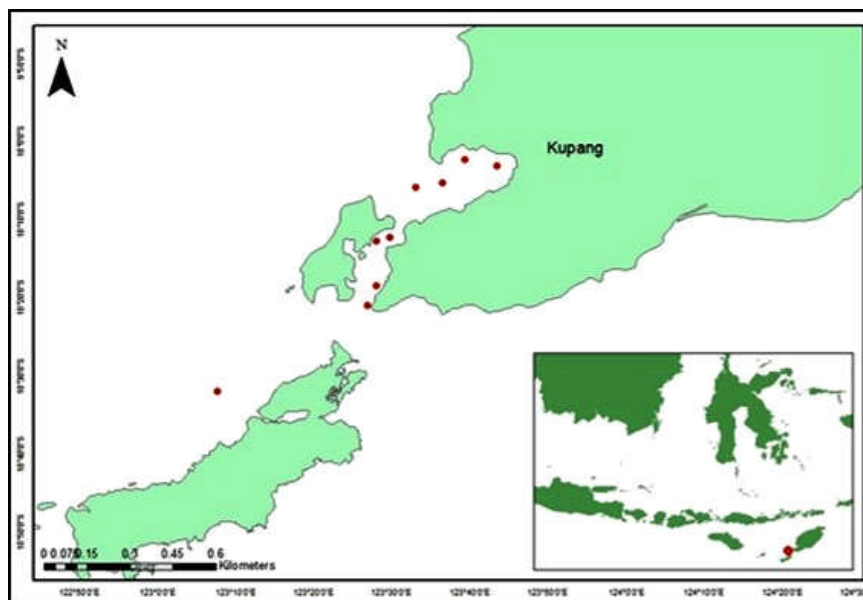
sters kipas di Indonesia. Selain itu, informasi terkait perikanan lobsters kipas ini masih sangat sedikit, termasuk kajian pada famili Scyllaridae (Kalih *et al.*, 2012; Wardiatno *et al.*, 2016). Untuk itu penelitian ini diarahkan untuk menggali informasi terkait dengan stok lobster kipas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nisbah kelamin, ukuran pertama kali tertangkap dan CPUE dari lobster kipas. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dan acuan pengelolaan sumber daya lobster kipas di perairan Kupang dan sekitarnya.

## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil tangkapan sampingan dua spesies lobster kipas (*Thenus indicus* dan *Scyllarides haanii*) yang ditangkap dengan menggunakan jaring krendet oleh nelayan di perairan Kupang dan sekitarnya (Gambar 1). Jumlah trip penangkapan lobster adalah selama 3 – 5 hari. Data dan informasi yang dianalisis meliputi data penangkapan (jumlah dan bobot lobster, trip penangkapan dan lokasi penangkapan), dan data biologi lobster (ukuran panjang karapas, berat individu lobster dan jenis kelamin). Semua data dan informasi dikumpulkan selama periode Oktober 2015 - Desember 2016.



Gambar 1. Lokasi penangkapan lobster kipas di Perairan Kupang dan Sekitarnya.  
Figure 1. Slipper lobsters fishing ground in Kupang and surrounding waters.

**Analisis Data**  
**Nisbah Kelamin**

Nisbah kelamin lobster dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$NK = \frac{Nb}{Nj} \dots\dots\dots (1)$$

di mana, NK = nisbah kelamin; Nb = jumlah lobster betina untuk tiap jenis lobster dan Nj = jumlah lobster jantan untuk tiap jenis lobster. Keseimbangan jenis kelamin diketahui dengan melihat uji Khi-Kuadrat pada tingkat kepercayaan 95%, dengan hipotesis sebagai berikut:

- H<sub>0</sub> = nisbah kelamin betina dan jantan dalam kondisi seimbang
- H<sub>1</sub> = nisbah kelamin betina dan jantan tidak seimbang.

Perhitungan nilai Khi Kuadrat (Steel & Torrie, 1989):

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

di mana, X<sup>2</sup> = nilai Khi kuadrat; O<sub>i</sub> = jumlah frekuensi lobster jantan dan betina dan e<sub>i</sub> = jumlah lobster jantan dan betina harapan pada sel ke-i.

Keputusan menerima atau menolak H<sub>0</sub> adalah sebagai berikut:

1. Jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka terima H<sub>0</sub> (nisbah kelamin seimbang)
2. Jika  $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$  maka tolak H<sub>0</sub> (nisbah kelamin tidak seimbang).

