

BIOEKONOMI DAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA LOBSTER (*Panulirus sp*) DI PERAIRAN KABUPATEN WONOGIRI

Muhammad Zainuddin

Program Studi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Ronggolawe Tuban
Email: Zaenmsdp@gmail.com

ABSTRAK

Lobster (Panulirus sp) merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dalam perdagangan internasional. Provinsi Jawa Tengah, tepatnya di Kabupaten Wonogiri merupakan salah satu daerah yang terdapat penangkapan lobster. Informasi tersebut penting agar eksploitasi *Lobster* di Perairan Wonogiri dapat berjalan optimal, baik secara biologi maupun ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat eksploitasi *Lobster* yang optimal di Perairan Kabupaten Wonogiri. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri pada Oktober 2013 – Maret 2014. Data dianalisis untuk menentukan produksi lestari perikanan tangkap, tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster* dan bio-ekonomi model statis Gordon-Schaefer. Hasil penelitian menunjukkan *Lobster* di Perairan Wonogiri dihasilkan oleh 1134 unit krendet dan 168 unit jaring hampar, dioperasikan oleh 137 orang. *Maximum sustainable yield (MSY) Lobster* di perairan tersebut adalah 2252 kg dengan *effort* optimum 1514 *trip* pertahun. Berdasarkan MSY tersebut, tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster* pada tahun 2013 mencapai 69 % dengan *effort* 2466 *trip*. Nilai *maximum economic yield (MEY)* 2211 kg dengan *effort* 1310 *trip* per tahun dan rente ekonomi yang diperoleh Rp.220.543.974,00. Perhitungan tersebut memberikan indikasi perlunya pengurangan *effort* sebanyak 1365 *trip* pada tahun 2014 untuk pemanfaatan sumberdaya *Lobster* yang optimal, secara biologi dan ekonomi.

Kata kunci : Model bioekonomi statis, MSY, MEY, *lobster*, perairan Wonogiri

ABSTRACT

Lobster (Panulirus sp) is one of the fishery resources that has potential to be utilized because it has high economic value in international trade. Central Java Province, precisely in Wonogiri regency is one of the areas that catch lobsters. The information is important for the exploitation of *Lobster* in Wonogiri to run optimally, both biologically and economically. This study aims to determine the optimal level of *Lobster* exploitation in Wonogiri Regency. The research was conducted in Paranggupito sub-district, Wonogiri regency, in October 2013 - March 2014. Data were analyzed to determine sustainable production of capture fisheries, resource utilization rates of *Lobster* and bio-economics static Gordon-Schaefer model. The results showed that *Lobster* in Wonogiri was produced by 1134 units of crackle and 168 units of nets, operated by 137 people. Maximum sustainable yield [MSY] *Lobster* in these waters is 2252 kg with an optimum effort of 1514 trips per year. Based on the MSY, the utilization rate of *Lobster* resources in 2013 reached 69% with 2466 trip effort. Maximum economic yield (MEY) 2211 kg with 1310 trips per year and economic rent earned Rp. 220.543.974.00. This calculation provides an indication of the need for a reduction of effort by 1365 trips in 2014 for optimal utilization of *Lobster* resources, biologically and economically.

Keywords: Static Bioeconomic Model. MSY. MEY. *Lobster*,

PENDAHULUAN

Lobster (*Panulirus* sp) merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dalam perdagangan internasional. Provinsi Jawa Tengah, tepatnya di Kabupaten Wonogiri merupakan salah satu daerah yang terdapat penangkapan *Lobster*. *Lobster* (*Panulirus* sp) tertangkap di Perairan Wonogiri. Biotaini umumnya ditangkap dengan alattangkap yang sederhana, yaitu krendet dan jaring hampar. Alat tangkap ini memuntal (*entangling*). Informasi diperlukan agar eksploitasi *Lobster* di perairan ini optimal secara biologi dan ekonomi, diantaranya angka potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster*, jenis alat yang digunakan untuk menangkap *Lobster*, serta jumlah *Lobster* yang boleh ditangkap.

Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster* yang optimal di Perairan Wonogiri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi bagi nelayan, pengusaha penangkap *Lobster* dan

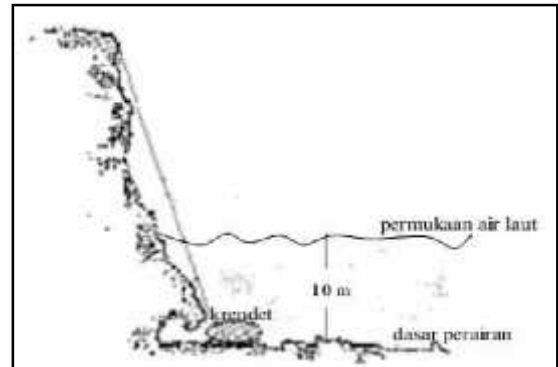
instansi terkait, khususnya otoritas pengelola perikanan di Kabupaten Wonogiri maupun Propinsi Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

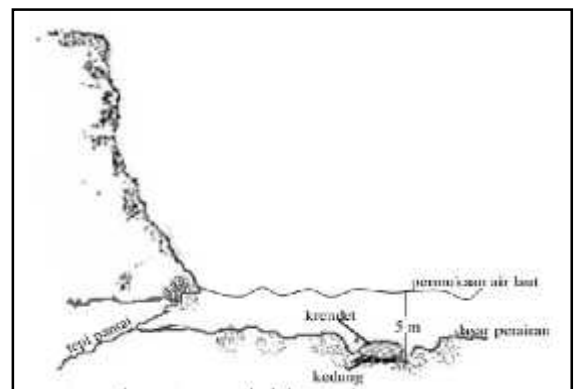
Pengumpulan data dilaksanakan di Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri yaitu pada bulan Oktober 2013 – Maret 2014. Data diperoleh dari pengamatan saat mengikuti kegiatan operasi penangkapan *Lobster*, wawancara terhadap 137 orang nelayan, 2 orang penampung, 2 orang pegawai KUD, pegawai Dinas Kehewanan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri, serta 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 pantaibertebing (Gambar 1) dengan kedalaman 8-10 m memerlukan tali pengikat yang

panjang dan tongkat sebagai alat bantu penangkapan untuk memposisikan krendet di dalam air. Tali pengikat krendet yang dioperasikan dipantai yang landai (Gambar 2) dengan kedalaman 3-5 m tidaklah panjang, pengikatan dilakukan pada batu karang yang tidak jauh dari posisi krendet dipasang. Ada 4 tahap dalam pengoperasian krendet, yaitu tahap persiapan operasi, pemasangan krendet (*setting*), perendaman (*soaking*) 12 jam, dan pengangkatan 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.



Gambar 1. Posisi krendet saat *setting* dari pantai bertebing



Gambar 2. Posisi krendet saat *setting* dari pantai yang landai

Setting alat tangkap dari pantai yang landai memanfaatkan pasang surut air laut yang terjadi hanya 3-4 jam saja dalam sehari.

METODE ANALISIS DATA

a. *Catch per unit effort* (CPUE)

Data produksi Lobster dan data jumlah upaya penangkapan Lobster selama kurun waktu 5 tahun terakhir (2009-2013) diolah dengan menggunakan program Microsoft

Excel untuk mendapatkan nilai CPUE (*Catchper Unit Effort*). Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat sehingga *trend* CPUE bisa terlihat jelas.

Nilai CPUE yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk melukiskan secara sistematis fakta atau karakteristik populasi tertentu, dalam hal ini adalah tingkat pemanfaatan sumberdaya Lobster yang ada di perairan Kabupaten Wonogiri. Data berkala (*time series*) dari produksi dan upaya penangkapan digunakan untuk menduga parameter biologis dan parameter teknologi model bioekonomi. Data produksi per tahun dibagi dengan upaya penangkapan per tahun untuk menghasilkan CPUE. Rumus CPUE menurut Susanto (2006) yaitu:

$$CPUE_t = \frac{Y_t}{E_t}$$

dimana:

$CPUE_t$ = CPUE pada waktu t (kg/trip)

Y_t = Hasil tangkapan pada waktu t (kg)

