

HUBUNGAN PANJANG-BERAT DAN FAKTOR KONDISI LOBSTER PASIR (*Panulirus homarus*) DI PERAIRAN YOGYAKARTA DAN PACITAN

LENGTH-WIGHT RELATIONSHIP AND CONDITION FACTORS OF SCALLOPED SPINY LOBSTER (*Panulirus homarus*) IN YOGAYAKARTA AND PACITAN WATERS

Ignatius Tri Hargiyatno¹⁾, Fayakun Satria³⁾, Andika Prima Prasetyo¹⁾, Moh. Fauzi²⁾

¹⁾ Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi dan Sumberdaya Ikan

²⁾ Balai Penelitian Perikanan Laut,

³⁾ Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan

Teregistrasi I tanggal: 8 Juni 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 21 Maret 2013;

Disetujui terbit tanggal: 25 Maret 2013

ABSTRAK

Pemanfaatan lobster yang intensif di perairan Selatan Jawa mengakibatkan terjadinya penurunan stok. Untuk menganalisa hal ini perlu dilakukan penelitian mengenai beberapa aspek biologi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa hubungan panjang-berat dan faktor kondisi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan selatan Yogyakarta dan Pacitan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pola hubungan panjang berat lobster pasir di perairan selatan Yogyakarta dan Pacitan bersifat allometrik negatif. Nilai rata-rata berat relatif (Wr) dan faktor kondisi (K) untuk lobster pasir (*Panulirus homarus*) jantan adalah 99,54 dan 0,933, sedangkan lobster betina 101,96 dan 1,003. Nilai faktor kondisi dindikasikan semakin menurun seiring pertambahan kelas ukuran panjang.

KATA KUNCI: Panjang-berat, faktor kondisi, *Panulirus homarus*, Yogyakarta, Pacitan

ABSTRACT

*Intensive utilization on spiny lobster in the Southern Java waters impacted on lobster stocks depletion. To analysis this issue, research on some of biological aspect need to be conducted. The aim of this research was to analyze the length-weight relationship and condition factor of the scalloped spiny lobster (*Panulirus homarus*) in Yogyakarta and Pacitan waters. The results shown *P. homarus* have allometric negative growth pattern. The average value of the relative weight (Wr) and condition faktor (K) of the scalloped spiny lobster (*Panulirus homarus*) males were 99.54 and 0.933, while the female lobster 101.96 and 1.003. Condition factor value decreases as the length of the class.*

KEY WORD: Length-weight relationship, condition factor, *Panulirus homarus*, Yogyakarta, Pacitan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu penghasil lobster di Asia Tenggara (FAO, 2011). Terdapat beberapa jenis lobster yang memiliki nilai ekspor dari Indonesia diantaranya lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster batu (*Panulirus penicillatus*). Nilai ekspor dari kedua jenis lobster tersebut pada tahun 2010 mencapai US \$13 juta dengan harga US \$6-7 /kg di pasar Negara Jepang (Anonimus, 2011a;2011b).

Daerah penyebaran lobster terdapat di sepanjang pantai selatan Jawa dan salah satu pusat penangkapannya adalah di perairan pantai selatan Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Pacitan. Pada saat ini penangkapan dan pemanfaatan lobster di daerah tersebut melibatkan nelayan, pengumpul/distributor dan eksportir. Persentase produksi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di daerah ini

mengalami penurunan dari tahun 2001-2008 (Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, 2012). Penurunan produksi ini diduga merupakan salah satu akibat dari tekanan penangkapan yang terjadi. Dampak lain dari tekanan penangkapan adalah semakin mengecilnya ukuran lobster yang tertangkap.

Agar pemanfaatan sumberdaya lobster di perairan ini tetap lestari maka perlu dilakukan pengelolaan yang rasional dengan mempertimbangkan masukan dari aspek biologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan panjang-berat dan faktor kondisi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Selatan Jawa khususnya di pantai Selatan Yogyakarta dan Pacitan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan masukan bagi studi populasi dan kebijakan pemanfaatan sumberdaya lobster di Selatan Jawa.

