

ANALISIS BIOEKONOMI RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) MENGGUNAKAN PENDEKATAN SWEPT AREA DAN GORDON-SCHAEFER DI PERAIRAN DEMAK

*Bioeconomic Analisis of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) Using the Approach Swept Area and Gordon-Schaefer in Demak Seawaters*

Ika Istikasari, Abdul Kohar Mudzakir*), dan Dian Wijayanto

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
(email:ikaistikasari98@gmail.com)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kepadatan stok dan biomassa rajungan, menganalisis kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE) rajungan di perairan Demak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang di dasarkan pada studi kasus. Keterbatasan data dalam penelitian, khususnya data jumlah produksi dan upaya penangkapan (jumlah trip), maka penelitian ini mengkombinasikan pendekatan *swept area* dan model Gordon-Schaefer. Hasil penelitian menunjukkan kepadatan stok sebesar 0,04249991 ton/km² dan biomassa sebesar 10,06276 ton. Produksi optimal (C_{opt}) pada *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sebesar 5.120 kg/tahun dan *effort* optimal (E_{opt}) sebesar 128 trip/tahun. Produksi optimal (C_{opt}) pada *Maximum Economic Yield* (MEY) sebesar 5.114 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 124 trip/tahun. Produksi optimal (C_{opt}) pada *Open Access Equilibrium* (OAE) sebesar 693 kg/tahun dan *effort* optimum (E_{opt}) sebesar 247 trip/tahun. Hasil penelitian membuktikan jika eksploitasi sumberdaya rajungan di perairan Demak mengindikasikan indikator *overfishing*.

Kata kunci: Rajungan; MSY; MEY; OAE

ABSTRACT

*The research objective were to measure a stock density, and biomass, and to also analys MSY, MEY, and OAE of blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) in Demak seawaters. The research used descriptif method based on case study. This research have limited data, especially catch and effort data, so this research combine swept area and Gordon-Schaefer model approach. The research proved the stock density of 0.04249991 tonnes/km², biomass of 10.06276 tonnes, C_{MSY} of 5,120 kg/year, E_{MSY} of 128 trips/year, C_{MEY} of 5,114 kg/year, E_{MEY} of 124 trips/year, C_{OAE} of 693 kg/year and E_{OAE} of 247 trips/year of BSC. The research also proved if the exploitation of BSC in Demak seawater indicates of overfishing level.*

Keywords: Blue Swimming Crab; MEY; MSY; OAE

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Rajungan merupakan hasil laut yang bernilai ekonomis penting dan menjadi komoditas ekspor, hal tersebut terbukti dari rajungan menempati peringkat ketiga setelah udang dan tuna. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), rajungan merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomis penting dan nilai komersial yang cukup tinggi. Singapura, Hongkong, Jepang, Malaysia, Taiwan dan Amerika Serikat merupakan negara tujuan ekspor rajungan. Tahun 2011 produksi rajungan sebesar 23.661 ton dan mencapai nilai 250 juta dolar AS, dan terus meningkat pada tahun 2014 mencapai 28.090 ton dengan nilai US\$ 414,3 juta. Salah satu lokasi penyebaran rajungan di Indonesia adalah perairan Demak. Nelayan yang melakukan penangkapan rajungan di perairan Demak mendaratkan hasil tangkapannya di desa Betahwalang.

Kegiatan penangkapan rajungan yang terdapat di perairan Demak banyak yang mengandalkan hasil tangkapan nelayan, serta bertambahnya pengumpul rajungan yang membuka *shelter* pengolahan di desa Betahwalang. Rajungan yang diolah tersebut tidak hanya yang berukuran besar namun banyak juga yang berukuran kecil. Rajungan yang berukuran kecil ini ditangkap dikarenakan masih dapat diterima. Hal inilah yang mengakibatkan kegiatan penangkapan rajungan dilakukan secara terus-menerus setiap tahun serta

