

<b>Full Paper</b>
-------------------

**ASPEK BIOLOGI DAN POTENSI LESTARI SUMBERDAYA LOBSTER (*Panulirus* spp.)  
DI PERAIRAN PANTAI KECAMATAN AYAH KABUPATEN KEBUMEN**

**BIOLOGICAL ASPECTS AND MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD OF SPINY LOBSTER  
(*Panulirus* spp.) IN AYAH COASTAL WATERS KEBUMEN REGENCY**

Muammar Kadafi<sup>\*)</sup>, Retno Widaningroem<sup>\*)</sup>, dan Soeparno<sup>\*)\*</sup>

**Abstract**

The research on biological aspects and maximum sustainable yield of spiny lobster (*Panulirus* spp.) in Ayah coastal waters Kebumen Regency aimed to know biological aspects (including species of lobster, length-weight relationships, and sex-ratio), maximum sustainable yield, and exploitation rate of spiny lobster. Biological data were collected in January-February 2004 with census and survey methods. Production and effort data between 1998 to 2003 were used to estimate maximum sustainable yield of spiny lobster. This research found six species of lobsters (*Panulirus homarus*, *P. ornatus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. versicolor*, and *P. polyphagus*). Length-weight relationships based on the sex and carapace length showed isometric and allometric growth models. Male and female ratio was 1,06:1. The maximum sustainable yield was 19,498 kg/year and the exploitation in this area was already overfished.

**Key words: allometric, isometric, maximum sustainable yield, sex ratio, spiny lobster**

**Pengantar**

Perikanan laut mengenal 2 jenis udang yaitu udang penaeid dan lobster, yang merupakan sumberdaya perikanan ekonomis penting. Lobster (udang karang) dikenal juga dengan nama *spiny lobster* merupakan salah satu marga dari *family* Palinuridae, yang telah diketahui terdiri atas 49 species lobster (Phillips *et al.*, 1980). Perairan Indo-Pasifik Barat terdapat 11 jenis udang karang dari marga *Panulirus*, 6 diantaranya terdapat di perairan Indonesia. Enam jenis lobster yang terdapat di Indonesia merupakan jenis yang menghuni perairan tropika, yaitu: *Panulirus homarus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. polyphagus*, *P. versicolor*, dan *P. ornatus* (Moosa & Aswandy, 1984).

Pemanfaatan lobster di Indonesia sebagian besar berasal dari kegiatan penangkapan. Kegiatan penangkapan lobster yang terus meningkat akan berpengaruh terhadap keseimbangan popu-

lasi dan ketersediaan *stock* lobster di alam. Pemanfaatan demikian itu akan berakibat menurunnya *stock*, kepunahan species, ketidakseimbangan ratio antar jantan dan betina, serta aspek biologi lainnya. Pencegahan kerusakan *stock* perlu dilakukan dengan lebih dahulu mengkaji kondisi sumberdaya saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologi lobster meliputi: jenis lobster, hubungan panjang-berat, dan nisbah jenis kelamin (*sex-ratio*) serta potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. Perpaduan antara informasi biologi dan dugaan potensi lestari sumberdaya lobster dapat digunakan untuk mengelola kegiatan penangkapan sumberdaya yang optimal dan lestari.

**Metode Penelitian**

Pengumpulan data biologi dan data penangkapan lobster dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2004 di Tempat

<sup>\*)</sup> Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM, Jl. Flora Bulaksumur, Yogyakarta Telp./Fax: (0274) 551218

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi, E-mail: parno87@yahoo.com.au.

Pelelangan Ikan (TPI) Karangduwur. Metode pengambilan sampel menggunakan metode sensus dan survei. Metode sensus digunakan apabila hasil tangkapan lobster sedikit sehingga memungkinkan diamati seluruhnya. Metode survei digunakan apabila hasil tangkapan lobster banyak sehingga tidak memungkinkan diamati seluruhnya. Jumlah sampel yang disurvei sebesar 10% dari tumpukan lobster yang telah disortir ke dalam jenis dan ukuran pada waktu pelelangan. Data yang dikumpulkan meliputi:

#### *Jenis lobster*

Lobster yang tertangkap diidentifikasi dengan kunci diterminasi lobster menurut Moosa & Aswandy (1984).

#### *Panjang-berat*

Data panjang-berat diperoleh dari pengukuran langsung dengan menggunakan alat ukur (penggaris) 30 cm dengan ketelitian 0,1 cm dan timbangan digital Hitachi kapasitas 2000 g dengan ketelitian 1 g. Ukuran panjang yang digunakan adalah panjang karapas, yaitu panjang garis lurus antara bagian posterior mata hingga bagian tepi posterior karapas (Holden & Raitt, 1974 *cit.* Anderson & Gutreuter, 1983).