**Rata-rata ukuran panjang pertama kali tertangkap (L<sub>c</sub>) dan CPUE**

Perhitungan rata-rata ukuran panjang pertama kali tertangkap (L<sub>c</sub>) dilakukan berdasarkan persamaan Sparre & Venema (1999).

$$S_L = \frac{1}{1 + \exp(S_1 - S_2 \cdot xL)} \dots\dots\dots (3)$$

$$\ln \left[ \left( \frac{1}{S_L} \right) - 1 \right] = S_1 - S_2 \cdot xL \dots\dots\dots (4)$$

di mana, SL adalah kurva logistik sedangkan S1 dan S2 adalah konstanta pada rumus kurva logistik yang menghasilkan ukuran rata-rata pertama kali tertangkap atau biasanya dikenal dengan nilai L<sub>c</sub> atau

$$L_{50\%}$$

Nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE) diestimasi dengan membagi total tangkapan dengan upaya penangkapan (Stamatopoulos, 2002). Berdasarkan hal ini, maka perhitungan CPUE menggunakan rumus:

$$CPUE = \frac{C}{f} \dots\dots\dots (5)$$

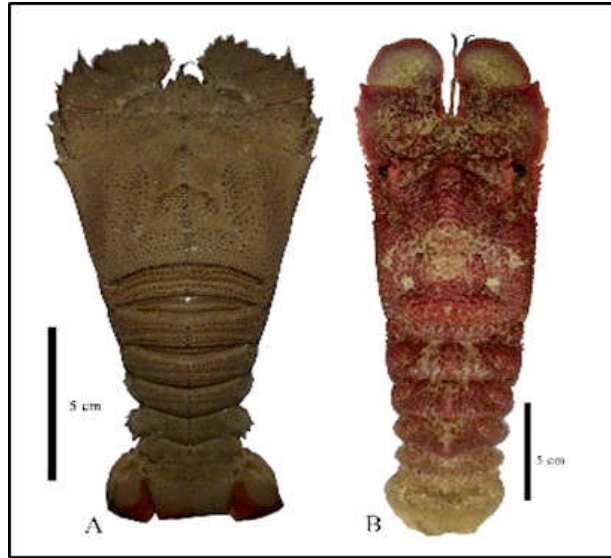
di mana, CPUE adalah tangkapan per unit upaya, C= jumlah hasil tangkapan, dan f = upaya penangkapan. Hasil tangkapan disini merupakan hasil tangkapan lobster (kg) dengan upaya penangkapan berupa hari operasi penangkapan. Nilai CPUE dihitung berdasarkan lokasi penangkapan lobsters. Perbedaan nilai rata-rata CPUE tiap lokasi penangkapan lobster dapat diketahui dengan menggunakan analisis sidik ragam atau “*analysis of varian*” (ANOVA). ANOVA adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan *mean* (rata-rata) data lebih dari dua kelompok dengan mengandung kesalahan yang kecil (Irianto, 2009). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- H<sub>0</sub> = μ 1 = μ 2 = μ 3 = ... = μ n, tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hasil tangkapan tiap-tiap lokasi penangkapan
- H<sub>1</sub> = μ 1 ≠ μ 2 ≠ μ 3 ≠ ... ≠ μ n, ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung hasil tangkapan tiap lokasi penangkapan

**HASIL DAN BAHASAN**

**Hasil**

Jenis lobster dari kelompok Scyllaridae yang tertangkap di perairan Kupang dan sekitarnya mencakup dua spesies, yaitu *T. indicus* dan *S. haanii* (Gambar 2). Hasil tangkapan dari lobster *T. indicus* lebih tinggi dibandingkan dengan tangkapan lobster *S. haanii*, dengan nilai presentase *T. indicus* mencapai 76 % dari total tangkapan kedua jenis lobster tersebut.



Gambar 2. Jenis *T. indicus* (A) dan *S. haanii* (B). Sumber: Wardiatno et al. (2016).  
 Figure 2. *T. indicus* (A) and *S. haanii* (B). Source: Wardiatno et al. (2016).