penambahan trip dan armada penangkapan. Saat ini nelayan Betahwalang sulit menemukan rajungan di tepi perairan, sehingga harus menempuh jarak kurang lebih 1 jam untuk menuju *fishing ground*. Ukuran rajungan hasil tangkapan banyak yang belum memenuhi ukuran karapas minimal (>10 cm) dimana pada ukuran tersebut rajungan yang tertangkap sudah pernah bertelur. Saat ini jumlah hasil tangkapan rajungan menurun, tidak sebanding dengan biaya operasi penangkapan yang semakin tinggi. Berdasarkan hasil survei penelitian hasil tangkapan rajungan di Betahwalang pada tahun 2009 sebesar 40 kg dalam satu kali melaut menggunakan alat tangkap bubu. Pada tahun-tahun berikutnya semakin menurun, menurut nelayan hasil tangkapan tahun 2014 semakin sedikit yaitu sebesar 7 kg. Keadaan tersebut di perburuk dengan tidak ada pendataan mengenai hasil tangkapan rajungan. Sehingga pemerintah daerah setempat sulit untuk menentukan kebijakan. Pendataan hasil tangkapan rajungan sangat diperlukan untuk mengetahui potensi rajungan, stok sumberdaya rajungan saat ini sehingga dapat menentukan kebijakan pengelolaan rajungan yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Estimasi stok sumberdaya rajungan dan biomassa sumberdaya rajungan di perairan Demak dan menganalisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Open Access Equilibrium* (OAE) perikanan rajungan di perairan Demak. Penelitian lapangan ini dilakukan di perairan Demak, desa Betahwalang sebagai *fishing base* pada bulan Maret-April 2015.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumberdaya rajungan di perairan Demak yang didapat dari operasi penangkapan ikan menggunakan alat tangkap arad. Arad sebagai alat tangkap yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat tangkap arad rajungan dengan spesifikasi sebagai berikut, bahan jaring PE, *mesh size* 3 inchi, tali ris atas PE ϕ 9,5 mm 5.600 mm, tali ris bawah PE ϕ 10 mm 8.500 mm, tali selambar PE ϕ 28,5 mm 9.100 mm, tali guci pendek PE ϕ 16 mm 240 mm, tali guci panjang PE ϕ 16 mm 470 mm, tali cabang PE ϕ 13 mm 18.000 mm, *otter board* kayu dan besi cor 340 m 650 mm 20 mm 12,5 kg. Perahu merupakan alat apung yang digunakan untuk membantu kegiatan pengoperasian alat tangkap. Perahu yang digunakan dalam penelitian ini adalah perahu yang terbuat dari kayu yang bernama BAROKAH. Memiliki dimensi panjang kapal 6,30 m, lebar 2,40 m, dan tinggi 0,9 m. Menggunakan mesin penggerak dongfeng 16 PK seharga 15 juta dengan bahan bakar solar. Alat yang digunakan adalah kuesioner, alat tulis, GPS, meteran jahit, jangka sorong, timbangan dan kamera.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang didasarkan pada studi kasus. Studi kasus penelitian tentang status objek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari seluruh personalitas (Nazir, M, 2005). Studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Open Access Equilibrium* (OAE). Hasil dari metode deskriptif meliputi gambaran umum, kehidupan masyarakat desa Betahwalang serta penjelasan tentang hasil penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pertama yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dimana peneliti terjun langsung ke lapangan untuk melihat kondisi tempat penelitian agar memperoleh informasi dan hasil penelitian sebagai data primer. Kedua metode wawancara dengan nelayan untuk memperoleh data sekunder. Ketiga metode studi pustaka yang meliputi pencarian data dan informasi dari buku, skripsi, tugas akhir, internet, jurnal perikanan, data statistik perikanan, dan lain sebagainya yang terkait penelitian. Keempat metode dokumentasi dilakukan dengan pengambilan gambar rajungan, cara pengoperasian alat tangkap arad, kebiasaan masyarakat desa Betahwalang, alat penelitian, dan proses penelitian dengan kamera digital selama penelitian berlangsung.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Tahap observasi

Observasi dilakukan selama 12 jam mulai dari pukul 06.00-17.00 WIB pada 29 Maret dan 13 April 2015. Pengambilan sampling sebanyak 12 titik sampling. Tahap observasi dimulai dengan mencatat posisi penangkapan, setelah *hauling* di ukur panjang karapas rajungan, jumlah rajungan, dan berat rajungan per *hauling*. Data yang di peroleh di tabulasi dan dianalisis untuk menentukan biomassa rajungan dan C_{MSY} rajungan.

b. Tahap persiapan

Mempersiapkan bahan bakar dan alat yang diperlukan dalam pengambilan sampel. Alat-alat yang digunakan berupa alat tangkap arad, GPS, Timbangan, meteran jahit, kamera, alat tulis, dan kuesioner.

c. Tahap penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu:

1. Pemberangkatan menuju lokasi pengambilan sampel. Penentuan lokasi berjarak 2-6 mil dengan waktu tempuh 1 jam dari *fishing base*.
2. Mempersiapkan alat tangkap arad untuk menangkap rajungan, timbangan untuk mengukur hasil tangkapan rajungan, penggaris/meteran gulung untuk mengukur karapas rajungan, GPS untuk mengukur kecepatan kapal dan posisi kapal, kamera untuk dokumentasi.
3. Mengoperasikan alat tangkap arad selama 1-1,5 jam, kemudian dilakukan *hauling*.
4. Menghitung rajungan yang tertangkap.
5. Mengukur berat rajungan.
6. Mengukur panjang karapas masing-masing rajungan yang tertangkap.
7. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengulangan sebanyak 12 kali titik sampling dan pengukuran setiap varian.