#### *Jenis kelamin*

Jenis kelamin ditentukan dengan melihat letak *gonopores*. *Gonopores* lobster jantan terletak pada kaki jalan kelima sedangkan lobster betina terletak pada kaki jalan ketiga (Carpenter & Niem, 1998).

#### *Produksi dan trip penangkapan lobster*

Data produksi dan trip penangkapan lobster selama 6 tahun terakhir (1998-2003) dikumpulkan melalui TPI Karangduwur, PPI Pasir, TPI Argopeni, KUD Mino Pawurni, dan Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan (PEPERLA) Kebumen. Data produksi lobster tercatat dengan baik di ketiga TPI, KUD Mino Pawurni, dan PEPERLA. Data trip penangkapan lobster yang tercatat di ke-3 TPI merupakan trip yang memperoleh hasil tangkapan, sedangkan trip yang tidak memperoleh

oleh hasil tangkapan tidak tercatat. Untuk mencari trip penangkapan lobster yang baru, dilakukan pendekatan dengan melihat karakteristik penangkapan lobster di ke-3 TPI. Trip penangkapan diperoleh dari jumlah hari melaut dikalikan rerata jumlah kapal yang menangkap pada hari melaut.

#### *Analisis data*

##### Hubungan panjang-berat

Persamaan umum hubungan panjang-berat menurut Hile (1936 *cit.* Effendie, 1979) adalah:

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

Keterangan: W, berat (g); L, panjang (mm); a dan b, konstanta

Logaritma persamaan tersebut menunjukkan hubungan linier adalah:

$$\log W = \log a + b \log L \quad (2)$$

Keterangan:  $X_i$ , log L;  $Y_i$ , log W

Uji kesejajaran logaritma persamaan hubungan panjang-berat berdasarkan jenis kelamin dianalisis dengan uji t dan kelas ukuran panjang karapas dianalisis dengan uji F (Soejoeti, 1984). Apabila sejajar, dilanjutkan dengan uji berimpit.

#### *Sex-ratio*

$$\frac{n_{\text{jantan}}}{n_t} : \frac{n_{\text{betina}}}{n_t}$$

Keterangan:  $n_t$ , jumlah lobster keseluruhan

#### Potensi lestari dan tingkat pemanfaatan

Untuk menghitung potensi lestari dan upaya optimum, digunakan metode produksi surplus Schaefer yang dijelaskan oleh Sparre dan Venema (1999) sebagai berikut:

$$Y(i)/f(i) = a + b \times f(i), \text{ bila } f(i) \leq -a/b \quad (4)$$

$$MSY = -0,25 \times a^2/b \quad (5)$$

$$f_{MSY} = -0,5 \times a/b \quad (6)$$

Keterangan:

Y/f :  $Y(i)/f(i)$ ,  $i = 1,2,3$

f(i) : Upaya pada tahun  $i$ ,  $i = 1,2,3$

Y/f : Hasil tangkapan per unit upaya pada tahun  $i$

Tingkat pemanfaatan lobster ditentukan dengan membandingkan potensi lestari dan volume produksi. Bell (1978) menye-

butkan kategori status sumberdaya yang *overfishing* sebagai berikut:

- a. *Intensive use*, yaitu penangkapan dari stok mendekati MSY.
- b. *Imminent danger*, yaitu penangkapan telah mencapai MSY tetapi belum menyebabkan penurunan stok.
- c. *Depleted*, yaitu penangkapan telah melewati MSY dan menyebabkan penurunan stok yang signifikan.

## Hasil dan Pembahasan

### Aspek biologi lobster (*Panulirus spp.*)

#### Jenis lobster

Identifikasi jenis lobster sebanyak 4.081 ekor yang tertangkap di Perairan Pantai Kecamatan Ayah ditemukan 6 jenis lobster, yaitu: *P. homarus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. ornatus*, *P. versicolor*, dan *P. polyphagus*. Ciri masing-masing jenis lobster adalah tidak mempunyai rostrum, karapas berbentuk bulat dan berduri (Carpenter & Niem 1998), sedangkan ciri yang lain sebagai berikut:

#### *P. homarus*

Bagian tepi anterior memiliki 4 duri besar dan sepasang duri orbit, diantara duri orbit tidak terdapat duri-duri kecil. Panjang duri orbit kurang lebih 2 kali panjang mata. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempeng antennula mempunyai 2 pasang duri yang terpisah dengan baik dan beberapa duri tambahan. Empat pasang kaki pertama tidak memiliki capit. Ruas abdomen memiliki alur melintang yang tipis, kadang-kadang terputus di tengah. Bagian posterior memiliki ekor yang berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini mempunyai ukuran maksimum 31 cm panjang tubuh, biasanya antara 16-25 cm.

Lobster ini mempunyai warna dasar kehijauan sampai kecoklatan. Bintik-bintik putih tersebar di daerah abdomen. Karapas anterior dan daerah antara tangkai mata berwarna oranye tua dan bergaris biru. Duri orbit dibalut warna hitam dan putih, flagellum antennula berwarna corak hitam dan putih. Kaki jalan mempunyai bercak-bercak putih.