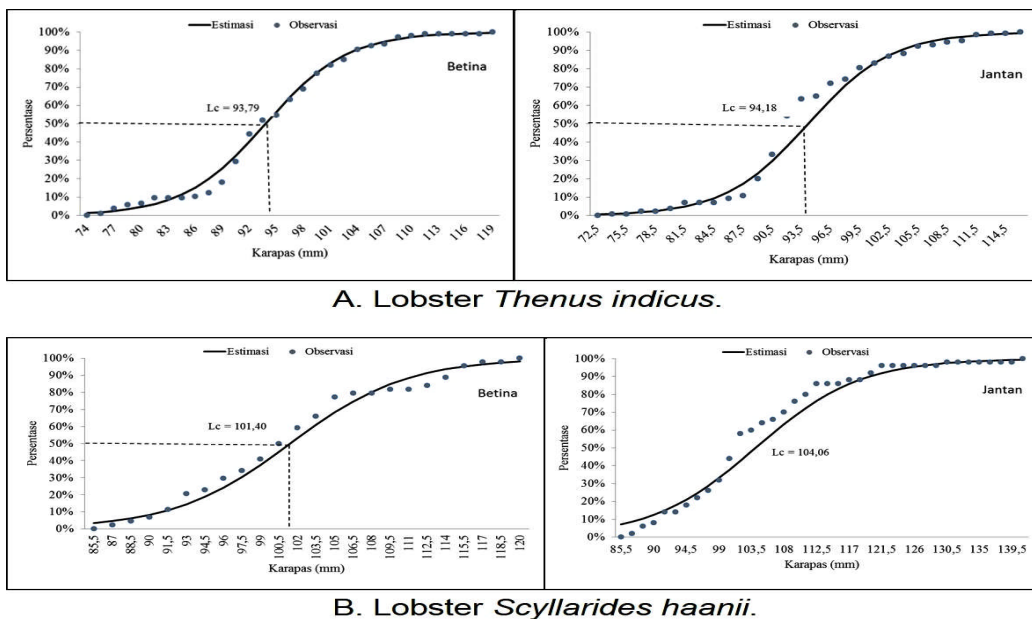
**Nisbah Kelamin**

Hasil analisis ratio betina dan jantan dari kedua jenis lobster kipas menunjukkan nilai yang seimbang (uji Khi kuadrat ( $\chi^2$ ) dengan taraf nyata 5%). Ratio betina dan jantan pada jenis lobster *T. indicus* adalah sebesar 106:129 atau 1:1,22, sedangkan *S. haanii* sebesar 44:50 atau 1:1,14. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai Khi kuadrat hitung  $\chi^2_{T.indicus} = 2,25$  dan  $\chi^2_{S.haanii} = 0,38$ , sedangkan nilai Khi kuadrat tabel adalah 3,84. Berdasarkan hal tersebut, tampak bahwa

nisbah kelamin pada kedua jenis lobster berada pada kondisi seimbang, yang ditunjukkan dengan nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

**Rata-rata Ukuran Pertama Kali Tertangkap ( $L_c$ )**

Hasil analisis dengan kurva logistik menunjukkan bahwa panjang pertama tertangkap lobster *T. indicus* ( $L_c$ ) sekitar 93,79 mm (jenis betina) dan 94,18 mm (jenis jantan). Ukuran panjang pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) lobster *S. haanii* adalah 101,40 mm (betina) dan 104,06 mm (jantan) seperti yang disajikan pada Gambar 3.