Pada penelitian ini dilakukan pembatasan atau asumsi:

1. Penelitian dilakukan pada salah satu kapal yang menggunakan alat tangkap arad dengan kekuatan mesin 16 PK di perairan Demak yaitu desa Betahwalang. Alat tangkap arad berkekuatan mesin 16 PK di pilih karena merupakan perahu yang paling dominan di gunakan nelayan Betahwalang serta arad merupakan alat tangkap yang aktif di bandingkan bubu dan *gillnet* untuk menyapu dasar perairan (*swept area*).
2. Hasil tangkapan rajungan merupakan hasil tangkapan dominan di Betahwalang.
3. Diasumsikan daerah penangkapan perairan Demak sejauh 2-6 mil pada penangkapan yang sebenarnya penangkapan rajungan lebih dari 8 mil.

Analisis Data

Setelah mendapatkan data hasil penelitian dilakukan analisis data. Data yang dianalisis jumlah hasil tangkapan rajungan, ukuran karapas rajungan dan berat rajungan, waktu penangkapan, harga rajungan, dan biaya operasional penangkapan rajungan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *swept area* dan Gordon-Schaefer. Analisis *swept area* pada penelitian ini digunakan untuk menentukan biomassa dan C_{MSY} rajungan. Analisis *Gordon-Schaefer* pada penelitian ini digunakan untuk menentukan MSY, MEY, dan OAE rajungan.

1. Analisis *swept area* menggunakan aplikasi *excel* 2007 dengan rumus (Sparre dan Venema, 1998) sebagai berikut:

- a. Menentukan perkiraan bukaan *otter board*

$$d = \frac{b}{axc}$$

keterangan:

- d : perkiraan bukaan *otter board* (m)
a : panjang tali cabang sampel (m)
b : panjang tali cabang sesungguhnya (m)
c : jarak antara dua tali cabang sampel (m)

- b. Perkiraan bukaan mulut jaring

$$S = \frac{d \times Lt}{Lt \times Ls}$$

Keterangan:

- S : perkiraan bukaan mulut jaring (m)
D : bukaan *otter board* (m)
Ls : panjang sayap (m)
Lt : Panjang arad tanpa kantong (m)

- c. Penentuan luas daerah sapuan jaring

d.

$$A = D \times hr \times X^2$$

Dimana:

- A : luas sapuan arad (km²)
D : jarak selama sapuan (km)
hr x X² : bukaan mulut jaring (km)

- e. Kepadatan stok rajungan

$$Q = \frac{Cw}{a \times ef}$$

Dimana:

- Q : *stok density* (ton/km²)
Cw : hasil tangkapan rajungan per *hauling* (ton/*hauling*)
a : luas daerah sapuan (km²)
ef : *escapment factor* (tingkat kelolosan alat tangkap *trawl* 0,5)

- f. Biomassa

$$\beta_{\infty} = \frac{Cwr}{a} \times \frac{A}{X_I}$$

Dimana:

- B_∞ : biomassa rajungan (ton)
CWr : hasil tangkapan rajungan per trip (ton/trip)
a : luas daerah yang disurvei (km²)
A : luas daerah sapuan total (km²)
X_I : konstanta (0,5)

- g. Laju kematian total rajungan

Menurut model Beverton and Holt (1954) dalam Muhsoni dan Abida (2009), laju kematian total merupakan penurunan persamaan terkait panjang rata-rata dalam hasil tangkapan (Lbar) ke mortalitas total (Z). Rumusannya adalah sebagai berikut:

$$Z = k(L_{\infty} - L^1) / (L_c - L^1)$$

Dimana:

- Z : laju kematian alami,
k : laju kecepatan pertumbuhan rajungan (1,51 pertahun),
L_∞ : panjang karapas rajungan maksimal tertangkap (cm),
L¹ : rata-rata panjang karapas rajungan tertangkap (cm), dan
L_c : panjang karapas rajungan minimal terangkap (cm).

- h. MSY (*Maximum Sustainable Yield*)

Maximum Sustainable Yield dapat menggunakan formula gulland (Sparre dan Venema, 1998), sebagai berikut:

$$MSY = 0,5 \times Z \times B$$

Dimana:

- MSY : *Maximum Sustainable Yield*,
Z : laju kematian alami,
B : biomassa rajungan.