#### *P. penicillatus*

Bagian tepi anterior memiliki 4 duri besar dan sepasang duri orbit, diantara duri orbit terdapat duri-duri kecil. Panjang duri orbit kurang lebih 2 kali panjang mata. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempeng antennula mempunyai 4 duri yang berdekatan, sepasang duri yang berada paling depan berukuran lebih besar. Empat pasang kaki pertama tidak memiliki capit. Ruas abdomen memiliki alur melintang. Bagian posterior memiliki ekor berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini mempunyai ukuran maksimum 40 cm panjang tubuh, biasanya antara 20-30 cm.

Tubuh berwarna biru dan hitam gelap. *P. penicillatus* jantan berwarna lebih gelap dibandingkan betina. Abdomen mempunyai bintik-bintik yang tidak jelas. Ujung duri besar di karapas berwarna kekuning-kuningan. Tangkai antennula terdapat garis-garis berwarna putih, flagellum antennula berwarna kecoklatan, dan pangkal tangkai antena berwarna biru. Kaki jalan mempunyai strip garis berwarna putih.

#### *P. longipes*

Bagian tepi anterior memiliki duri-duri yang berukuran tidak beraturan dan sepasang duri orbit. Panjang duri orbit kurang lebih 2,5 kali panjang mata. Bagian tengah di belakang duri orbit terdapat 3 duri yang terletak sebaris dan duri-duri tambahan. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempeng antennula mempunyai sepasang duri yang terpisah dengan baik, biasanya tersebar duri-duri lain disekitarnya. Empat pasang kaki pertama tidak bercapit. Bagian sebelah belakang sternum dada berbentuk gigi berjumlah 2 buah dan terletak berdekatan. Ruas abdomen beralur melintang. Bagian posterior memiliki ekor berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini mempunyai ukuran maksimum 35 cm panjang tubuh, biasanya antara 18-25 cm.

Tubuh berwarna coklat gelap. Abdomen mempunyai bercak-bercak putih yang berukuran kecil dan sedang. Kaki jalan memiliki bercak-bercak putih yang dihubungkan dengan garis berwarna oranye.

*P. ornatus*

Bagian tepi anterior terdapat sepasang duri orbit dan duri-duri yang berukuran tidak beraturan. Panjang duri orbit kurang lebih 2 kali panjang mata, diantara duri orbit tidak terdapat duri-duri kecil. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempong antennula mempunyai 2 pasang duri yang terpisah dengan baik, sepasang duri yang berada paling depan berukuran lebih besar. Empat pasang kaki pertama tidak memiliki capit. Ruas abdomen tidak memiliki alur melintang. Bagian posterior memiliki ekor yang berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini mempunyai ukuran maksimum 60 cm panjang tubuh, biasanya antara 20-35 cm. Beratnya dapat mencapai lebih dari 6 kg. Jenis ini diperkirakan memiliki ukuran terbesar dalam genusnya (Carpenter & Niem, 1998).

Tubuh berwarna kehijauan dan agak kebiruan dibagian karapas. Setiap ruas abdomen ditutupi garis tebal berwarna gelap yang terletak di bagian tengah dan terdapat bercak berwarna kekuningan berukuran agak besar. Flagellum antennula dan kaki jalan berwarna kuning muda dan hitam.

*P. versicolor*

Bagian tepi anterior memiliki 4 duri besar dan sepasang duri orbit, diantara duri orbit tidak terdapat duri-duri kecil. Panjang duri orbit kurang lebih 3 kali panjang mata. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempong antennula mempunyai 2 pasang duri yang terpisah dengan baik, sepasang duri yang berada paling depan berukuran lebih besar. Empat pasang kaki pertama tidak bercapit. Ruas abdomen tidak beralur melintang. Bagian posterior memiliki ekor yang berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini memiliki ukuran maksimum 40

cm panjang tubuh, biasanya antara 20-30 cm (Carpenter & Niem, 1998).

Lobster dewasa biasanya berwarna biru dan hijau. Pada individu yang lebih besar berwarna kehijauan. Abdomen berwarna kehijauan dan memiliki garis putih yang diapit garis biru disetiap segmen. Karapas dan duri orbit memiliki kombinasi warna hijau putih dan biru. Permukaan pangkal antena berwarna merah muda sedangkan antennula berwarna putih. Kaki jalan berwarna biru dan bergaris putih.