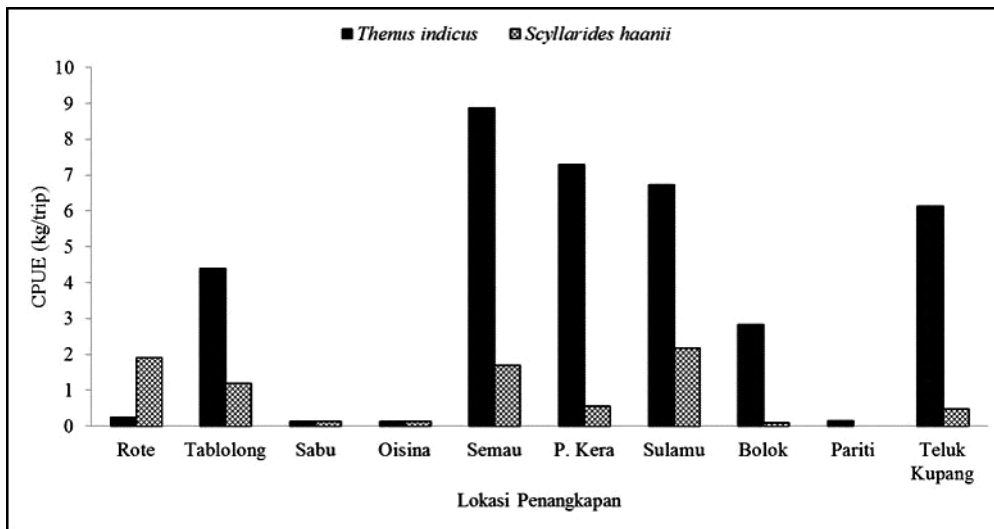


Gambar 3. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap lobster Scyllaridae di perairan Kupang dan sekitarnya.  
 Figure 3. Average of length at first capture of Scyllaridae in Kupang and surrounding waters.

**CPUE dan Lokasi Penangkapan**

Nilai CPUE lobster jenis *Thenus indicus* berkisar antara 0,14-8,87 kg/trip dengan rata-rata sebesar 3,7

kg/trip, sedangkan nilai CPUE *Scyllarides haanii* berkisar hanya 0-2,18 kg/trip dengan rata-rata sebesar 0,8 kg/trip (Gambar 4).



Gambar 4. Nilai CPUE lobster kipas berdasarkan lokasi penangkapan di Perairan Kupang dan sekitarnya.  
Figure 4. The value of Catch per unit effort (kg/trip) of slipper lobster based on fishing ground in Kupang and surrounding waters.

Lokasi penangkapan lobster kipas berada pada sepuluh lokasi penangkapan (Gambar 1 dan 4). Tiap-tiap lokasi penangkapan memberikan nilai CPUE yang berbeda-beda. Nilai CPUE *T. indicus* terendah terjadi pada lokasi Sabu dan tertinggi pada lokasi Semau, sedangkan nilai CPUE terendah untuk jenis *S. haanii* terjadi pada lokasi Pariti dan tertinggi pada lokasi

Sulamu (Gambar 4). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) terhadap nilai CPUE pada lokasi penangkapan dengan nilai F hitung lebih kecil dari nilai Ftabel pada taraf nyata 5% (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan bahwa lokasi penangkapan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan kedua jenis lobster kipas ini.

Tabel 2. Hasil analisis one-way ANOVA CPUE lobster kipas pada lokasi penangkapan  
Table 2. Results analysis of variance of the slipper lobsters catch rate on fishing ground

Lobsters	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
<i>Thenus indicus</i>	Between Groups	1.589,14	9	176,57	1,151	0,33	1,95
	Within Groups	21.467,71	140	153,34			
	Total	23.056,85	149				
<i>Scyllarides haanii</i>	Between Groups	82,19	8	10,27	0,83	0,58	2,01
	Within Groups	1.560,50	126	12,38			
	Total	1.642,69	134				

**Bahasan**

Lobster kipas (*Slipper lobster, famili Scyllaridae*) merupakan salah satu jenis komoditas kelompok lobster laut yang tertangkap di Indonesia, utamanya di perairan Kupang dan sekitarnya. Selain kelompok ini, lobster laut yang lain adalah kelompok lobster sesungguhnya (*True lobster, famili Homaridae*) dan lobster berduri/udang karang (*Spiny lobster, famili Paniluridae*) (Suman & Subani, 1993). Aspek biologi dan kegiatan perikanan pada lobster kipas di Indone-

sia belum banyak diketahui dibandingkan dengan lobster berduri/udang karang (*spiny lobster*) (Wardiatno et al., 2016). Kondisi yang sama juga terjadi di berbagai belahan dunia seperti di Brazil dan Australia (Brewer et al., 2006; Duartea et al., 2010). Lobster kipas yang ditangkap di luar negeri pada awalnya merupakan hasil tangkapan sampingan, namun sejak 1990-an nilai ekonomi dan konsumsi terhadap lobster kipas ini mulai meningkat menjadi target penangkapan (Spanier & Lavalli, 2006). Dewasa ini lobster kipas yang ditangkap di perairan Kupang

merupakan hasil tangkapan sampingan, namun ada kemungkinan akan bergeser menjadi hasil tangkapan target bagi nelayan setempat seperti yang terjadi di negara-negara tersebut.