2. Analisis Model Gordon-Schaefer menggunakan aplikasi *Excel* 2007 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. CPUE_{MSY} = Hasil tangkapan rajungan tertinggi (C_{MSY}) dalam satu trip pada level MSY. Berdasarkan hasil wawancara 30 responden dan Asosiasi Pengelolaan Rajungan Indonesia (APRI) kondisi CPUE_{MSY} terjadi pada tahun 2009 dengan hasil tangkapan 40kg/trip. (Menggunakan alat tangkap bubu karena bubu merupakan alat tangkap dengan hasil CPUE terbesar dibandingkan dengan alat tangkap yang lainnya).
- b. $\alpha = 2 \cdot CPUE_{MSY}$
- c. $\beta = \alpha^2 / 4 \cdot C_{MSY}$
- d. *Cost* (c) = Harga rajungan rata – rata dari musim puncak, biasa, dan paceklik (Rupiah/kg)
- e. *Price* (p) = Biaya penangkapan (Rupiah/trip)

Dari rumus diatas dapat diaplikasikan ke dalam analisis model Gordon-Schaefer, dikembangkan oleh Schaefer menggunakan fungsi pertumbuhan logistik yang dikembangkan oleh Gordon. Model fungsi pertumbuhan logistik tersebut dikombinasikan dengan prinsip ekonomi, yaitu dengan cara memasukkan faktor

harga per satuan hasil tangkap dan biaya per satuan upaya pada persamaan fungsinya. Terdapat tiga kondisi keseimbangan dalam model Gordon-Schaefer yaitu, *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE) (Wijayanto, 2008). Rumus untuk menghitung tiga kondisi keseimbangan menggunakan Konsep dicantumkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formula Perhitungan Kondisi Keseimbangan MSY, MEY, dan OAE Model Gordon-Schaefer

	MSY	MEY	OAE
C	$\alpha^2/4\beta$	$\alpha E_{MSY} - \beta(E_{MSY})^2$	$\alpha E_{OAE} - \beta(E_{OAE})^2$
E	$\alpha/2\beta$	$(p\alpha - \beta)/(2p\beta)$	$(p\alpha - c)/(p\beta)$
TR	$C_{MSY} \cdot p$	$C_{MEY} \cdot p$	$C_{OAE} \cdot p$
TC	$c \cdot E_{MSY}$	$c \cdot E_{MEY}$	$c \cdot E_{OAE}$
Π	$TR_{MSY} - TC_{MSY}$	$TR_{MEY} - TC_{MEY}$	$TR_{OAE} - TC_{OAE}$

Keterangan:

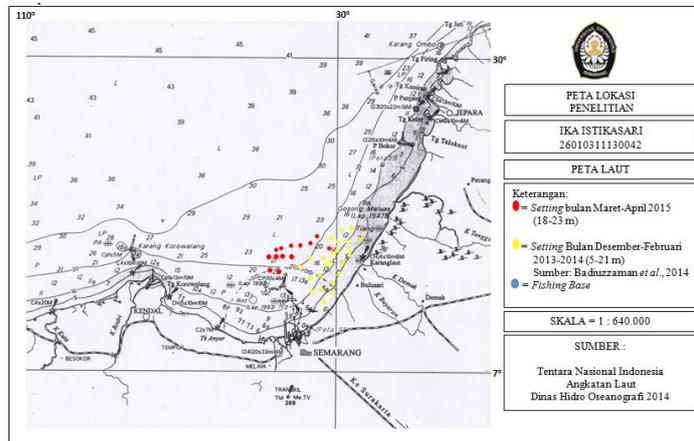
- C : Hasil tangkapan,
- E : Upaya penangkapan,
- TR : Total penerimaan,
- TC : Total pengeluaran,
- Π : Keuntungan

Sumber: Wijayanto, 2008

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kabupaten Demak terletak di bagian utara pulau Jawa dengan luas wilayah 89.743 ha, jarak terjauh dari Barat ke Timur sepanjang 49 km dan dari Utara ke Selatan sepanjang 41 km. Letak geografis kabupaten Demak berada pada koordinat 6°43'26''-110°48'47''BT. Batas-batas wilayah kabupaten Demak, sebelah timur berbatasan dengan kabupaten Kudus dan Grobogan, sebelah barat dengan kota Semarang, sebelah selatan dengan kabupaten Grobogan dan kabupaten Semarang, sementara sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Jepara dan Laut Jawa. Dasar perairan pantai Demak adalah lumpur berpasir dan tidak terdapat gugusan karang. Luas perairan Kabupaten Demak membentang 252,34 km² (BPS kabupaten Demak, 2014).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kondisi Perikanan Rajungan desa Betahwalang

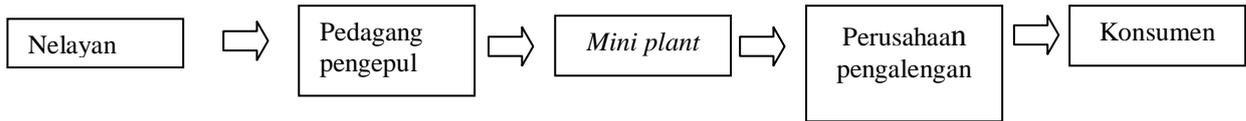
Harga rajungan setiap musimnya bervariasi tergantung dari permintaan konsumen, Harga rajungan pada musim puncak berkisar antara Rp. 57.000/kg, musim biasa Rp. 61.000/kg, sedangkan musim paceklik Rp. 80.000/kg. Jika dihitung menggunakan proporsi harga rajungan rata-rata dari musim puncak, biasa, dan paceklik maka dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Estimasi Harga Rajungan di Desa Betahwalang.