*P. polyphagus*

Bagian tepi anterior memiliki 4 duri besar dan sepasang duri orbit, diantara duri orbit tidak terdapat duri-duri kecil. Panjang duri orbit kurang lebih 2 kali panjang mata. Flagellum antennula lebih panjang dibandingkan dengan tangkai antennula. Lempong antennula mempunyai sepasang duri yang terpisah dengan baik. Empat pasang kaki pertama tidak bercapit. Ruas abdomen tidak beralur melintang. Bagian posterior memiliki ekor yang berbentuk kipas dan fleksibel. Lobster ini mempunyai ukuran maksimum 40 cm panjang tubuh, biasanya antara 20-25 cm (Carpenter & Niem, 1998).

Udang ini berwarna dasar hijau muda kebiruan dengan garis melintang berwarna putih kekuningan terdapat pada setiap segmen. Kaki jalan memiliki bercak putih berwarna putih kekuningan.

Jumlah dan ukuran masing-masing jenis yang tertangkap tidak sama dan bervariasi (Tabel 1). Jumlah masing-masing jenis bervariasi dapat disebabkan oleh kebiasaan hidup, alat tangkap yang digunakan, atau jumlahnya sendiri yang berbeda secara alami.

Tabel 1. Jenis lobster yang tertangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah pada akhir bulan Januari-Februari 2004

Jenis lobster	Jumlah (ekor)	Persentase (%)
<i>P. homarus</i>	3267	80,05
<i>P. penicillatus</i>	165	4,04
<i>P. longipes</i>	145	3,55
<i>P. ornatus</i>	423	10,37
<i>P. versicolor</i>	66	1,62
<i>P. polyphagus</i>	15	0,37
Jumlah	4081	100

*P. homarus* merupakan jenis lobster yang paling banyak tertangkap, yaitu sebesar 80,05%. Habitat lobster ini berada di perairan dangkal yang berombak besar, yaitu daerah karang berpasir pada kedalaman 1-5 m, tetapi dapat ditemukan juga pada kedalaman 90 m. Kebiasaan hidupnya adalah suka berkelompok dan aktif mencari makan di malam hari (*nocturnal*) (Carpenter & Niem, 1998). Habitat yang berada di perairan dangkal dan kebiasaannya bergerombol menyebabkan mudah ditangkap dengan alat yang sederhana seperti *gill net* dan bintur.

*P. penicillatus* memiliki habitat di perairan dangkal biasanya pada kedalaman 1-4 m (maksimum kedalaman 16 m) yaitu daerah sebelah karang yang menghadap ke laut. Kebiasaan hidupnya *nocturnal* dan tidak berkelompok (Carpenter & Niem, 1998). Jumlah jenis ini yang tertangkap kecil, yaitu sebesar 4,04%. Kebiasaannya yang tidak bergerombol menyebabkan sulit untuk ditangkap dengan alat tangkap dalam jumlah yang besar.

*P. longipes* ditemukan di perairan dangkal, yaitu daerah terumbu atau batu karang (dapat ditemukan hingga kedalaman 130 m), kondisi perairan jernih dengan arus sedang. Kebiasaan hidupnya *nocturnal* dan tidak berkelompok (Carpenter & Niem, 1998). Kebiasaannya tidak berkelompok dan tinggal di dalam lubang atau karang (Moosa & Aswandy, 1984) menyebabkan sulit ditangkap. Jumlah

jenis ini yang tertangkap selama pengamatan kecil hanya 3,55%.

*P. ornatus* biasanya ditemukan di kedalaman 1-10 m, tetapi masih ditemukan hingga kedalaman 200 m. Habitat jenis ini berada pada perairan tenang di daerah terumbu atau batu karang. Jenis ini hidup menyendiri atau berpasangan, serta memiliki musim migrasi (Carpenter & Niem, 1998). Jumlah jenis ini yang tertangkap hanya 10,37%. Informasi yang diperoleh dari nelayan setempat, lobster ini banyak tertangkap di bulan November dan Desember, hal ini diduga karena lobster melakukan migrasi masal sehingga mudah tertangkap dengan *gill net*. Pengamatan Chittleborough (1974) *cit.* Herrnkind (1980) di Teluk Papua memperlihatkan lobster melakukan migrasi masal pada bulan Agustus hingga November dan tidak ada indikasi migrasi balik.

*P. versicolor* memiliki habitat di daerah karang pada kedalaman kurang dari 16 m (biasanya antara 4-12 m). Kondisi perairan jernih atau kadang keruh dengan arus yang sangat kuat. Biasanya terdapat di daerah sebelah karang tinggi yang menghadap ke laut. Kebiasaan hidupnya *nocturnal* dan tidak berkelompok. Lobster ini biasanya bersembunyi diantara celah-celah batu karang sepanjang hari, hanya antena berwarna putih yang terlihat. Jumlah jenis ini yang tertangkap sangat sedikit yaitu sebesar 1,62%. Hal ini disebabkan kebiasaannya hidupnya yang suka bersembunyi dan tidak berkelompok menyebabkan jenis ini sulit ditangkap.