Kegiatan penangkapan sumber daya ikan termasuk penangkapan lobster kipas dimungkinkan dapat berpengaruh terhadap keseimbangan populasi lobster jantan dan betina yang dapat dilihat dari ratio lobster betina dan jantan. Dari analisis nisbah kelamin betina dan jantan terhadap populasi *T. indicus* dan *S. haanii*, menunjukkan bahwa diperoleh hasil yang seimbang (uji Khi kuadrat () dengan taraf nyata 5%). Kondisi ini menunjukkan bahwa populasi lobster tersebut belum mengarah pada kerentanan penangkapan (Zhou *et al.*, 2009) dan secara biologi proses reproduksi dapat berjalan dengan baik dengan peluang terjadinya pembuahan antara sel telur oleh sel sperma adalah besar, sehingga terbentuklah individu baru (Effendie, 2002).

Dari analisis nilai Lc diperoleh gambaran bahwa kedua jenis lobster kipas di perairan Kupang dan sekitarnya berukuran panjang karapas relatif besar. Nilai Lc dari *T. indicus* yang tertangkap di perairan Kupang untuk betina dan jantan masing-masing 93,79 mm dan 94,18 mm, lebih besar dibandingkan dengan nilai Lc di perairan Teluk Moreton di Queensland sebesar 80,0 mm (betina) dan 66 mm (jantan) (FRDC, 1997). Dilihat dari ukurannya, kedua jenis lobster yang tertangkap di perairan Kupang dan sekitarnya cenderung berukuran lebih besar dari perairan lainnya di Indonesia. Ukuran panjang karapas lobster yang tertangkap sekitar 93,73 mm dan 102,48 mm masing-masing untuk jenis *T. indicus* dan *S. haanii*, lebih besar dibandingkan dengan lobster *T. indicus* yang tertangkap di Teluk Pelabuhanratu yaitu sekitar 50,29 mm dan *S. haanii* di perairan Pantai Yogyakarta yaitu 68,28 mm (Wardiatno *et al.*, 2016). Besarnya ukuran hasil tangkapan di perairan Kupang dan sekitarnya menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan kedua jenis lobster perairan tersebut belum banyak mengalami tekanan seperti yang terjadi pada jenis lobster lainnya (Ernawati *et al.*, 2014), sehingga kondisi stok lobster kipas di perairan Kupang masih dalam keadaan baik.

Nilai CPUE *T. indicus* adalah sekitar 3,7 kg/trip, lebih besar dibandingkan nilai CPUE *S. haanii* sebesar 0,8 kg/trip. Perbedaan nilai CPUE dan jumlah tangkapan ini dimungkinkan karena adanya perbedaan tempat hidupnya/habitatnya. Polovina (1993) menyatakan bahwa perbedaan proporsi hasil tangkapan jenis-jenis lobsters dapat berbeda-beda dengan pemilihan daerah dan kedalaman penangkapan walaupun alat tangkap yang digunakan sama.

Lokasi penangkapan lobster kipas di perairan Kupang dan sekitarnya berada di sepuluh lokasi yang berbeda. Pada umumnya lokasi penangkapan yang berbeda akan memberikan nilai CPUE yang berbeda-beda. Namun, hasil tangkapan yang diperoleh menunjukkan tidak berbeda nyata antara lokasi penangkapan. Hal ini diduga karena jarak lokasi penangkapan masih dalam satu kawasan penangkapan lobster di mana kondisi perairan masih relatif sama (tingkat kejernihan perairan yang tinggi, berbatu karang dan berpasir) yang banyak disukai oleh lobster (Moosa & Aswandy, 1984; Toha *et al.*, 2015). Selain itu sebaran kedalaman kedua jenis lobster ini hampir sama, *T. indicus*, terdapat pada kedalaman 10 hingga 30 m (Jones, 2007) dan *S. haanii* pada kedalaman 10 sampai 135 m (Chan, 1998).