E_t = Upaya penangkapan ikan pada waktu t (trip)

b. Analisis bioekonomi

Analisis Bioekonomi Statis berbasis model Gordon-Schaefer dapat dilakukan dengan metode regresi linier dengan persamaan sebagai berikut:

$$CPUE = \alpha - \beta E$$

dalam regresi linier sederhana, rumus dasarnya adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y (\sum x^2) - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

dimana:

y = variabel tidak bebas

x = variabel bebas

a = nilai *intercept* (konstan) = a

b = koefisien arah regresi = $-\beta$

Pendugaan potensi lestari (MSY) Lobster dengan menggunakan data sekunder berupa data *time series* produksi dan upaya selama 5 tahun terakhir adalah model surplus produksi yang dikembangkan oleh Schaefer (1954). Menurut model surplus produksi Schaefer, hubungan antara upaya penangkapan dan hasil

per upaya (CPUE) mengikuti garis linier dengan koefisien arah negatif.

$$\frac{c}{f} = a - bf$$

Bila total hasil per tahun diplot terhadap total biaya, akan diperoleh kurva bentuk parabola dengan persamaan:

$$c = af - bf^2$$

Jumlah upaya yang optimal (f_{opt}) adalah:

$$f_{opt} = \frac{a}{2b}$$

Hasil yang optimal (MSY) adalah:

$$MSY = \frac{a^2}{4b}$$

Menurut Adi (2007), keseimbangan bioekonomi yang merupakan tingkat keseimbangan pendapatan dan biaya penangkapan dengan pendekatan dinamik adalah model bologi Schaefer (1954) dan model ekonomi dari Gordon (1957). Dalam hal ini, optimalisasi perikanan diarahkan untuk mencapai keseimbangan biologi dan ekonomi, yaitu di satu sisi terjadi kelestarian sumberdaya Lobster dan di sisi lain terjadi perolehan manfaat ekonomi secara berkelanjutan kondisi MEY).

Rumus yang digunakan dalam analisis bioekonomi statis antara lain sebagai berikut:

Tabel 1. Rumus analisis bioekonomi

	MSY	MEY	OAE
C	$a^2 / 4b$	aE_{MEY} $b(E_{MEY})^2$	aE_{OAE} $b(E_{OAE})^2$
E	$a / 2b$	$(pa-c) / (2pb)$	$(pa-c) / (pb)$
TR	$C_{MSY} \cdot p$	$C_{MEY} \cdot p$	$C_{OAE} \cdot p$
TC	$c \cdot E_{MSY}$	$c \cdot E_{MEY}$	$c \cdot E_{OAE}$
II	$TR_{MSY} - TC_{MSY}$	$TR_{MEY} - TC_{MEY}$	$TR_{OAE} - TC_{OAE}$

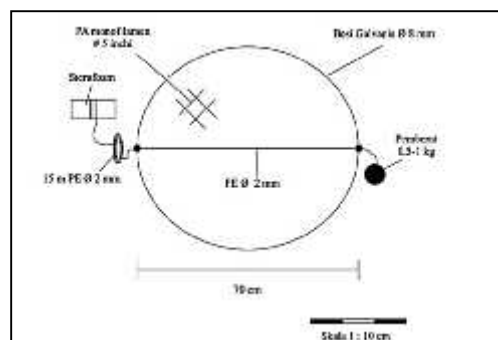
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Wonogiri secara geografis terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Tengah dengan posisi 7°32'-8°15' LS dan 110°41'-111°18'BT. Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Paranggupito. Kecamatan Paranggupito merupakan daerah berpantai terjal dengan terumbu karang yang cukup luas dan pegunungan yang berbukit-bukit dengan luas wilayah 6.475,43 Ha. Perikanan tangkap yang berkembang di kecamatan Paranggupito masih tergolong skala tradisional sehingga hanya terdapat jenis-jenis alat tangkap yang sangat sederhana baik dari segi konstruksi alat tangkap maupun dari segi metode

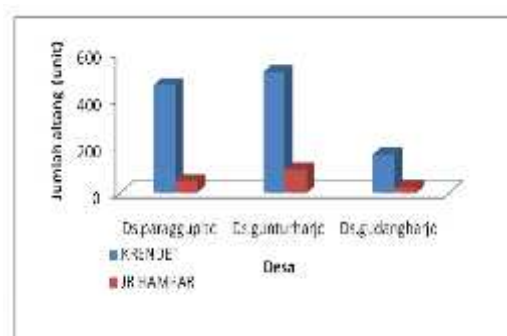
pengoperasian yang digunakan. Adapun jenis alat tangkap yang banyak beroperasi di perairan Paranggupito adalah jenis *gill net*, krendet dan alat tangkap lain seperti pancing dan tombak.