*P. polyphagus* biasanya ditemukan di dasar laut yang berlumpur, dan kadang-kadang ditemukan juga di dasar perairan yang berbatu. Jenis ini sering ditangkap dengan menggunakan trawl di Thailand (Carpenter & Niem, 1998). Jumlah lobster ini yang tertangkap paling sedikit yaitu 0,37%, hal tersebut disebabkan teknik penangkapan yang dilakukan di Perairan Pantai Kecamatan Ayah tidak sesuai dengan kebiasaannya. Alat tangkap yang efektif untuk menangkap jenis ini adalah trawl, tetapi di Perairan

Kecamatan Ayah digunakan *gill net* dan bintur.

#### Hubungan panjang-berat

Hasil perhitungan diperoleh logaritma persamaan hubungan panjang-berat (persamaan regresi linier), berdasarkan jenis kelamin Tabel 2. Uji kesejajaran dan berimpit garis linear berdasarkan jenis kelamin (uji t) dan ukuran panjang karapas (uji F).

*P. homarus* jantan dan betina menunjukkan pola pertumbuhan *allometric* negatif. *P. homarus* di perairan Pangandaran Jawa Barat mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan persamaan hubungan panjang-berat  $W = 0,006L^{2,4322}$  (Suman et al., 1993). Pola pertumbuhan *P. longipes* dan *P. ornatus* berdasarkan jenis kelamin menunjukkan pertumbuhan *isometric*, yaitu penambahan panjang karapas seimbang dengan beratnya. Pola pertumbuhan *P. polyphagus* jantan menunjukkan *allometric* positif sedangkan

betina *allometric* negatif. Jenis lain yang menunjukkan perbedaan tipe pertumbuhan antara jantan dan betina adalah *P. penicillatus* dan *P. versicolor*, yaitu jantan menunjukkan tipe pertumbuhan *allometric* sedangkan betina *isometric* negatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Biswas (1993) bahwa variasi nilai a dan b disebabkan oleh musim, kondisi fisiologi, jenis kelamin, dan perkembangan gonad pada saat lobster ditangkap serta ketersediaan makanan di habitat.

*P. penicillatus* dan *P. versicolor* memiliki tipe pertumbuhan yang berbeda antara jantan dan betina, tetapi kedua jenis lobster memiliki hubungan panjang-berat yang sama antara jantan dan betina, karena uji statistik menunjukkan kedua garis (jantan dan betina) sejajar dan berimpit. Garis yang sejajar dan berimpit menunjukkan kesamaan penambahan panjang dan berat pada kedua populasi (jantan dan betina).

Tabel 2. Hubungan panjang-berat masing-masing jenis lobster berdasarkan jenis kelamin

Jenis lobster	PK (mm)	n	Pers. regresi linier	R <sup>2</sup>	r	a	b
<i>P. homarus</i>	26-86	376	y = 2,6149x - 2,3584	0,8811	0,9386	0,0044	2,6149*
	Jantan	210	y = 2,4539x - 2,1037	0,8234	0,9074	0,0079	2,4539*
	Betina	166	y = 2,8132x - 2,6718	0,9641	0,9819	0,0021	2,8132*
<i>P. penicillatus</i> #	43-115	54	y = 2,7037x - 2,5101	0,9593	0,9794	0,0031	2,7037*
	Jantan	29	y = 2,6529x - 2,4151	0,9775	0,9887	0,0038	2,6529*
	Betina	25	y = 2,7914x - 2,6708	0,9301	0,9644	0,0021	2,7914
<i>P. longipes</i>	34-76	66	y = 2,8669x - 2,7159	0,9413	0,9702	0,0019	2,8427
	Jantan	35	y = 2,8669x - 2,7767	0,9433	0,9712	0,0017	2,8669
	Betina	26	y = 2,9585x - 2,8834	0,9750	0,9874	0,0013	2,9585
<i>P. ornatus</i>	34-86	254	y = 2,9972x - 3,1651	0,9156	0,9569	0,0009	2,9972
	Jantan	137	y = 3,0708x - 3,0231	0,9349	0,9669	0,0007	3,0708
	Betina	117	y = 2,9324x - 2,8947	0,8998	0,9486	0,0013	2,9324
<i>P. versicolor</i> #	34-83	51	y = 2,7747x - 2,6282	0,9603	0,9799	0,0024	2,7747*
	Jantan	20	y = 2,7314x - 2,5618	0,9664	0,9831	0,0027	2,7314*
	Betina	31	y = 2,8501x - 2,7504	0,9554	0,9775	0,0018	2,8501
<i>P. polyphagus</i>	47-69	15	y = 2,9363x - 2,9957	0,9668	0,9833	0,0010	2,9363
	Jantan	7	y = 3,4621x - 3,8989	0,9923	0,9961	0,0001	3,4621*
	Betina	8	y = 1,9050x - 1,1462	0,8012	0,8951	0,0714	1,9050*

Keterangan: PK, panjang karapas; n, jumlah sampel; R<sup>2</sup>, koefisien determinasi; r, nilai korelasi; a dan b, konstanta; # kedua garis linear sejajar dan berimpit; \*, beda nyata terhadap b = 3 (P < 0,05).

