

ANALISIS “MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD” DAN “MAXIMUM ECONOMIC YIELD” MENGGUNAKAN BIO-EKONOMIK MODEL STATIS GORDON-SCHAEFER DARI PENANGKAPAN SPINY LOBSTER DI WONOGIRI¹

(Analysis of “Maximum Sustainable Yield” and “Maximum Economics Yield”
Use Bio-economics Static Models of Gordon-Schaeffer
from Spiny Lobsters Capture on Wonogiri)

Moch. Prihatna Sobari², Dinih², dan Danang Indro Widiarso²

ABSTRAK

Di Perairan Wonogiri terdapat sumberdaya *spiny lobster* yang potensial, namun belum pernah ada upaya untuk menilai besarnya potensi tersebut. Informasi tersebut penting agar eksploitasi *spiny lobster* di Perairan Wonogiri dapat berjalan optimal, baik secara biologi maupun ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat eksploitasi *spiny lobster* yang optimal di Perairan Kabupaten Wonogiri. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri pada tanggal 5 – 26 Agustus 2004 dan 3 – 8 Februari 2005. Data dianalisis untuk menentukan produksi lestari perikanan tangkap, tingkat pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* dan bio-ekonomi model statis Gordon-Schaeffer. Hasil penelitian menunjukkan *spiny lobster* di Perairan Wonogiri dihasilkan oleh 2 747 unit krendet dan 878 unit jaring hampar, dioperasikan oleh 304 orang. *Maximum sustainable yield* (MSY) *spiny lobster* di perairan tersebut adalah 1 251 kg dengan *effort* optimum 1 769 *trip* per tahun. Berdasarkan MSY tersebut, tingkat pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* pada tahun 2004 mencapai 64.89 % dengan *effort* 2 432 *trip*. Nilai *maximum economic yield* (MEY) 1 243 kg dengan *effort* 1 624 *trip* per tahun dan rente ekonomi yang diperoleh Rp 94 361 363.00. Perhitungan tersebut memberikan indikasi perlunya pengurangan *effort* sebanyak 808 *trip* pada tahun 2005 untuk pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* yang optimal, secara biologi dan ekonomi.

Kata kunci: model bio-ekonomi statis, MSY, MEY, *spiny lobster*, Perairan Wonogiri.

ABSTRACT

Spiny Lobsters have been recognized and consumed by the human being, and also own high economic value. In Wonogiri waters, there are potential spiny lobster resources. Information of about some factors needed in order to exploit spiny lobster in Wonogiri waters in an optimal fashion, either through biological and also economical condition. The objectives of this research is to determine an optimal level of spiny lobster resources management in Wonogiri Waters. Research executed in Paranggupito of Regency of Wonogiri is date of 5 – 26 August 2004 and 3 – 8 February 2005 using survey method. Data analysis in the form of analysis function of everlasting production of spiny lobster catch, level of exploiting of spiny lobster resources and Gordon-Schaeffer bio-economy static model. Research result indicates that 304 fishermen used 2 747 krendets and 878 *jaring hampar* to catch spiny lobster in Wonogiri waters. Value of maximum sustainable yield spiny lobster obtained by 1 251 kg and optimum effort 1 769 *trips* of each year. Exploiting level of spiny lobster resources in the 2004 is reaching 64.89% by effort 2.432 *trips*. Value of maximum economic yield 1 243 kg by effort 1 624 *trips* of each year and economics rent obtained by Rp 94 361 363.00. Pursuant to the condition, for optimal exploiting spiny lobster resources, biologically and economic, hence in the year 2005 reduction effort need as much 808 *trips*.

Key words : Bio-economic static, MSY, MEY, Spiny lobster, Wonogiri waters.

PENDAHULUAN

Spiny lobster (*Panulirus* spp.) tertangkap di Perairan Wonogiri. Biota ini umumnya ditangkap dengan alat tangkap yang sederhana,

yaitu krendet dan jaring hampar. Alat tangkap ini memuntal (*entangling*). Sebagai komoditas ekonomi penting, beberapa informasi diperlukan agar eksploitasi *spiny lobster* di perairan ini optimal secara biologi dan ekonomi, diantaranya angka potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster*, jenis alat yang digunakan untuk menangkap *spiny lobster*, serta jumlah *spiny lobster* yang boleh ditangkap.

¹ Diterima 23 Mei 2007 / Disetujui 26 Juli 2007.

² Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* yang optimal di Perairan Wonogiri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi bagi nelayan, pengusaha penangkap *spiny lobster* dan instansi terkait, khususnya otoritas pengelola perikanan di Kabupaten Wonogiri maupun Propinsi Jawa Tengah.

METODOLOGI

Pengumpulan data dilaksanakan di Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri dalam dua tahap, yaitu pada tanggal 5 - 26 Agustus 2004 dan tanggal 3 - 8 Februari 2005. Data diperoleh dari pengamatan saat mengikuti kegiatan operasi penangkapan *spiny lobster*, wawancara terhadap 304 orang nelayan, 22 orang penampung, 2 orang pegawai KUD, 2 orang pegawai Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri, serta seorang pegawai kantor Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri. Metode sensus diterapkan dalam mendapatkan responden nelayan dan penampung, sedangkan responden pegawai dipilih secara *purposive*.

Pengoperasian krendet dilakukan di pantai yang sangat landai maupun di tebing pantai yang sangat terjal. Pengoperasian krendet di pantai bertebing memerlukan tali pengikat yang panjang dan tongkat bercabang sepanjang 3-5 m sebagai alat bantu penangkapan untuk memposisikan krendet di dalam air. Tali pengikat krendet yang dioperasikan di pantai yang landai tidaklah panjang, pengikatan dilakukan pada batu karang yang tidak jauh dari posisi krendet dipasang. Ada empat tahap dalam pengoperasian krendet, yaitu tahap persiapan operasi, pemasangan krendet (*setting*), perendaman (*soaking*) selama 10-12 jam, dan pengangkat krendet (*hauling*). Pemasangan krendet dilakukan pada sore hari dan pengambilan hasil tangkapan dilakukan pagi hari. Umpan dipasang di tengah-tengah krendet, umumnya menggunakan *chiton*, sejenis moluska. *Chiton* diambil dari rongga-rongga batu karang sebelum pengoperasian krendet dilakukan.

Tingkat pemanfaatan optimal secara biologi dan ekonomi *spiny lobster* ditentukan dengan perhitungan model Gordon-Schaefer. Analisis ini diawali dengan menentukan hubungan antara hasil tangkapan (h) dengan *effort* (E) (Schaefer 1954 in Fauzi 2004), yaitu

$$h = aE - bE^2 \quad (1)$$

a dan b diperoleh dengan cara meregresikan $CPUE$ terhadap *effort*-nya, yaitu persamaan (1) dibagi dengan E (*effort*), sehingga menjadi persamaan:

$$\frac{h}{E} = a - bE \quad (2)$$

Dari persamaan (1), saat hasil tangkapan maksimum (h_{MSY}) dapat dicapai pada saat turunan pertamanya terhadap E sama dengan nol, sehingga $E_{MSY} = a/2b$ dan hasil tangkapan maksimum $h_{MSY} = a^2/4b$.

Tingkat upaya pemanfaatan maksimum secara lestari dan ekonomis ditentukan dengan model matematis Gordon-Schaefer dan dapat ditulis dalam persamaan (Fauzi 2004):

$$\pi = TR - TC = ph - cE \quad (3)$$

π adalah rente ekonomi (*economic rent*); TR adalah penerimaan total (*total revenue*); TC adalah biaya total (*total cost*); p adalah harga rata-rata sumberdaya ikan; h adalah hasil tangkapan; c adalah biaya penangkapan per satuan upaya; dan E adalah upaya penangkapan. Dengan mensubstitusikan persamaan (1) ke persamaan (3), maka diperoleh persamaan (Fetriani 2001):

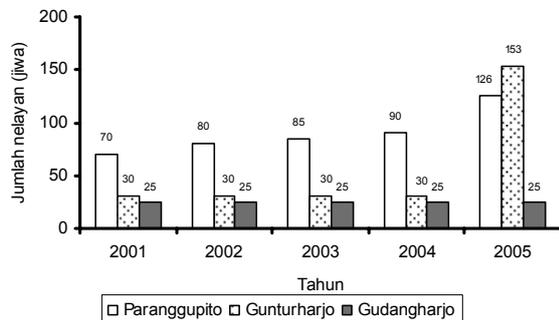
$$\pi = apE - bpE^2 - cE \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan (4), tingkat rente ekonomi maksimum atau *Maximum Economic Yield* (E_{MEY}) dapat dicapai pada saat turunan pertamanya terhadap E sama dengan nol.