Kegiatan menangkap Lobster di Wonogiri dilakukan oleh 137 orang nelayan dan tersebar di tiga Desa Paranggupito, Gudangharjo dan Gunturharjo. Nelayan tersebut terbagi menjadi 38 orang nelayan penuh, 77 orang nelayan sambilan utama dan 22 orang nelayan sambilan tambahan. Jumlah nelayan terbanyak ada di Desa Gunturharjo 63 sebanyak dan paling sedikit ada di Desa Gudangharjo sebanyak 44 orang. Alat penangkap *Lobster* di perairan ini adalah 1134 unit krendet (Gambar 3) dan 168 unit jaring hampar. Jumlah alat tangkap krendet terbanyak terdapat di Desa Gunturharjo sebanyak 513 *unit* dan paling sedikit terdapat di Desa Gudangharjo dengan jumlah 162 *unit*. Alat tangkap jaring hampar terbanyak terdapat di Desa Gunturharjo sebanyak 8 *unit* dan paling sedikit terdapat di Desa

Gudangharjo sebanyak 21 *unit*
(Gambar 4)



Gambar 3. Konstruksi Alat Tangkap krendet



Gambar 4. Jumlah alat tangkap Lobster di Perairan Wonogiri tahun 2009-2014

Kegiatan penangkapan *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 *Lobster* sendiri. Jarak antara pemukiman nelayan dengan daerah penangkapan *Lobster* berkisar

antara 500 - 3 000 m, ditempuh dengan berjalan kaki dengan waktu tempuh berkisar antara 15 - 60 menit.

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..

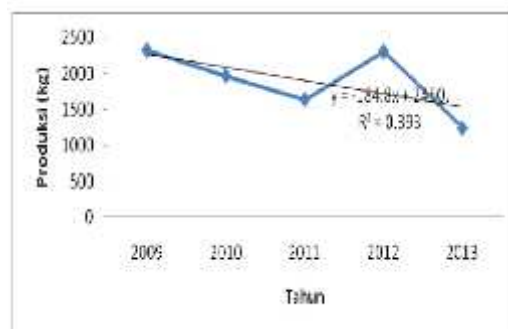
Jenis *Lobster* yang tertangkap adalah *Panulirus penicillatus* atau udang batu, *Panulirus homarus* atau udang pasir atau udang bambu. *Panulirus penicillatus* merupakan jenis yang paling sering tertangkap oleh krendet dan jaring hampar. Ada 8 daerah potensial penangkapan *Lobster* di Kabupaten Wonogiri. Musim penangkapan *Lobster* terjadi pada musim penghujan, yaitu pada bulan Oktober hingga bulan Maret.

Produksi *Lobster* selama lima tahun terakhir (2009-2013) cenderung menurun, Pada tahun

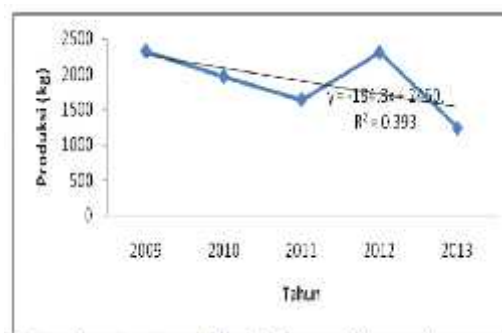
2013 terjadi penurunan yang sangat tajam menjadi 1075 kg, produksi terbanyak terjadi tahun 2009 sebesar 2329 kg (Gambar 5). Upaya tangkap (*effort*) *Lobsters* selama lima tahun terakhir mengalami penurunan, *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2013 sebesar 2466 *trip* dan terendah tahun 2009 sebesar 1305 *trip* (Gambar 6). Hasil tangkapan per unit upaya (*CPUE*) rata-rata dalam kurun waktu lima tahun cenderung menurun, nilai *CPUE* terendah terjadi pada tahun 2013 sebesar 0.5 kg/*trip* dan tertinggi terjadi tahun 2009 sebesar 1.7 kg/*trip* (Gambar 7).