### Sex-ratio

Hasil penelitian menunjukkan *sex-ratio* sebesar 1,06:1 (Tabel 3). Penelitian *sex-ratio* sudah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang bervariasi antara suatu daerah dengan daerah lain. *Sex-ratio* lobster di Pantai Gunungkidul sebesar 1,83:1,0 (n=1.525) (Wirosaputro, 1996), di Perairan Aceh Barat sebesar 1,0:3,89 (Suman *et al.*, 1993).

Tabel 3. Jumlah lobster jantan dan betina masing-masing jenis yang tertangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah pada akhir bulan Januari-Februari 2004

Jenis lobster	Jantan		Betina		Sex-ratio
	n	%	n	%	
<i>P. homarus</i>	1.712	52,40	1.555	47,60	1,10:1
<i>P. penicillatus</i>	77	46,67	88	53,33	1:1,14
<i>P. longipes</i>	72	49,66	73	50,34	1:1,101
<i>P. ornatus</i>	201	47,52	222	52,48	1:1,10
<i>P. versicolor</i>	32	48,48	34	51,52	1:1,06
<i>P. polyphagus</i>	7	46,67	8	53,33	1:1,14
Total	2101	51,48	1980	48,52	1,06:1

Data *sex-ratio* pada Tabel 3 merupakan lobster dewasa dan belum dewasa yang ditangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah. Jika laju mortalitas alami stabil sehingga lobster yang belum dewasa dapat tumbuh hingga dewasa, maka kegiatan penangkapan lobster dapat mengganggu ketahanan populasi hingga kepunahan pada jenis *P. homarus*, sebab jumlah jantan yang ditangkap lebih banyak daripada betina. Penangkapan lobster jenis lain belum menunjukkan kegiatan penangkapan yang mengganggu keseimbangan populasi bila didasarkan pada *sex-ratio*. Hal ini menunjukkan data *sex-ratio* perlu dicatat setiap waktu secara baik dan teratur sehingga data ini dapat digunakan untuk menentukan kebijakan dalam mengelola penangkapan sumberdaya lobster.

Sebagian besar lobster betina pada masing-masing species yang tertangkap tidak bertelur (84,60%) (Tabel 4). Hal ini diduga karena bulan Januari dan Februari bukan musim memijah. Musim memijah *P. homarus* pada bulan Maret, Juli, dan

November (Berry, 1971 *cit.* Aiken & Waddy, 1980). Pengamatan yang dilakukan Chittleborough (1974) *cit.* Herrkind (1980) di Teluk Papua memperlihatkan *P. ornatus* melakukan perkawinan selama migrasi masal pada bulan Agustus-Oktober.

Tabel 4. Perbandingan jumlah lobster betina bertelur dan tidak bertelur di perairan pantai Kecamatan Ayah pada akhir bulan Januari-Februari 2004

Jenis lobster	Tidak bertelur		Bertelur	
	Ekor	%	Ekor	%
<i>P. homarus</i>	1.326	85,34	229	14,66
<i>P. penicillatus</i>	38	46,59	50	53,41
<i>P. longipes</i>	44	61,64	29	38,36
<i>P. ornatus</i>	222	100	0	0
<i>P. versicolor</i>	34	100	0	0
<i>P. polyphagus</i>	8	100	0	0
Jumlah	1.672	84,44	308	15,56

Warna telur yang menempel di abdomen bervariasi, antara lain kuning muda, kuning, oranye, dan merah. Indikator warna dapat digunakan untuk mengetahui berapa lama lagi telur akan menetas. Telur *P. homarus* pada suhu 29°C akan menetas rata-rata dalam 21 hari sejak berada di abdomen (telur berwarna oranye muda) sedangkan telur yang berwarna coklat akan menetas dalam 4-5 hari. Hal ini diduga berlaku juga untuk jenis yang lain. Carpenter & Niem (1998) menyebutkan *P. homarus* memproduksi telur sebanyak 100.000-900.000 butir dan menetas antara 25-59 hari.

Lobster betina yang membawa telur sebaiknya dilepaskan kembali, sebab telur yang sudah menempel di abdomen dalam waktu yang relatif singkat akan segera menetas. Hal ini perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah.