Beberapa lobster kipas (*Thenus* dan *Scyllarides*) memiliki nilai yang komersial walaupun dengan harga yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis Palinuridae. Perikanan lobster kipas jika tidak diatur atau dikelola secara tepat, suatu saat dapat membahayakan keberlanjutan populasinya (Lavalli & Spanier (2007). Selain itu bila nelayan dalam mengeksploitasi lobster banyak beralih dari jenis Palinuridae ke jenis lobster kipas, hal ini memungkinkan terjadinya penangkapan lobster kipas secara berlebihan pada masa depan. Dengan demikian, pemanfaatan lobster kipas seyogyanya sudah mendapat perhatian, khususnya terkait pencatatan produksi hasil tangkapan lobster kipas secara terpisah. Pencatatan parameter biologi/ populasi serta dinamika populasi lobster ini (Triharyuni & Wiadnyana, 2017; Zairion *et al.*, 2017; Chodrijah *et al.*, 2018; Tirtadanu & Yusuf, 2018) agar dapat digunakan untuk menganalisis status stok. Status stok ini dapat digunakan untuk menetapkan jumlah produksi yang dapat dimanfaatkan sehingga kelestarian sumber daya lobster kipas ini dapat terjaga dengan baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil tangkapan lobster Scyllaridae di perairan Kupang terdiri atas *T. indicus* (76%) dan *S. haanii* (24%). Kedua jenis lobster ini memiliki nisbah kelamin betina dan jantan yang seimbang. Nilai ukuran pertama kali tertangkap (Lc) pada jenis lobster *T. indicus* lebih kecil dibandingkan dengan lobster dan nilai CPUE lobster jenis *T. indicus* lebih tinggi daripada nilai CPUE untuk *S. haanii*, serta tidak ada perbedaan yang nyata hasil tangkapan antar lokasi penangkapan. Kondisi stok kedua jenis lobster kipas di perairan Kupang masih baik, untuk itu disarankan agar upaya pengelolaan perikanan lobster kipas dilakukan sejak awal agar pemanfaatannya berkelanjutan.

## PERSANTUNAN

Data yang dianalisis ini berasal dari kegiatan enumerator Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan Tahun Anggaran 2016. Sementara data 2015 berasal dari kegiatan yang didanai oleh Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Nusa Tenggara Timur atas bantuan diberikan selama melakukan penelitian di Kupang, Bapak Willy, pengusaha Lobster di Kupang yang telah mengizinkan enumerator untuk melakukan pengumpulan data dan enumerator lapangan (Mery Foenay, S.Pi., M.Si. dan Dedy).

## DAFTAR PUSTAKA

- Boesono, H., Anggoro, S., & Bambang, A.N. (2011). CPUE dan analisis usaha penangkapan lobster (*Panulirus* sp) dengan jaring lobster (*Gillnet Monofilament*) di perairan Kabupaten Kebumen. *Jurnal Saintek Perikanan* 7(1), 77–87. DOI: [10.14710/ijfst.7.1.77-87](https://doi.org/10.14710/ijfst.7.1.77-87).
- Brewer, D., Heales, D., Milton, D., Dell, Q., Fry, G., Venables, B., & Jones, P. (2006). The impact of turtle excluder devices and bycatch reduction devices on diverse tropical marine communities in Australia's northern prawn trawl fishery. *Fish Res*, 81, 176-188.
- Chan, T.Y. (1998). Lobster. In: Carpenter KE, Niemi VH (Eds.). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. Rome: FAO*. pp. 687-1396.
- Chodriyah, U., A. Priatna., & Nugroho, D. (2018). Distribusi ukuran panjang dan parameter populasi lobster lumpur (*Panulirus polyphagus* Herbst, 1793) di Perairan Sebatik, Kalimantan Utara (WPPNRI-716). *J.Lit.Perikan.Ind*, 24(1), 11-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.1.1.2018.11-23>
- Djasmani, S.S., Djumanto., & Sukardi. (2012). Pemanfaatan dan Laju Tangkap Udang Lobster di Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* XIV (1), 20-26.
- Duarte, LFA, Severino-Rodrigues, E., & Gasalla, MA. (2010). Slipper lobster (Crustacea, Decapoda, Scyllaridae) fisheries off the southeastern coast of Brazil: I. Exploitation patterns between 23°00'U and 29°65'S. *Fish Res*, 102, 141-151.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi perikanan* (p. 163). Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ernawati, T., Kembaren, D.D., Suprpto., & Sumiono, B. (2014). parameter populasi lobster bambu (*Pannulirus versicolor*) di Perairan Utara Kabupaten Sikka dan Sekitarnya. *Bawal*. 6 (3), 169-175. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.6.3.2014.169-175>.
- FRDC. (1997). A study of the biological parameters associated with yield optimisation of Moreton Bay Bugs, *Thenus* spp. Final Report (Project #92/102).
- Irianto, A. (2009). *Statistik: konsep dasar dan aplikasinya*, Penerbit Kencana, Jakarta
- Jones, C.M. (2007). Biology and fishery of the bay lobster, *Thenus* spp. In: Lavalli KL, Spanier E (Eds.). *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*, vol. 17. Boca Raton, F. L.: CRC Press. pp. 325-58. *Crustacean Issues*
- Kalih, LATTWS., Trijoko., & Puniawati, N. (2012). keragaman serta distribusi lobster anggota spesies palinuridae dan scyllaridae di Perairan Pantai Pulau Lombok. Naskah Publikasi (*Thesis*). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta: 27.
- Kembaren, D.D., Ernawati, T., & Sadhotomo, B. (2016). Analisis hasil per penambahan baru perikanan lobster pasir, *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) di Perairan Aceh Barat. *J.Lit.Perikan.Ind*, 22(2), 61-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.22.2.2016.61-70>
- Lavalli, K.L., & Spanier, E. (2007). Slipper lobster fisheries—present status and future perspectives. In *The biology and fisheries of the slipper lobster*, *Crustacean Issues* 17 (K. L. Lavalli and E. Spanier, eds.), p. 377–391. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL.
- Moosa, M.K., & Aswandy, I. (1984). Udang karang (*Panulirus* spp.) dari perairan Indonesia. LON-LIPI. Jakarta. 40 Hlm.
- Mahdiana, A., & Laurensia. (2013). Status perikanan lobster (*Panulirus* spp.) di Perairan Kabupaten Cilacap. *Sains Akuatik*. 13 (2), 52 – 57.
- Polovina, J. J. (1993). The lobster and shrimp fisheries in Hawaii. *Marine Fisheries Review*. 55 (2), 28-33.