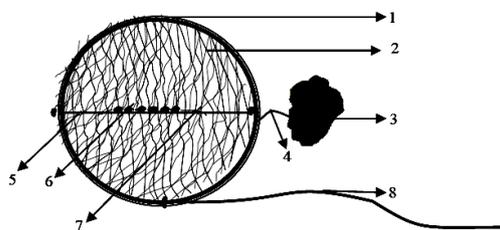
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan menangkap lobster di Wonogiri dilakukan oleh 304 orang nelayan dan tersebar di tiga Desa Paranggupito, Gudangharjo dan Gunturharjo. Nelayan tersebut terbagi menjadi 73 orang nelayan penuh, 173 orang nelayan sambilan utama dan 58 orang nelayan sambilan tambahan. Jumlah nelayan terbanyak ada di Desa Gunturharjo sebanyak 153 dan paling sedikit ada di Desa Gudangharjo sebanyak 25 orang (Gambar 1). Alat penangkap *spiny lobster* di perairan ini adalah 2 747 unit krendet (Gambar 2) dan 878 unit jaring hampar (Gambar 3). Jumlah alat tangkap krendet terbanyak terdapat di Desa Paranggupito sebanyak 1 379 *unit* dan paling sedikit terdapat di Desa Gudangharjo dengan jumlah 343 *unit*. Alat tangkap jaring hampar terbanyak terdapat di Desa Gunturharjo se-

banyak 520 unit dan paling sedikit terdapat di Desa Gudangharjo sebanyak 105 unit (Gambar 4).

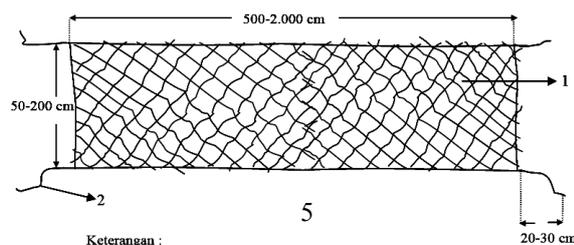


Gambar 1. Jumlah Nelayan *spiny lobster* per desa di Kabupaten Wonogiri Tahun 2004.



Keterangan :
 1 = Kerangka besi; Ø besi 0,4-0,6cm; Ø lingkaran 50-85cm;
 2 = Jaring PA monofilamen; 2 lapis; Ø 8,89-3,97cm;
 3 = Pemberat batu karang;
 4 = Tali pemberat; PE multifilamen; Ø 0,2-0,6cm; pj 20-50 cm
 5 = Tali umpan; PE multifilamen Ø 0,2-0,6cm; pj 60-100cm;
 6 = Umpan; *Chiton* 5-10 ekor;
 7 = Tali pengikat umpan; PA monofilamen atau rafia; Ø 0,05-0,2cm; pj 20-40 cm;
 8 = Tali pengikat; PE multifilamen Ø 0,2-0,6 mm; pj 300-10.000cm.

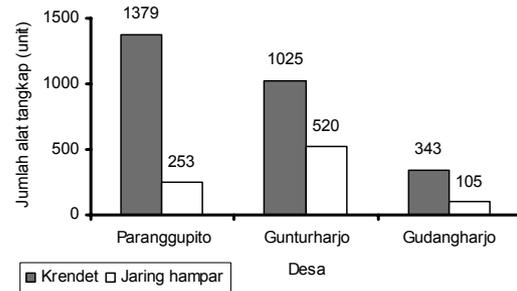
Gambar 2. Konstruksi Krendet (tampak atas)



Keterangan :
 1 = Jaring PA monofilamen; 1 lapis; ukuran mata jaring 8,89-3,97cm;
 2 = Tali pengikat; PE multifilamen Ø 0,2-0,6cm; panjang 540-2.060cm.

Gambar 3. Konstruksi Jaring Hampar.

Kegiatan penangkapan *spiny lobster* sangat bergantung pada pasang surut air laut dan keadaan gelombang. Dalam satu bulan hanya berlangsung 15 hari penangkapan yang efektif. Setiap nelayan umumnya mempunyai lokasi penangkapan *spiny lobster* sendiri. Jarak antara pemukiman nelayan dengan daerah penangkapan *spiny lobster* berkisar antara 500 – 3 000 m, ditempuh dengan berjalan kaki dengan waktu tempuh berkisar antara 15 – 60 menit.



Gambar 4. Jumlah Alat Penangkap *spiny lobster* per Desa di Kabupaten Wonogiri Tahun 2004.