Hasil perhitungan menunjukkan potensi lestari sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah sebesar 19.498 kg/tahun dan upaya penangkapan untuk mencapai MSY ( $f_{MSY}$ ) sebesar 49.369 trip dengan jumlah *total allowable catch* (TAC) sebesar 80% dari MSY yaitu

15.598 kg/tahun (Tabel 5). Status sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah telah mengalami *overfishing* berdasarkan perbandingan nilai MSY dan produksi pada 6 tahun terakhir. Penentuan status sumberdaya lobster yang telah mengalami *overfishing* berdasarkan perbandingan nilai MSY dan produksi masih lemah, sebab penambahan upaya penangkapan masih menunjukkan peningkatan produksi (1999-2000 dan 2001-2003) (Tabel 5), sehingga diperlukan indikator lain yang dapat menunjukkan sumberdaya lobster telah mengalami *overfishing* antara lain daerah penangkapan dan ukuran lobster yang tertangkap.

Peningkatan produksi (1999-2000 dan 2001-2003) (Tabel 5) disebabkan oleh peningkatan jumlah kapal yang berasal dari program Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir (PEMP) sejak tahun 2001 dan wilayah penangkapan yang terus bergeser semakin jauh dari tepi pantai. Informasi yang diperoleh dari nelayan menyebutkan pada awal tahun 1990-an mereka dapat menangkap lobster di tepi pantai tanpa menggunakan perahu, pertengahan tahun 1990-an nelayan memasang alat tangkap dengan menggunakan perahu tetapi masih di pinggir pantai, dan beberapa tahun terakhir mereka harus menggunakan

perahu untuk menangkap lobster lebih ke tengah (antara 2-5 mil dari tepi pantai). Peningkatan produksi lobster terjadi karena nelayan menangkap lobster lebih ke tengah. Hal ini mengindikasikan jumlah populasi lobster di pinggir pantai telah jauh berkurang. Wilayah penangkapan yang semakin jauh menunjukkan sumberdaya lobster telah mengalami *overfishing*.

Ukuran lobster yang tertangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah bervariasi. *P. homarus* merupakan jenis yang paling banyak tertangkap, tetapi sebagian besar merupakan lobster yang belum dewasa (64,86%) (Tabel 6). Modus panjang karapas *P. Homarus* yang tertangkap berada pada kisaran 40-49 mm. Jenis ini mencapai dewasa pada ukuran 50-60 mm panjang karapas dan reproduksi tertinggi dicapai pada ukuran 70-79 mm panjang karapas (Carenter & Niem, 1998). Hal ini menunjukkan ukuran *P. homarus* yang tertangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah semakin kecil. Hal yang sama diduga terjadi pada jenis lain, sebab seluruh jenis lobster ditangkap pada wilayah dan waktu penangkapan yang sama dengan alat yang sama yaitu *gill net* dan bintur. Ukuran lobster yang semakin kecil menunjukkan telah mengalami *overfishing*.

Tabel 5. Pendugaan potensi lestari sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah

Tahun	Produksi (kg)	Upaya (trip) (x)	CPUE (y)
1998	31.671	60.540	0,52313827
1999	8.978	63.795	0,14073291
2000	11.694	69.136	0,1691439
2001	8.852	70.242	0,12602219
2002	11.587	71.224	0,16268393
2003	25.066	77.917	0,32170295
Rata-rata	16.308	68.809	1,44342414

$$Y(i)/f(i) = 0.7899 - 0.000008 f(i)$$

$$R^2 = 0,0974$$

$$b = 0,000008$$

$$a = 0,7899$$

$$MSY = 19.498$$

$$f_{MSY} = 49.369$$

Keterangan: CPUE (*Catch per unit effort*) adalah produksi dibagi upaya.



Tabel 6. Ukuran panjang karapas lobster yang tertangkap di perairan pantai Kecamatan Ayah pada akhir bulan Januari-Februari 2004

Interval PK* (mm)	<i>P. homarus</i>		<i>P. penicillatus</i>		<i>P. longipes</i>		<i>P. ornatus</i>		<i>P. versicolor</i>		<i>P. polyphagus</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
20-29	6	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-39	535	16,38	0	0	15	10,34	20	4,73	5	7,58	0	0
40-49	1578	48,30	8	4,85	54	37,24	134	31,68	36	54,55	2	13,33
50-59	909	27,82	25	15,15	53	36,55	154	36,41	20	30,30	6	40,00
60-69	182	5,57	43	26,06	15	10,34	71	16,78	3	4,55	7	46,67
70-79	36	1,10	38	23,03	8	5,52	28	6,62	1	1,52	0	0
80-89	19	0,58	24	14,55	0	0	16	3,78	1	1,52	0	0
90-99	2	0,06	12	7,27	0	0	0	0	0	0	0	0
100-109	0	0	9	5,45	0	0	0	0	0	0	0	0
110-119	0	0	3	1,82	0	0	0	0	0	0	0	0
120-129	0	0	3	1,82	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	3267	100	165	100	145	100	423	100	66	100	15	100

Keterangan: PK, panjang karapas

Status sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah berdasarkan indikator perbandingan nilai MSY dan produksi, daerah penangkapan, dan ukuran lobster yang tertangkap menunjukkan *overfishing*. *Overfishing* di daerah ini menurut Bell (1978) termasuk dalam kategori *depleted*, yaitu penangkapan telah mencapai MSY dan menyebabkan terjadinya penurunan stok yang signifikan.