- Sparre, P., & Venema, S.C. (1999). *Introduksi pengkajian stok ikan tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Buku 1. Manual. Terjemahan dari :Introduction to Tropical Fish Stock Assesment Part I.FAO Fish Tech Pap. No. 306/1: 438 p.
- Steel, R.G. H., & Torrie, J.S.H. (1989). *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik* (p.748). Terjemahan Bambang Sumantri. Edisi kedua. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suman, A., & Subani, W. (1993). *Pengusahaan sumberdaya udang karang di perairan Aceh Barat*. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, (81), 84 – 90.
- Stamatopoulos, C. (2002). *Sample-Based Fishery Surveys - A Technical Handbook*. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 425. Rome, FAO: 132p.
- Spanier, E., & Lavalli, K.L. (2006). *Scyllarides species*, Chapter 14. In: Phillips BF (Ed.).*Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries*. Part 2: Lobsters of Commercial Importance. United Kingdom: Oxford. pp. 462-496.
- Toha, A.H.A., Widodo, N, Hakim, L., & Sumitro, S.B. (2015). *Lobster Panulirus versicolor* Raja Ampat. *Kons.Biod.Raja Ampat*, 4 (9), 4-8.
- Tirtadanu., & Yusuf, H.N (2018). *Parameter pertumbuhan dan status pemanfaatan lobster mutiara (Panulirus ornatus Fabricius, 1798) di Perairan Sorong, Papua Barat*. *J.Lit.Perikan.Ind*, 24 (2), 87-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.1.2.2018.%25p>.
- Triharyuni, S., & Wiadnyana, N.N. (2017). *Aspek biologi dan musim penangkapan lobster (Panulirus spp) di Perairan Kupang Nusa Tenggara Timur*. *J.Lit.Perikan.Ind*, 23(3),167-180. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.3.2017.167-180>
- Wardiatno, Y., Hakim, A.A., Mashar, A., Butet, N.A., & Adrianto, L. (2016). *Two newly recorded species of the lobster family scyllaridae (Thenus indicus and Scyllarides haanii) From South of Java, Indonesia*. *HAYATI Journal of Biosciences*, 23(2016) 101e105.
- Zairion, 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*. *J.Lit.Perikan.Ind*, 23(3), 215-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.3.2017.215-226>.
- Zhou, S., Smithb, A. D. M., Puntb, A. E., Richardsona, A. J., Gibbsa, d. M., Fultonb, E. A., Pascoea, S., Bulmanb, C., Baylissa, P., & Sainsburye, K. (2010). *Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy*. *PNAS* 107 (21): 9485–9489.