Korespondensi penulis:

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan
Jl. Pasir Putih II, Kompleks Bina Samudera, Ancol Timur Jakarta-Utara

BAHANNAN METODA

Pengumpulan data dilakukan di beberapa tempat pendaratan dan pengumpul lobster di daerah Gesing, Baron, Tepus dan Drini (Kabupaten Gunung Kidul) dan Watu Karung, Tamperan, Teleng Ria dan Tawang (Kabupaten Pacitan). Pengambilan data di setiap pendaratan dan pengumpul lobster dilaksanakan pada bulan Mei, Oktober dan Desember (2010), Maret, Oktober, November (2011).

Pengukuran panjang karapas lobster menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 1 mm. Pengukuran berat menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengetahui jenis kelamin dan perkembangan seksual.

Analisis hubungan panjang-berat menggunakan persamaan Bal & Rao (1984) dan King (1995), yaitu :

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

dimana W adalah berat lobster (gr), L adalah panjang karapas (mm), a adalah konstanta dan b adalah nilai eksponensial antara 2-5. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui pola pertumbuhan panjang dan bobot ikan. Nilai b yang diperoleh digunakan untuk menentukan pola pertumbuhan. Selanjutnya dilakukan uji-t untuk nilai b yang diperoleh pada selang kepercayaan 95% (α=0.05) untuk mengetahui kesamaan terhadap angka 3. Jika nilai b=3 berarti pola pertumbuhan bersifat isometrik, b<3 atau b> 3 pola pertumbuhan bersifat allometrik.

Untuk menganalisis kondisi individu lobster perlu diketahui berat relatif (Wr) dan nilai indeks faktor kondisi

(K). Berat relatif (Wr) dihitung dengan menggunakan persamaan Rypel & Richter (2008), yaitu:

$$Wr = (W/Ws) \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

dimana Wr adalah berat realtif, W adalah berat tiap ikan dan Ws adalah berat standar yang diprediksi yang didapatkan dari hubungan panjang berat. Analisa faktor kondisi lobster menggunakan persamaan Effendie (2002) & King (1995):

$$Kt = 10^2 W/L^3 \dots\dots\dots(3)$$

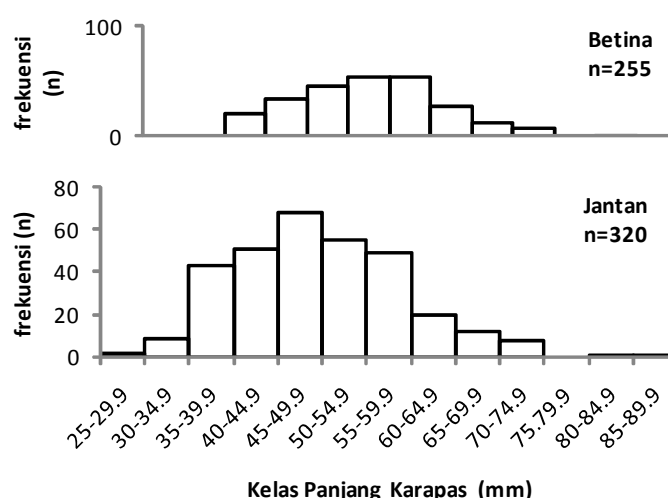
dimana Kt adalah faktor kondisi, W adalah bobot rata-rata lobster (g), daan L adalah panjang rata-rata lobster (mm).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Hubungan Panjang dan Berat

Jumlah lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang diukur selama penelitian sebanyak 575 ekor, terdiri dari kelamin jantan 320 ekor (56 %) dan betina 255 ekor (44%). Secara keseluruhan, lobster pasir memiliki ukuran panjang karapas berkisar antara 28,2-85,2 mm atau rata-rata 50.93 mm. Lobster jantan memiliki kisaran panjang karapas antara 28,2-85,2 mm atau rata-rata 49,7 mm dengan kelas panjang dominan berada pada kisaran 45,0-49,9 mm. Lobster betina memiliki kisaran kelas panjang antara 35,8-84,34 mm atau rata-rata 52,54 mm dengan kelas panjang dominan berada pada kisaran antara 50,0-59,99 mm (Gambar 1.).