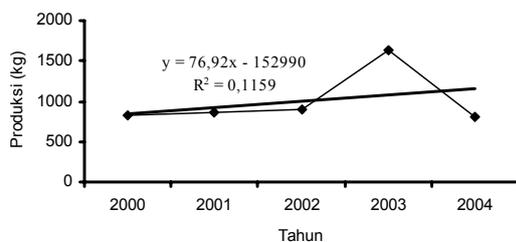
Pengoperasian jaring hampar hanya dapat dilakukan di pantai yang landai. Pengoperasian jaring hampar yang efektif hanya dilakukan saat fase bulan kwartal 1 dan 2. Tahap pengoperasian jaring hampar sama dengan tahap pengoperasian krendet, namun sebelum jaring hampar dipasang, lokasi pemasangan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan cangkul. Pemasangan dan pengangkatan jaring hampar dilakukan saat air surut.

Jenis *spiny lobster* yang tertangkap adalah *Panulirus penicillatus* atau udang batu, *Panulirus homarus* atau udang pasir atau udang bambu dan *Panulirus longipes* atau udang merah atau bintang seribu. *Panulirus penicillatus* merupakan jenis yang paling sering tertangkap oleh krendet dan jaring hampar. Ada 20 daerah potensial penangkapan *spiny lobster* di Kabupaten Wonogiri. Musim penangkapan *spiny lobster* terjadi pada musim penghujan, yaitu pada bulan September hingga bulan Februari.

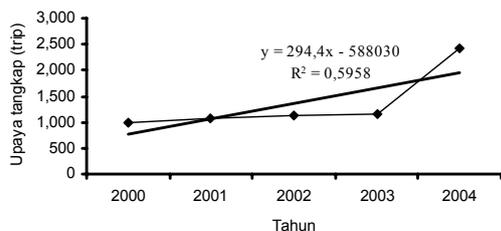
Produksi *spiny lobster* selama lima tahun terakhir (2000-2004) cenderung meningkat, tetapi pada tahun 2004 terjadi penurunan yang sangat tajam menjadi 812 kg, produksi terbanyak terjadi tahun 2003 sebesar 1 640 kg (Gambar 5). Upaya tangkap (*effort*) *spiny lobster* selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan, *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2004 sebesar 2 432 *trip* dan terendah tahun 2000 sebesar 1 000 *trip* (Gambar 6). Hasil tangkapan per unit upaya (*CPUE*) rata-rata dalam kurun waktu lima tahun cenderung meningkat, nilai *CPUE* terendah terjadi pada tahun 2000 sebesar 0.3 kg/*trip* dan tertinggi terjadi tahun 2003 sebesar 1.4 kg/*trip* (Gambar 7).

Hubungan antara *effort* dan *CPUE* pada periode 2000-2004 menunjukkan nilai pertumbuhan yang negatif sebesar $-0.0004x + 1.4151$,

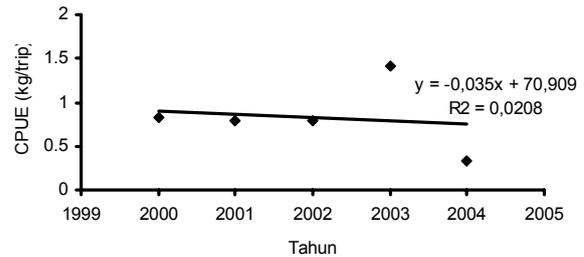
berarti semakin tinggi *effort* maka nilai *CPUE* menunjukkan gejala penurunan (Gambar 8). Hal ini memberikan indikasi bahwa sumberdaya *spiny lobster* yang ada di Perairan Wonogiri semakin berkurang. Jika hal ini benar, maka perlu dilakukan pengurangan *effort* agar memberikan kesempatan bagi sumberdaya *spiny lobster* untuk tumbuh. Nilai produksi lestari maksimum (h_{MSY}) *spiny lobster* di Perairan Wonogiri adalah 1 251 kg dan *effort* (E_{MSY}) optimum sebesar 1 769 *trip*/tahun. Tingkat pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* tahun 2004 mencapai 64.89% sehingga pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* masih dapat ditingkatkan sebesar 35.11% atau 439 kg. Dalam keadaan *effort* aktual yang sudah melebihi *MSY* menandakan *effort* yang dilakukan tidak efisien, sehingga untuk mencapai tingkat pemanfaatan yang optimal direkomendasikan adanya pengurangan *effort* pada tahun 2005 sebanyak 663 *trip* atau hingga dicapai *effort* optimum sebanyak 1 769 *trip* (Tabel 1 dan Gambar 9). Pengurangan *effort* dapat dilakukan dengan mengalihkan kegiatan penangkapan *spiny lobster* ke kegiatan lainnya, misalkan pengumpulan rumput laut dan kerang-kerangan. Setiap nelayan *spiny lobster* di pesisir Perairan Wonogiri harus mengurangi *effort* sebanyak tiga *trip* pada tahun 2005 dari jumlah *effort* yang biasanya dilakukan pada tahun 2004.