Penangkapan sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah memerlukan pengelolaan yang bertujuan untuk mempertahankan atau memperbaiki sumberdaya tersebut sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dan lestari. Kondisi sumberdaya lobster telah mengalami *overfishing*, sehingga diperlukan langkah-langkah untuk memulihkan kondisi sumberdaya tersebut berupa pengaturan dalam kegiatan penangkapan, antara lain pengendalian teknis penangkapan (pembatasan alat tangkap, kawasan, dan waktu penangkapan), pengendalian upaya penangkapan (trip penangkapan), dan pengendalian hasil tangkapan (kuota penangkapan) (Anonim, 1997) tanpa mengesampingkan aspek ekonomi, sosial dan budaya masyarakat setempat.

### Kesimpulan

1. Jenis lobster yang ditemukan di perairan pantai Kecamatan Ayah adalah: *P. homarus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. ornatus*, *P. versicolor*, dan *P. polyphagus*
2. Hubungan panjang-berat berdasarkan jenis kelamin menunjukkan pola pertumbuhan *isometric* (*P. penicillatus* betina; *P. longipes* jantan dan betina; *P. ornatus* jantan dan betina; *P. versicolor* betina) dan *allometric* (*P. homarus* jantan dan betina; *P. penicillatus* jantan; *P. versicolor* jantan; *P. polyphagus* jantan dan betina).
3. *Sex-ratio* lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah pada akhir bulan Januari hingga Februari sebesar 1,06:1.
4. *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah sebesar 19.498 kg/tahun dengan upaya penangkapan untuk mencapai MSY ( $f_{MSY}$ ) sebesar 49.369 trip.
5. Sumberdaya lobster di perairan pantai Kecamatan Ayah telah mengalami *overfishing*.

### Saran

1. Pencatatan data produksi dan upaya penangkapan lobster perlu dilakukan dengan lebih baik.
2. Kegiatan penangkapan perlu diatur untuk teknis dan upaya penangkapan.
3. Lobster betina yang tertangkap membawa telur harus dilepas kembali ke laut.

### Daftar Pustaka

- Aiken, D.E. and S.L. Waddy. 1980. Reproductive biology. *In: The biology and management of lobster. Vol. II.* J.S. Cobb and B.F. Phillips (Eds.). Academic Press. New York: 215-276.
- Anderson, R.O. and S.J. Gutreuter. 1983. Length, weight, and associated structural indices. *In: Fisheries techniques.* L.A. Nielsen and D.L. Johnson (Eds.). Southern Printing Company. Virginia: 283-300.
- Anonim. 1997. Fisheries management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No.4. FAO. Rome. 82 p.
- Bell, F.W. 1978. Food from the sea: economics and politics of ocean fisheries. Westview Press. Colorado. 380 p.
- Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian. New Delhi. 157 p.
- Carpenter, E.K. and V.H. Niem. 1998. The living marine of the western central Pacific. FAO species identification guide for fishery purposes. Vol II: Cephalopods, Crustaceans, Holothurians, and Sharks. FAO. Roma: 973-1044.
- Effendie, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 p.
- Herrnkind, W.F. 1980. Spiny lobsters: patterns of movement. *In: The biology and management of lobster Vol. II.* J.S. Cobb and B.F. Phillips (Eds.). Academic Press. New York: 349-407.
- Moosa, M.K. dan I. Aswandy. 1984. Udang karang (*Panulirus* spp.) dari perairan Indonesia. LON LIPI. Jakarta. 40 p.
- Nawawi, H. dan M. Martini. 1994. Penelitian terapan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Phillips, B.F., J.S. Cobb, and R.W. George. 1980. General biologi. *In: The biology and management of lobster Vol. II.* J.S. Cobb and B.F. Phillips (Eds.). Academic Press. New York: 1-82.
- Soejoeti, Z. 1984. Metode statistik II. Universitas Terbuka. Jakarta. 245 p.
- Sparre, P. and S.C. Venema 1999. Introduction to tropical fish stock assesment (Introduksi pengkajian stok ikan tropis, alih bahasa J. Widodo, I.G.S. Merta, S. Nurhakim, dan M. Badrudin). Buku 1: Manual. FAO. Jakarta. 407 p.
- Suman, A., M. Rijal, dan W. Subani. 1993. Status perikanan udang karang di perairan Pangandaran. Jawa Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. 81: 1-7.
- Wirosaputro, S. 1996. Jenis dan seks-rasio udang barong (*Panulirus* spp.) di kawasan pantai Gunungkidul Yogyakarta. Jurnal Perikanan. 1 (1): 12-21.