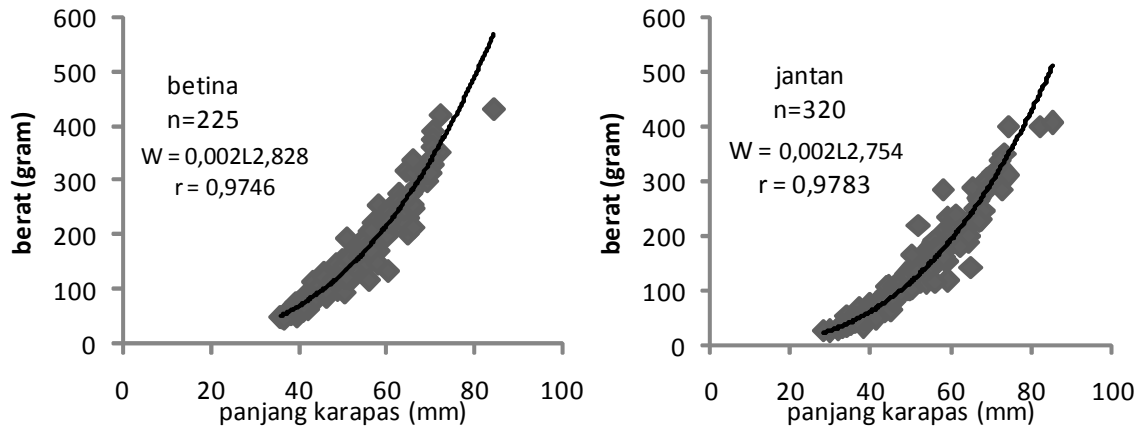


Gambar 1. Sebaran panjang karapas lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang diperoleh selama periode penelitian di perairan Yogyakarta dan Pacitan

Figure 1. Carapac length frequency distribution of scalloped spiny lobster (*Panulirus homarus*) during sampling period in Yogyakarta and Pacitan waters

Hubungan panjang-berat dapat menunjukkan sifat pertumbuhan lobster. Analisis hubungan panjang-berat lobster jantan diperoleh nilai $b = 2,7542$ dan lobster betina dengan nilai $b = 2,8288$. Persamaan hubungan panjang-berat lobster jantan adalah $W=0,0025L^{2,7542}$ dan persamaan

pada lobster betina adalah $W=0,002L^{2,828}$ (Gambar 2). Berdasarkan uji statistik tidak terdapat perbedaan nyata dari persamaan hubungan panjang-berat antara lobster jantan dan betina.



Gambar 2. Grafik hubungan panjang berat lobster pasir (*P. homarus*)
 Figure 2. Length-weight relationship of *P.homarus*

Uji-t pada taraf nyata 95% dari nilai b terhadap nilai 3 untuk kedua jenis kelamin lobster diperoleh t_{hitung} (69,304) $> t_{tabel}$ (1,9694) untuk lobster betina dan t_{hitung} (84,64) $> t_{tabel}$ (1,9675) untuk lobster jantan. Dengan demikian maka diterima nilai $b < 3$ (allometrik negatif) yang berarti penambahan panjang kedua jenis kelamin tersebut lebih cepat dari pada penambahan beratnya (Tabel 1.).

Faktor Kondisi

Hasil perhitungan menunjukkan nilai berat relatif (Wr) lobster jantan berkisar antara 58,5-166,9gram atau rata-

rata 99,5 gram dan faktor kondisi Fulkon (K) berkisar antara 0,658-0,658 atau rata-rata 0,9. Berat relatif (Wr) lobster betina berkisar antara 61,7-143,5 gram atau rata-rata 101,9 gram dan nilai faktor kondisi Fulkon (K) berkisar antara 0,804-1,074 atau rata-rata 1,003. Rata-rata nilai berat relatif dan faktor kondisi lobster jantan lebih kecil dari pada lobster betina (Tabel 2.). Hasil penelitian juga menunjukkan nilai faktor kondisi (K) terlihat semakin menurun seiring pertambahan kelas ukuran panjang karapas (Gambar 3). Nilai K bulanan dari bulan Desember 2010 – November 2011 untuk lobster betina mengalami penurunan dari 1,28 hingga 0,98. (Tabel 3).