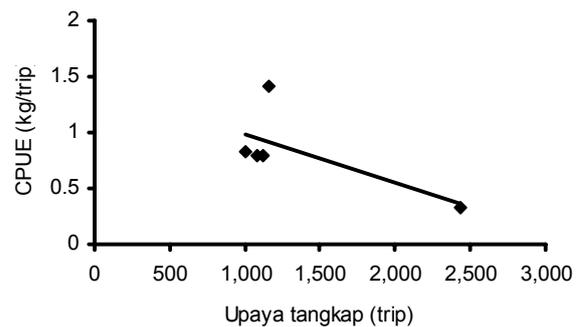
Gambar 5. Perkembangan Produksi Spiny Lobster di Perairan Wonogiri Periode 2000-2004.



Gambar 6. Perkembangan Upaya Tangkap spiny lobster di Perairan Wonogiri Periode 2000-2004.



Gambar 7. Perkembangan CPUE periode 2000-2004



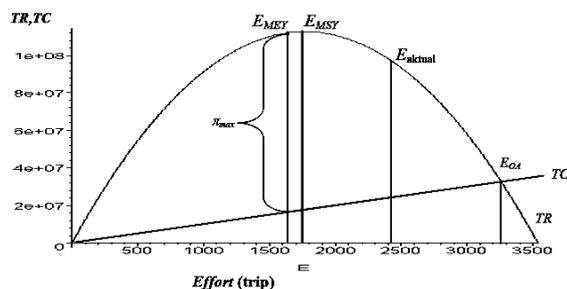
Gambar 8. Hubungan Upaya Penangkapan dengan CPUE

Rente ekonomi optimum lestari upaya pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* tercapai pada tingkat *effort* (E_{MEY}) sebesar 1 624 *trip per tahun* dengan produksi (h_{MEY}) sebesar 1 243 kg *per tahun*. Penerimaan total (TR_{MEY}) akan diperoleh sebesar Rp 110 759 870.00 *per tahun* dan biaya penangkapan total (TC_{MEY}) sebesar Rp 16 723 506.00, dengan demikian rente ekonomi akan diperoleh sebesar Rp 94 036 363.00 *per tahun*. Pemanfaatan sumberdaya *spiny lobster* di Perairan Wonogiri sebaiknya tidak melebihi pemanfaatan saat akses terbuka (*open access*) (Gambar 9). Jika upaya penangkapan sudah melampaui tingkat keseimbangan pada saat akses terbuka, maka akan terjadi persaingan antar pelaku perikanan. Apabila pelaku perikanan (nelayan) memiliki efisiensi usaha yang sama, maka tiap pelaku akan memperoleh rente ekonomi sebesar nol. Jika efisiensi usaha pelaku perikanan tidak sama, maka pada kondisi akses terbuka terjadi persaingan, nelayan dengan efisiensi lebih tinggi akan memperoleh keuntungan, sedangkan nelayan dengan efisiensi rendah akan mengalami kerugian serta keluar dari usaha penangkapan *spiny lobster*. Perbedaan efisiensi usaha ini dapat menjadi batasan agar tetap dicapai kondisi keseimbangan dalam kondisi akses terbuka.

Tabel 1. Perbandingan Effort, Hasil dan Rente Ekonomi Tahunan Pemanfaatan Sumberdaya Spiny lobster Tahun 2004

Kondisi Pengelolaan	Effort (trip)	Hasil (kg)	Rente (Rp)
Rata-rata aktual	2 432	812.10	47 313 361.00
Kondisi akses terbuka	3 249	375.43	0
MSY	1 769	1 251.57	93 292 833.00
MEY	1 624	1 243.22	94 036 360.00

Sumber: Data hasil olahan



Gambar 9. Hubungan Antara Total Penerimaan, Total Biaya, Rente Ekonomi dan Tingkat Effort pada Berbagai Kondisi Pengelolaan Sumberdaya Spiny Lobster di Perairan Wonogiri.