Musim	Harga (Rp)	CPUE(kg/trip)	Jumlah Trip	Proporsi (%)	Proporsi Harga(Rp)
Puncak	57.000	10	104	0,650	37.050
Biasa	61.000	5	104	0,325	2.000
Paceklik	80.000	1	40	0,025	19.825
Estimasi harga rajungan (p)					58.875

Berdasarkan perhitungan diatas hasil estimasi harga rata-rata rajungan (p) adalah Rp.58.875,-. Musim rajungan diperairan Betahwalang menurut nelayan setempat mengalami puncak pada bulan Desember sampai dengan bulan Maret, biasanya rajungan yang didapat pada bulan-bulan tersebut tidak terlalu besar ukurannya tetapi jumlah yang didapat banyak biasanya hasil yang didapatkan berkisar 10 kg dalam satu trip. Musim biasa terjadi pada bulan April, sampai bulan Juli dan bulan Oktober sampai bulan November dengan hasil tangkapan yang didapat 5 kg dalam satu trip penangkapan. Musim paceklik pada bulan Agustus hingga September, puncak paceklik terjadi pada bulan Agustus, dimana hasil tangkapan hanya berkisar 1 kg.

Rantai pemasaran rajungan di desa Betahwalang dapat di lihat pada skema yaitu:



Gambar 1. Skema Rantai Pemasaran Rajungan

Estimasi Nilai Ekonomi

Nilai estimasi ekonomi didapat dari hasil wawancara 30 responden mengenai jumlah biaya yang di keluarkan dalam satu trip penangkapan. Biaya yang dikeluarkan berupa biaya operasional (BBM, perbekalan, dan lain-lain), biaya investasi, biaya perawatan, dan biaya perizinan. Hasil rata-rata estimasi nilai ekonomi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Estimasi Nilai Ekonomi

Jenis Biaya	Rata-rata Harga (Rp/trip)
Biaya operasional	152.731
Biaya Investasi (penyusutan)	8.899
Biaya Perawatan	3.388
Biaya Perizinan	120,97
Jumlah Biaya (c)	165.139

Hasil Tangkapan Rajungan

Berikut hasil sampling penelitian rajungan di perairan demak dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil sampling penelitian rajungan di perairan Demak

Operasi ke-	Titik koordinat	Rajungan		Tanggal
		Jumlah (ekor)	Berat (g)	
1.	S 06°49'24,3'' E110°26'14,8''	16	1148	29 Maret 2015
2.	S 06°50'19,8'' E110°25'45,4''	6	446	
3.	S 06°50'20,5'' E110°24'28,6''	6	746	
4.	S 06°49'27,2'' E110°25'03,3''	2	235	
5.	S 06°49'22,0'' E110°25'14,7''	1	95	
6.	S 06°49'50,5'' E110°24'52,2''	4	437	
7.	S 06°47'53,8'' E110°28'16,2''	13	1285	13 April 2015
8.	S 06°49'32,0'' E110°25'21,7''	2	232	
9.	S 06°49'23,1'' E110°25'50,1''	10	1118	
10.	S 06°48'11,2'' E110°26'06,2''	5	404	
11.	S 06°48'33,1'' E110°26'14,1''	2	239	
12.	S 06°48'57,3'' E110°26'29,9''	4	450	
Jumlah		71	6835	

Analisis Menggunakan Metode Swept Area

Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan bukaan mulut jaring adalah 5,04 meter. Nilai tersebut digunakan untuk memperkirakan luas daerah yang disapu alat tangkap arad selama penelitian. Luas daerah sapuan mencapai 0,03 km². Luas daerah sapuan ini dihitung dari satu kali operasi penangkapan arad dengan asumsi perhitungan nilai waktu, kecepatan dan jarak merupakan nilai rata-rata selama 12 kali operasi. Dengan demikian dapat mewakili setiap operasi yang rata-rata dilakukan oleh nelayan yang menggunakan alat tangkap arad. Kepadatan stok sumberdaya rajungan pada lokasi sampling adalah 0,04249991 ton/km². Perhitungan biomassa rajungan seperti yang tercantum dalam lampiran 4 dilakukan dengan asumsi luas perairan Demak adalah 252,34 km². Hasil biomassa rajungan yang diperoleh adalah sebesar 10,72599675 ton. Hasil analisis *swept area* menghasilkan C_{MSY} sebesar 5.120 kg/tahun. Pendekatan nilai biomassa rajungan ini dengan beberapa asumsi. Asumsi yang pertama adalah rajungan memiliki ukuran seragam dengan tidak memperhatikan kohort rajungan. Asumsi kedua yaitu rajungan berada menyebar merata di perairan Demak.