Tabel 1. Hasil perhitungan analisis pada lobster pasir (*Panulirus homarus*)

Table 1. T-test result for *P. Homarus*

Sex	b	t-test	t-tabel	Keterangan/remark
Betina/Female	2,8288	69,304	1,9694	Allometrik negatif
Jantan/ Male	2,7542	84,64	1,9675	Allometrik negatif

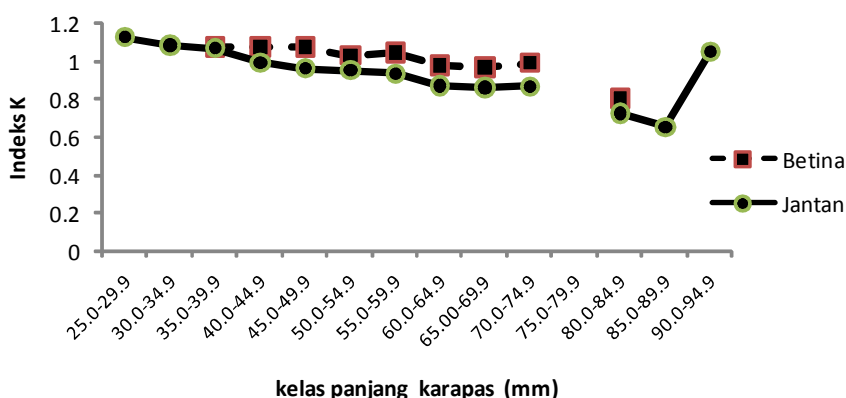
Tabel 2. Rentang nilai Faktor kondisi Fulkon (K) dan Berat Relatif (Wr) lobster *P homarus*

Table 2. Range of condition factor (K) and relative weight (Wr) of *P. homarus*

Sex	Wr -min	Wr -max	Mean $Wr \pm SD$	K min	K max	Mean $K \pm SD$
Betina/ Female	61,77	143,57	101,96 \pm 10,72	0,804	1,074	1,003 \pm 0,09
Jantan/male	58,56	166,93	99,54 \pm 11,23	0,658	1,121	0,933 \pm 0,14

Tabel 3. Nilai bulanan Faktor kondisi Fulkon (K) lobster *P. homarus*
 Table 3. Monthly value of condition factor value of *P. homarus*

No/No	Bulan/Month	Nilai Faktor Kondisi/ Condition Factor (K)	
		Betina/Female	Jantan/Male
1	Oktober 2010	0,850	0,841
2	Desember 2010	1,276	1,039
3	Maret 2011	1,115	1,023
4	Oktober 2011	1,029	1,062
5	November 2011	0,987	0,925



Gambar 3. Grafik indeks faktor kondisi pada setiap ukuran kelas *P. homarus*
 Figure 3. Condition factor based on CL class of *P. homarus*

BAHASAN

Jenis lobster pasir (*Panulirus homarus*) masuk ke dalam family Palinuridae. Secara morfologi family Palinuridae dibagi menjadi dua bagian utama yaitu *chepalotorax* (bagian kepala yang menyatu dengan dada) dan bagian *abdomen* (badan). Menurut Yusnaini et al., 2009 secara eksternal lobster dapat dibedakan jenis kelaminnya dengan melihat tanda-tanda sebagai berikut: (1) Pada kedua pangkal kaki jalan ke-3 terdapat tonjolan berwarna putih bening untuk lobster betina; (2) Bagian sisi dalam kaki renang terdapat lembaran berpasangan yang berjumlah 2 lembar pada lobster betina dan 1 lembar pada lobster jantan.; (3) Ruas kaki jalan ke-5 bercabang tiga untuk lobster betina; dan (4) Pada tangkai kaki jalan ke-5 terdapat tonjolan yang berhubungan dengan testis pada lobster jantan. Telur lobster menempel pada bagian abdomen lobster betina. Ciri khusus dari jenis *Panulirus homarus* dapat dilihat melalui warna antena (*antenullar*

flagella) dan kaki jalan bercorak belang putih (Lampiran 1.)

Terdapat beberapa cara untuk mengetahui ukuran lobster, diantaranya adalah dengan pengukuran panjang karapas dan berat total. Pengukuran panjang dan berat lobster dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konversi dan ukuran panjang ke berat atau sebaliknya sehingga dapat di jadikan petunjuk kesehatan, kegemukan, produktifitas dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad (Merta, 1993). Hasil penelitian menunjukkan pola pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Selatan DIY dan Pacitan bersifat allometrik negatif. Beberapa hasil penelitian hubungan panjang-berat lobster pasir sudah banyak dilakukan. Pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif diperoleh pada penelitian di Pangandaran, Teluk Ekas-Lombok, Aceh dan Selatan Yogyakarta (Tabel 4).