Pengurangan stok karena jumlah effort lebih akan mengancam kelestarian sumberdaya spiny lobster di Perairan Wonogiri dan dapat berakibat menurunnya kesejahteraan nelayan spiny lobster itu sendiri. Apabila effort yang dilakukan melebihi effort pada saat akses terbuka, maka usaha penangkapan spiny lobster mengarah pada kondisi tangkap lebih secara ekonomi (*economic overfishing*) dan ketika hasil tangkap melampaui MSY, maka pemanfaatan sumberdaya spiny lobster mengarah terjadinya kondisi tangkap lebih secara biologi (*biological overfishing*). Oleh karena itu kontrol terhadap effort sangat diperlukan. Jumlah effort seyogyanya tidak melebihi effort pada kondisi pengusahaan MEY (1 624 trip/tahun) agar rente ekonomi yang diterima optimum, sebesar Rp 94 036 363.00, sebab pada tahun 2004 rente ekonomi yang diterima baru mencapai Rp 47 313 361.00. Jadi untuk pengelolaan sumberdaya spiny lobster yang optimal di Perairan Wonogiri pada tahun 2005, harus dilakukan pengurangan effort sebanyak 808 trip agar efisien secara ekonomi dan kelestarian sumberdaya spiny lobster tetap terjaga. Pengurangan effort tentunya akan mengurangi penghasilan nelayan spiny lobster, namun

mengingat sebagian besar nelayan di Kecamatan Paranggupito merupakan nelayan sambilan tambahan, maka pengurangan tiga trip per nelayan tidak terlalu berpengaruh terhadap penghasilannya.

Untuk menuju pengelolaan sumberdaya spiny lobster di Perairan Wonogiri yang optimal, maka beberapa tindakan dan kebijakan harus segera dilakukan, antara lain: (1) Pengaturan terhadap penyebaran dan pemerataan upaya penangkapan spiny lobster; (2) Penentuan ukuran spiny lobster yang boleh ditangkap; (3) Melakukan konservasi terhadap daerah potensial spiny lobster.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat dikemukakan sebagai berikut: (1) Nilai MSY spiny lobster di Perairan Wonogiri adalah 1 251 kg dan effort optimum 1 769 trip per tahun. Tingkat pemanfaatan sumberdaya spiny lobster pada tahun 2004 mencapai 64.89%. Nilai MEY 1 243 kg dengan effort 1 624 trip per tahun; (2) Upaya pemanfaatan sumberdaya spiny lobster di Perairan Wonogiri pada tahun 2004 sudah *over fishing* secara biologi dan ekonomi.

Berdasarkan situasi di atas disarankan: (1) Perlu dikeluarkan peraturan ukuran spiny lobster yang layak tangkap; (2) Sosialisasi dan penyuluhan secara berkala kepada pelaku perikanan spiny lobster tentang pemerataan dan penyebaran upaya tangkap yang seharusnya dilakukan, batasan ukuran spiny lobster yang boleh ditangkap dan pemberlakuan daerah konservasi.

PUSTAKA

Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan. 2001. **Kajian Peningkatan Pengelolaan dan Pengembangan Kelautan secara Terpadu**. Jakarta: Direktorat Wilayah Laut, PT Superitending Company of Indonesia bekerjasama dengan Direktorat Jenderal Penyerasian Riset dan Eksplorasi Laut. p 26-52.

Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri. 2003. **Laporan Tahunan Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri Tahun 2003**. Wonogiri: Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri. p 4-5.

———. 2005. **Statistik Perikanan Kabupaten Wonogiri Tahun 2005**. Wonogiri: Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri.

Fauzi, A. 2004. **Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 259p.

Fetriani, H. 2001. **Analisis Bioekonomi Model Gordon-Schaefer untuk Pengusahaan Sumberdaya Ikan Layang di Perairan Utara Jawa**. [Skripsi] (tidak di-

- publikasikan). Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan, Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB Bogor. 81p.
- Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri. 2004. **Kecamatan Dalam Angka 2003**. Paranggupito. 45p.
- Sparre, P. and S. C. Venema. 1999. **Introduksi Pengkajian Ikan Tropis: Buku 1 Manual**. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan bekerjasama dengan Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. p303-309.