Analisis Menggunakan Model Gordon-Schaefer

Analisis Gordon-Schaefer yaitu untuk mengetahui kondisi rajungan pada level *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE). Sebelum mengetahui kondisi bioekonomi yang dianalisis menggunakan konsep Gordon-Schaefer maka perlu mengetahui nilai alfa, beta, Estimasi harga rajungan di betahwalang, dan asumsi ekonomi. Alfa didapat dari rumus $2 \cdot CPUE_{MSY}$ yaitu 80 kg ($CPUE_{MSY} = 40$ kg pada tahun). Hasil perhitungan beta di dapat 0,3125 kg dengan rumus $\alpha^2 / 4 \cdot C_{MSY}$ ($C_{MSY} = 5120$ kg/tahun dari hasil analisis *swept area*). Estimasi harga rajungan sebesar 58.875 perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2. Estimasi Ekonomi sebesar 165.139 perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3. Selanjutnya setelah di dapat alfa, beta, estimasi ekonomi, dan estimasi harga rajungan maka dapat dilanjutkan dengan menganalisis MSY, MEY, dan OAE menggunakan konsep Gordon-Schaefer.

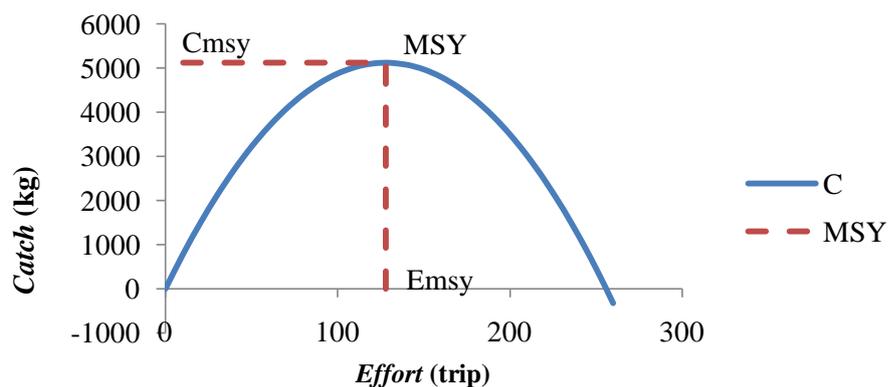
Maximum Sustainable Yield (MSY)

Analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY) menggunakan model Gordon-Schaefer dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY) Model Gordon-Schaefer

	MSY
C (Rp)	5.120
E (Trip)	128
TR (Rp)	301.440.000
TC (Rp)	21.137.792
π (Rp)	280.302.208

Berdasarkan tabel di atas analisis model Gordon-Schaefer terhadap produksi perikanan rajungan menghasilkan C_{MSY} dan E_{MSY} dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. Grafik *Maximum Sustainable Yield* (MSY) Perikanan Rajungan

Berdasarkan perhitungan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) menggunakan konsep Gordon-Schaefer maka di dapat *Effort* pada level MSY (E_{msy}) adalah 128 trip/tahun sedangkan hasil tangkapan (C_{msy}) mencapai 5.120 kg/tahun. Level MSY ini sebagai acuan batas maksimal penangkapan rajungan. Dengan keuntungan Rp. 280.302.208,-/tahun. Berdasarkan wawancara 30 responden kondisi MSY ini diperkirakan terjadi pada tahun 2007, 2008 dan 2009.

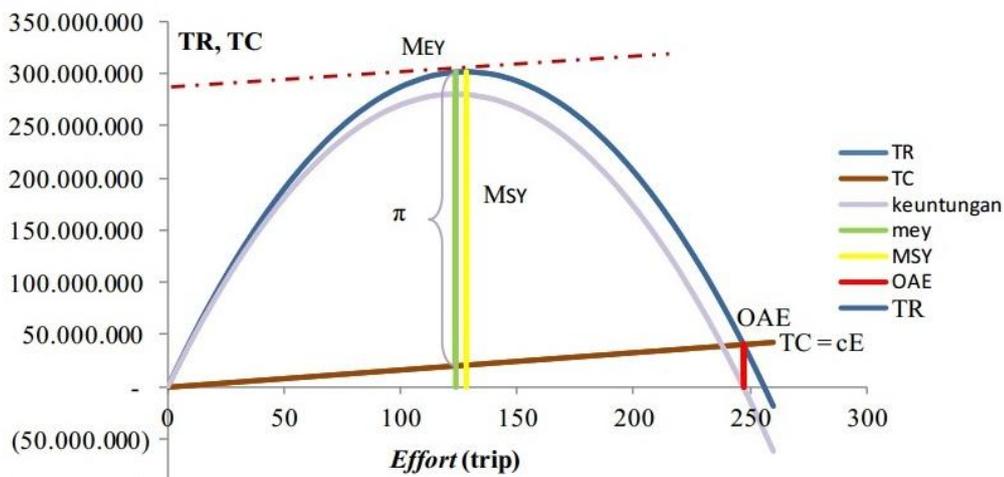
Maximum Economic Yield (MEY) dan Open Access Equilibrium (OAE)