Tabel 4. Beberapa hasil penelitian pola pertumbuhan lobster *P. homarus* di Indonesia
 Table 4. Some rusult of growth pattern research of *P. homarus* in Indonesian

No/ No	Lokasi/ Location	Tahun/ Year	b	Keterangan/ Remark	Sumber/Source
1	Aceh	1993	2,4322	Alometrik negatif	Suman & Subani, 1993
2	Pangandaran	1994	2,317	Alometrik negatif	Suman <i>et al.</i> , 1994
3	Pangandaran	2006	2.513	Alometrik negatif	Nuraini & Sumiono, 2006
4	Yogyakarta	2009	2,788	Alometrik negatif	Aisyah <i>et al.</i> , 2009; Aisyah & Setya, 2010
5	Teluk Ekas-Lombok	2010	-	Alometrik negatif	Junaidi <i>et al.</i> , 2010

Pola pertumbuhan ditentukan berdasarkan nilai b yang diperoleh dari persamaan hubungan panjang berat udang. Nilai b dari setiap penelitian menunjukkan adanya perbedaan besaran walaupun memiliki pola pertumbuhan yang sama (Tabel 4). Perbedaan nilai b yang diperoleh umumnya terjadi pada daerah dan waktu pengambilan sample yang berbeda. Perbedaan nilai b menunjukkan hubungan panjang-berat yang diakibatkan oleh faktor ekologis dan biologis (Manik, 2009). Faktor ekologis diantaranya adalah musim, kualitas air, suhu, pH, salinitas, posisi geografis dan teknik sampling (Zargar *et al.*, 2012; Jennings *et al.*, 2001), Faktor biologis meliputi: perkembangan gonad, kebiasaan makan, fase pertumbuhan dan jenis kelamin (Froese, 2006; Tarkan *et al.*, 2006). Kondisi lingkungan yang berubah dapat mengakibatkan kondisi ikan berubah sehingga hubungan panjang berat akan menyimpang dari hukum kubik (Merta, 1993).

Menurut Mulfizar *et al.* (2012), berat relatif (W_r) dan koefisien (K) faktor kondisi digunakan untuk mengevaluasi nilai faktor kondisi setiap individu. Nilai rata-rata berat yang diamati (W) lebih rendah dari nilai rata-rata berat yang diprediksi (W_s) atau berat relative (W_r) kurang dari 100 dapat diindikasikan perairan tersebut kurang mendukung untuk pertumbuhan. Nilai rata-rata berat relative (W_r) di perairan Yogyakarta dan Pacitan mendekati angka 100 yang dapat diartikan perairan di kedua wilayah tersebut masih mendukung untuk pertumbuhan lobster.

Hal yang sama juga ditunjukkan nilai faktor kondisi (K) hasil penelitian di perairan Yogyakarta dan Pacitan yang mendekati angka 1 yang memberi indikasi cukup tersedianya bahan makanan untuk pertumbuhan lobster. Namun, perkembangan bulanan nilai faktor kondisi cenderung menurun. Faktor kondisi merupakan indeks yang mencerminkan interaksi antara faktor biotik dan abiotik yang berpengaruh terhadap proses-proses fisiologis dalam tubuh ikan (Rahman *et al.*, 2012). Faktor kondisi juga dapat digunakan sebagai instrumen yang efisien dan menunjukkan perubahan kondisi ikan sepanjang tahun dan secara tidak langsung menjadi

adanya penanda perubahan lingkungan (Raharjo *et al.*, 2011).

Ketersediaan makanan merupakan salah satu hal yang berpengaruh terhadap keseimbangan habitat. Lobster jenis *P. homarus* mengkonsumsi bivalvia sebagai makanan utama; kepiting, gastropoda, barnacles dan alga sebagai makanan sampingan. Sementara ikan, Echinodermata dan Ascidiacea merupakan makanan tambahan jika tidak ditemukan makanan utama dan sampingan (Mashaii *et al.*, 2011). Pada kenyataannya nelayan di Yogyakarta dan Pacitan menggunakan bivalvia (lokal: rungken) sebagai umpan untuk menangkap lobster dengan menggunakan jaring krendet (*trap*) yang dipasang secara proporsional. Menurut Rao *et al.* (2010) ketersediaan bahan makanan yang cukup dapat mempercepat laju pertumbuhan lobster. Pertumbuhan berat lobster pasir sebesar 0,45% per hari pada pembesaran di tangki dan 0,5% per hari di laut.