Hubungan antara *effort* dan *CPUE* pada periode 2009-2013 menunjukkan nilai pertumbuhan yang negatif sebesar $-975.6x + 2978$, berarti semakin tinggi *effort* maka nilai *CPUE* menunjukkan gejala penurunan (Gambar 8). Hal ini memberikan indikasi bahwa sumberdaya *Lobster* yang ada di Perairan Wonogiri semakin berkurang. Jika hal ini benar, maka perlu dilakukan pengurangan *effort* agar memberikan kesempatan bagi sumberdaya *Lobster* untuk tumbuh. Nilai produksi lestari maksimum (*C*)

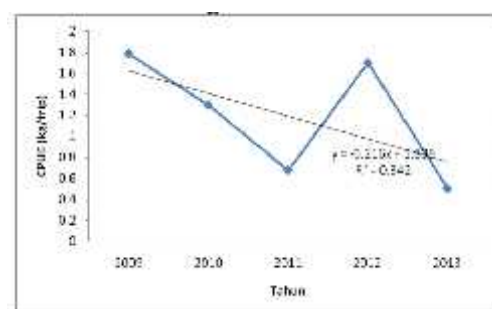
Lobster di Perairan Wonogiri adalah 2252 kg dan *effort*(*EMSY*) optimum sebesar 1514trip/tahun. Tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster* tahun 2013 mencapai 69% sehingga pemanfaatan sumberdaya *Lobster* masih dapat ditingkatkan sebesar 31% atau 1017 kg. Dalam keadaan *effort* aktual yang sudah melebihi *MSY* menandakan *effort* yang dilakukan tidak efisien, sehingga untuk mencapai tingkat pemanfaatan yang optimal direkomendasikan adanya pengurangan *effort* pada tahun 2014 sebanyak 952 trip atau hingga dicapai *effort* optimum sebanyak 2202 trip (Tabel 2 dan Gambar 9). Pengurangan *effort* dapat dilakukan dengan mengalihkan Kegiatan penangkapan *Lobster* ke kegiatan lainnya, misalkan pengumpulan rumput laut dan kerangkerangan. Setiap nelayan *Lobster* di pesisir Perairan Wonogiri harus mengurangi *effort* sebanyak tiga trip pada tahun 2014 dari jumlah *effort* yang biasanya dilakukan pada tahun 2013.



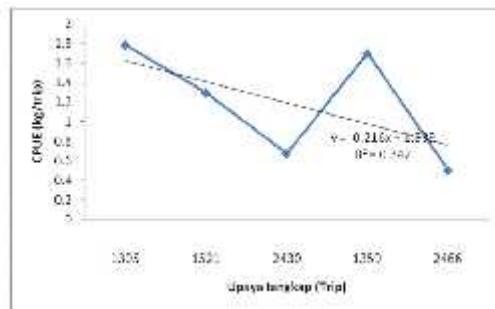
Gambar 5. Produksi lobster di perairan Wonogiri tahun 2009-2014



Gambar 6. Upaya tangkap Lobster di Perairan Wonogiri tahun 2009-2014



Gambar 7. CPUE di Perairan Wonogiri tahun 2009-2014



Gambar 8. Hubungan upaya penangkapan dengan CPUE

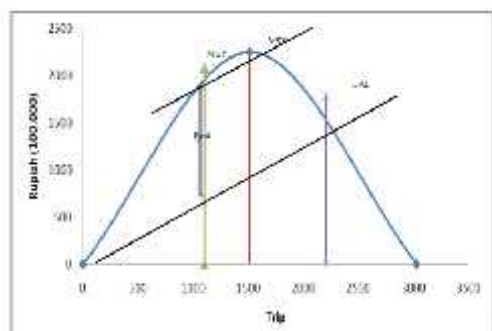
Rente ekonomi optimum lestari upaya pemanfaatan sumberdaya *Lobster* tercapai pada tingkat effort (E_{MEY}) sebesar 1104 trip per tahun dengan produksi (C_{MEY}) sebesar 2085 kg per tahun. Penerimaan total (TR_{MEY}) akan diperoleh sebesar Rp 385.764.850,00 per tahun dan biaya penangkapan total (TC_{MEY}) sebesar Rp 165.220.831,00, dengan demikian rente ekonomi akan diperoleh sebesar Rp 220.543.974,00 per tahun. Pemanfaatan sumberdaya *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 usahapenangkapan *Lobster*. Perbedaan efisiensi usaha ini dapat menjadi batasan agar tetap dicapai kondisi keseimbangan dalam kondisi akses terbuka.