Hasil *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Open Access Equilibrium* (OAE) yang di peroleh dari perhitungan menggunakan konsep Gordon-Schaefer dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Menggunakan Model Gordon-Schaefer pada kondisi MEY dan OAE

	MEY	OAE
C (Rp)	5.114	693
E (Trip)	124	247
TR (Rp)	301.069.440	40.793.345
TC (Rp)	20.396.672	40.793.345
π (Rp)	280.672.768	0

Berdasarkan tabel di atas analisis model Gordon-Schaefer terhadap produksi perikanan rajungan menghasilkan C_{MEY} , E_{MEY} , C_{OAE} dan E_{OAE} Gambaran *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Open Access Equilibrium* (OAE) dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Open Access Equilibrium* (OAE) Serta Keuntungan Maksimal pada level MEY

Model konsep Gordon-Schaefer kondisi *Maximum Ekonomi Yield* (MEY), pemanfaatan sumberdaya rajungan mencapai tingkat tangkapan 5.114 kg/tahun dengan tingkat upaya yang efisien 124 trip/tahun. Tingkat upaya tersebut tidak melebihi tingkat pengelolaan sumberdaya rajungan optimal, kondisi MSY yaitu mencapai 128 trip/tahun dengan tingkat tangkapan mencapai 5.120 kg/tahun. Tingkat upaya penangkapan pada kondisi MEY hasil tangkapan lebih kecil dibandingkan dengan kondisi saat MSY ataupun OAE namun menghasilkan keuntungan terbesar, yaitu sebesar Rp. 280.672.768,-. Dari segi ekonomi pendapatan maksimal terjadi pada kondisi *Maximum Economic Yield* (MEY) dengan tingkat upaya paling sedikit. Sedangkan kondisi yang paling tidak menguntungkan secara ekonomi yaitu pada level *Open Access Equilibrium* (OAE) dimana total pendapatan sama dengan total pengeluaran.

Kebijakan pengelolaan sumberdaya rajungan menjadi sangat penting jika dihadapkan dengan kondisi stok rajungan yang kritis. Berdasarkan analisis Gordon-Schaefer, maka apabila dibandingkan dengan pada kondisi MSY dengan data yang didapat dari penelitian, maka pemanfaatan sumberdaya rajungan perairan Demak sudah melampaui level MSY (128 trip/tahun). Berdasarkan wawancara 30 responden nelayan kondisi MSY terjadi pada tahun 2007, 2008, dan 2009. Jika upaya penangkapan rajungan terus ditingkatkan sangat rawan untuk terus dilakukan eksploitasi secara berlebihan. Semakin bertambahnya nelayan yang menangkap rajungan tanpa henti juga memberikan dampak buruk terhadap sektor perikanan rajungan.

Merujuk peraturan Desa Betahwalang yang telah memiliki peraturan-peraturanyang berlaku dalam Peraturan Desa No. 6 (2013), salah satunya tentang kawasan perlindungan rajungan. Kawasan perlindungan rajungan terdapat pada pasal 3 yaitu :

- (1) Lokasi Kawasan Perlindungan Pantai yaitu sepanjang pesisir dan laut Desa Betahwalang;
- (2) Kawasan Perlindungan Rajungan ditetapkan untuk melindungi sumberdaya rajungan dari berbagai kegiatan pengrusakan yang mengancam kelestarian sumberdaya rajungan dan potensi dampak menurunnya penghasilan masyarakat Desa Betahwalang.

- (3) Ketentuan-ketentuan pada ayat 1 dan 2 tersebut di atas mengikuti kondisi dan perkembangan aturan-aturan yang berlaku salah merusak lingkungan.