Selain ketersediaan makanan, faktor lingkungan juga menjadi suatu hal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan faktor kondisi lobster. Lobster terdapat di sepanjang pantai selatan Gesing (DIY) sampai dengan Prigi (Jawa Timur). Lobster hidup di daerah dengan karakteristik pantai pasir berbatu (Pratiwi, 2010) dan diatas terumbu karang (Saudi *et al.*, 2001). Lobster memiliki sifat hidup membenamkan diri pada siang hari dan aktif makan pada malam hari (*nokturnal*) (Setyono, 2006). Lobster jenis *P. homarus* dapat hidup berasosiasi dengan jenis *P. penicillatus* (Saudi *et al.*, 2001).

Pengamatan menunjukkan lingkungan perairan di selatan Kabupaten Gunung Kidul dan Pacitan diindikasikan sudah mengalami penurunan kesuburan. Hal ini diakibatkan oleh adanya penggunaan bahan pencemar berupa sianida untuk memburu lobster masih sering dilakukan oleh nelayan. Penggunaan sianida dapat berpengaruh juga terhadap kondisi karang sebagai habitat lobster. Banyaknya alat tangkap "krendet" dan gillnet yang tertinggal juga dapat merusak lingkungan perairan dengan terjadinya *ghost fishing*. *Ghost fishing* dapat diartikan sebagai alat tangkap yang hilang atau putus saat

dioperasikan tetapi akan tetap berfungsi untuk menangkap ikan Hal ini dapat mempengaruhi laju kematian (*mortality*) organism laut yang tertangkap/terperangkap secara tidak sengaja tanpa dapat dikontrol atau dikendalikan oleh manusia (Matsuoka, 2005).

KESIMPULAN

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan selatan Yogyakarta dan Pacitan menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif, dimana pertambahan panjang tidak secepat pertambahan beratnya. Rata-rata berat relatif (Wr) lobster jantan 99,5 gram dan betina 101,9 gram serta faktor kondisi (K) lobster jantan adalah 0,9 dan lobster betina 1,0 dan ditemukan indikasi bahwa faktor kondisi semakin turun seiring dengan pertambahan ukuran panjang karapasnya.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari Penelitian “*Developing New Assessment and Policy Frameworks for Indonesia’s Marine Fisheries, Including The Control and Management of Illegal, Unregulated and Unreported (IUU) Fishing*” No. FIS/2006/142 dengan sumber dana dari Hibah Luar Negeri (HLN).

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, Badrudin, & S. Triharyuni. 2009. *Lobster Seed Resources in the South Coast of Yogyakarta*. AARD.MMAF.25 p. (Unpubslihed Report)

Aisyah & S. Triharyuni. 2010. Production, Size Distribution, and Length-Weight Relationship of Lobster landed in the South Coast of Yogyakarta, Indonesia. *Ind. Fish. Res.J.* 16 (1): 15-24

Aninomos. 2011a. *Statistik Ekspor Hasil Perikanan*. Buku I. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 524 p.

Aninomos. 2011b. *Statistik Ekspor Hasil Perikanan*. Buku II. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 446 p.

Bal, D.V. & K.V. Rao. 1984. *Marine Fisheries*. Tata Mc. Graw–Hill Publishing Company Limited, New Delhi: p. 5–24.

Effendie, I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta : 97p.

FAO. 2011-2012. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Panulirus homarus*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Jones, C. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 16 September

2011. [Cited 9 October 2012] http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Panulirus_homarus/en

Fischer, W. & G. Bianchi (eds).1984. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Vol. 1-6: pag.var.

Froese, R. 2006. Cube law, condition faktor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22 (4): 241-253

Holthuis, L.B. 1981. FAO species catalogue. Vol. 13. *Marine lobsters of the world*. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. FAO Fisheries Synopsis . 13 (125): 292.

Jennings, S., M.J. Kaiser & J.D. Reynolds. 2001. *Marine fishery ecology*. Blackwell Sciences, Oxford-US: 417 p.