Tabel 2. Perbandingan Effort, hasil dan rente ekonomi tahunan pemanfaatan sumberdaya *Lobster*

Kondisi Pengelolaan	Effort (trip)	Hasil (kg)	Rente (Rp)
Kondisi akses terbuka	2202	1786	0
MSY	1514	2252	189.600.199,00
MEY	1101	2085	220.543.974,00

Sumber: Data penelitian 2013



Gambar 9. Hubungan antara total penerimaan, total biaya, rente ekonomi dan tingkat effort pada berbagai kondisi pengelolaan sumberdaya lobster di perairan wonogiri.

Pengurangan stok karena jumlah *effort* berlebih akan mengancam kelestarian sumberdaya *Lobster* di Perairan Wonogiri dan dapat berakibat menurunnya kesejahteraan nelayan *Lobster* itu sendiri. Apabila *effort* yang dilakukan melebihi *effort* pada saat akses terbuka, maka usaha penangkapan

Lobster mengarah pada kondisi tangkap lebih secara ekonomi (*economic overfishing*) dan ketika hasil tangkap melampaui *MSY*, maka pemanfaatan sumberdaya *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* (1101 *trip/tahun*) agar rente ekonomi yang diterima optimum, sebesar Rp 220.543.974.00, sebab pada tahun 2013 rente ekonomi yang diterima baru mencapai Rp141.425.000.00. Jadi untuk pengelolaan sumberdaya *Lobster* yang optimal di Perairan Wonogiri pada tahun 2014, harus dilakukan pengurangan *effort* sebanyak 1365 *trip* agar efisien secara ekonomi dan kelestarian sumberdaya *Lobster* tetap terjaga. Pengurangan *effort* tentunya akan mengurangi penghasilan nelayan *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 *Lobster* di Perairan Wonogiri yang optimal, maka beberapa tindakan dan kebijakan harus segera dilakukan, antara lain: Pengaturan terhadap penyebaran dan pemerataan upaya penangkapan *Lobster*; Penentuan ukuran *Lobster* yang boleh

ditangkap; Melakukan konservasi terhadap daerah potensial *Lobster*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat dikemukakan sebagai berikut: Nilai *MSY Lobster* di Perairan Wonogiri adalah 2252 kg dan *effort* optimum 1514 trip per tahun. Tingkat pemanfaatan sumberdaya *Lobster* pada tahun 2013 mencapai 69%. Nilai *MEY* 2211 kg dengan *effort* 1310 trip per tahun; Upaya pemanfaatan sumberdaya *Lobster* di Perairan Wonogiri pada tahun 2013 sudah *over fishing* secara biologi dan ekonomi.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Catur Purnomo. 2007. Optimasi Penangkapan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis de Man*) di Lepas Pantai Cilacap. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 88 hlm.<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/41626/2007cpa.pdf?sequence=11>.
- Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri. 2013. Laporan Tahunan Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri Tahun 2013. Wonogiri: Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri. p 45.
- Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri.. 2014. Statistik Perikanan Kabupaten Wonogiri Tahun 2014. Wonogiri: Dinas Kehewan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Wonogiri.
- Gordon, H. 1954. *The Economic Teory of A Common Property Resources : The Fishery*. Journal Political Economic, 62 :124-132.
- Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri. 2014. Kecamatan Dalam Angka 2013. Paranggupito. 45p. Pertanian. p303-309.

- Schaefer, M.B. 1957. *Some Considerations of Population Dynamics and Economics Relation to The Management of Marine Fisheries*. Canada: *Journal of The Fisheries Research Board* (14): 669-681.
- 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
- Susanto. 2006. Kajian Bioekonomi Sumberdaya Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.
- Jurnal Agorisistem, ISSN 1858 – 4330, 2 (2) : 55-67.