Semua upaya pengelolaan rajungan sangat memungkinkan untuk dilakukan di desa Betahwalang dibuktikan dengan adanya peraturan-peraturan desa yang menyangkut mengenai keberlanjutan sumberdaya rajungan sehingga nelayan pun memiliki kesadaran untuk melakukan penjagaan dan melaksanakan peraturan untuk sumberdaya rajungan yang berkelanjutan. Namun mereka belum dapat menyadari dampak penangkapan yang tidak ramah lingkungan. Peran pemerintah dan *stakeholder* terkait sangat penting dalam menentukan regulasi yang tepat dalam teknik pengelolaan sumberdaya rajungan. Berdasarkan hasil dari penelitian maka dapat dikatakan hasil tangkapan rajungan sudah melampaui level MSY yang terjadi pada tahun 2009, Menandakan bahwa sumberdaya rajungan di perairan Demak menunjukkan indikator *overfishing*, dimana di tandai dengan durasi penangkapan yang lebih lama, *fishing ground* jauh dari biasanya, produktivitas turun, dan biaya penangkapan tinggi. Untuk itu perlu adanya pembaruan peraturan desa mengenai pengurangan trip penangkapan rajungan untuk mengembalikan kondisi rajungan pada level MSY dimana diharapkan kembalinya pada kondisi MSY dapat menguntungkan nelayan secara ekonomi. Alat tangkap yang digunakan adalah alat tangkap yang ramah lingkungan yaitu bubu yang dioperasikan pada malam hari dimana pada malam hari rajungan keluar untuk mencari makan, serta mengurangi alat tangkap yang tidak ramah lingkungan (arad) dan perlu adanya pendataan mengenai hasil tangkapan rajungan perhari sehingga di ketahui potensi rajungan di perairan Demak serta dapat menentukan kebijakan pengelolaan rajungan.

Perlu adanya kerjasama dari berbagai sektor mulai dari pemerintah, masyarakat, lembaga yang aktif dalam bidang konservasi rajungan, dan yang lain-lain. Diharapkan dengan adanya kerjasama maka mampu menggerakkan pengelolaan perikanan rajungan. Sektor pendidikan, memberikan sumbangsih berupa pengetahuan tentang potensi tangkap dan perlunya pengelolaan rajungan yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Kepadatan stok rajungan di perairan Demak menggunakan alat tangkap arad yaitu sebesar 0,042 ton/km². Estimasi biomassa sumberdaya rajungan di perairan Demak diestimasikan sebesar 10, 06276 ton; dan
2. Kondisi paling menguntungkan pada level MEY dengan hasil C_{MEY} sebesar 5.114 kg/tahun dengan upaya penangkapan 124 trip/tahun dengan keuntungan paling banyak, sedangkan kondisi yang tidak menguntungkan pada kondisi OAE dengan hasil C_{OAE} 693 kg/tahun dengan upaya penangkapan 247 trip/tahun dimana total pendapatan sama dengan total pengeluaran atau *Break Event Point* (BEP). Hasil penelitian menandakan bahwa kondisi sumberdaya rajungan di perairan Demak menunjukkan indikator *overfishing*.

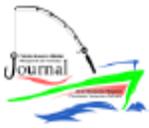
Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya Perlu adanya peraturan desa yang baru mengenai pengurangan trip penangkapan rajungan untuk mengembalikan sumberdaya rajungan pada kondisi MSY yang berkelanjutan dan menguntungkan secara ekonomi;
2. Sebaiknya alat tangkap yang digunakan adalah alat tangkap yang ramah lingkungan yaitu bubu yang dioperasikan pada malam hari dimana pada malam hari rajungan keluar untuk mencari makan, serta mengurangi alat tangkap yang tidak ramah lingkungan (arad);
3. Sebaiknya dilakukan pendataan hasil tangkapan rajungan perhari untuk mengetahui potensi sumberdaya rajungan di perairan Demak sehingga dapat menentukan pengelolaan sumberdaya rajungan; dan
4. Perlu adanya penelitian berikutnya untuk menentukan jenis pengelolaan sumberdaya rajungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Demak. 2014. Demak dalam Angka. BPPD. Demak.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Perikanan Rajungan di Dunia. <http://statistik.kkp.go.id> (20 Februari 2015).
- Beverton, R. J. H. and S. J. Holt. 1957. *On the Dynamic of Exploited Fish Population. Fishery Investigations*. London. 2(19):1-533.
- Muhsoni, F.F dan Abida I.W. 2009. Analisis Potensi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Bangkalan. Universitas Trunojoyo. Malang. Jurnal Fakultas Pertanian, ISSN:0216-0188, 6 (2) : 1 - 8
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta, 30hlm.



- Peraturan Desa Betahwalang Nomer 06. 2013. Pengelolaan Perikanan Rajungan Desa Betahwalang dengan Rahmat Tuhan yang Maha Esa. Demak
- Sparre, P dan S.C Venema. 1998. *Introduction Tropical Fish Stock Assessment*. FAO Fisheries Technical Paper. Rome, ISBN : 92-5-103996-8.
- Wijayanto, D. 2008. Buku Ajar Bioekonomi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Dipongoro. Semarang, 1-165 hlm.