Junaidi, M, N. Cokrowati & Z. Abidin, 2010. Aspek Reproduksi Lobster (*Panulirus sp.*) di Perairan Teluk Ekas Pulau Lombok. *Jurnal Kelautan*. 3 (1): 29-36

King, M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Books: 341p.

Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Sekitar Teluk Likupang, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 35(1): 65-74

Mashaii, M, F. Rajabipour & A. Shakouri. 2011. Feeding Habits of the Scalloped Spiny Lobster, *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda: Palinuridae) from the South East Coast of Iran, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 11: 45-54

Matsuoka, T., T. Nakashima & N. Nagasawa.2005. A Review of Ghost Fishing: Scientific Approaches to Evaluation and Solutions. *Fisheries Science*. 71: 691-702

Merta, I.G.S. 1993. Hubungan panjang – berat dan faktor kondisi ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 dari perairan Selat Bali. *Jur.Pen.Per. Laut* (73) : 35 - 44.

Mulfizar, Zainal A. Muchlisin & I. Dewiyanti, 2012. Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(1):1-9

- Nuraini, S. & B. Sumiono. 2006. Parameter biologi udang barong di pantai selatan Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan*. Universitas Gadjah Mada: 9 p.
- Pratiwi, R. 2008. Aspek Biologi Udang Ekonomis Penting. *Oseana*, Volume XXXIII (2): 15–24
- Raharjo, M.F. Djadja, S.S. Ridwan & A. Johannes, H. 2011. *Iktiologi*. Lubuk Agung Bandung: 396 p.
- Rahman, M., Y. Hossain, A. S. Jewel, M. M. Rahman, S. Jasmine, E. M. Abdallah & J. Ohtomi. 2012. Population Structure, Length-weight and Length-length Relationships, and Condition Form-Faktors of the Pool barb *Puntius sophore* (Hamilton, 1822) (Cyprinidae) from the Chalan Beel, North-Central Bangladesh. *Sains Malaysiana* 41(7): 795–802
- Rao, G.S, R. M.George, M.K. Anil, K.N saleesa, S. Jasmine, H.J. Kingsly & G.H. Rao. 2010. Cage culture of the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus) at Vizhinjam, Trivandrum along the south-west coast of India, *Indian J. Fish.*, 57(1) : 23-29
- Rypel, A.L. & T.J. Richter. 2008. Emperical percentile standard weight equation forthe Blacktail Redhorse. *North American Journal of Fisheries Management* 28:1843-1846
- Suadi, R. Widaningroem, Soeparno, & N. Probosunu. 2001. Kajian sumber daya lobster di pantai selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Edisi Khusus Crustacea*. 1 (2): 33-42.
- Setyono, D.E.D. 2006. Budidaya Pembesaran Udang Karang (*Panulirus* spp.). *Oseana* 31 (4): 39-48
- Suman, A. & W. Subani. 1993. Pengusahaan Sumberdaya Udang Karang di Perairan Aceh Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* (81): 84-90
- Suman, A., W. Subani & P. Prahoro. 1994. Beberapa Parameter Biologi Udang Pantung (*Panulirus homarus*) di Perairan Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* (85): 1-8
- Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Acipinar, P., Gürsoy, C. & Özulug, M. 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). *Journal of Applied Ichthyology* 22(4): 271-273.
- Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (P4KSI). 2012. Developing New Assessment and Policy Framework for Indonesia's Marine Fisheries, Including the Control and Management of Illegal, Unregulated and Unreported Fishing. *Laporan Teknis*: 111 p.
- Zargar, U.R., A. R. Yousuf, B. Mushtaq & D. Jan, 2012. Length-Weight Relationship of the Crucian carp, *Carassius carassius* in Relation to Water Quality, Sex and Season in Some Lentic Water Bodies of Kashmir Himalayas, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12: 685-691
- Yusnaini, M.N. Nessa, M. I. Djawad, & D. D. Trijuno. 2009. Ciri Morfologi Jenis Kelamin dan Kedewasaan Lobster Mutiara (*Panulirus ornatus*). *Torani* .Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan. 19 (3): 166– 174

Lampiran 1. Ciri-ciri family *Panuridae* dan bagian-bagiannya (a), dan Morfologi lobater pasir (*Panulirus homarus*) (b)
Appendix 1. The characteristic of family *Panuridae* (a), and morphology of scalloped spiny lobster (*Panulirus homarus*) (b)

