

**ANALISIS BIOEKONOMI DAN OPTIMASI PENGELOLAAN
SUMBER DAYA IKAN LAYANG
DI PERAIRAN KABUPATEN MUNA SULAWESI TENGGARA**

*Bioeconomic Analysis and Resource Management Optimization of Mackerel Scad
in Muna District, South East Sulawesi*

Oleh:

Wa Ode Piliana^{1*}, Tridoyo Kusumastanto², Diniah³

¹ Program Studi Ekonomi Sumber daya Kelautan Tropica, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

² Departemen Ekonomi Sumber daya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor

³ Departemen Pemanfaatan Sumber daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

* Korespondensi: wpiliana@yahoo.com

Diterima: 08 Januari 2015; Disetujui: 18 April 2015

ABSTRACT

*The resource utilization of mackerel scad (*Decapterus* spp.) has been increasing in Muna waters which will be able to reduce the fish stock and if it exceeds the carrying capacity, it will lead to "overfishing". This study aims to determine the level of production, fishing effort and the optimal economic chain, both biologically and economically, so that the management of fish resources in Muna waters can be carried out in a sustainable way. The study was conducted by the case study method. The analysis method used in this research is biotechnic; bioeconomy; static and dynamic optimization approach of Walter-Hilbon (WH) estimation model. The results of the study provide an indicator that the mackerel scad in Muna waters has not experienced "overfishing" both biological and economic. MEY condition that is optimal for economic management will be achieved when the maximum effort as many as 213.734 trips, production amounted to 3.117,61 tons and maximum economic chain at IDR 33.434,41 billion. The amount of fishing effort in MSY condition within the model is 248.342 trips whereas the production amounted to 3.179,35 tons with the economic chain of IDR 32.557,81 billion. Results of biotechnic, bioeconomy, static and dynamic optimization showed that actual production is still below the sustainable production indicated by high production, effort and economic chain. Based on this analysis, the business effort of mackerel scad can be increased from the current fishing effort of 128.496 trips to 213.734 trips that will give the maximum economic chain and management of fish resources sustainably.*

Keywords: *bioeconomic, economic optimization, mackerel scad, resource management*

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya ikan layang (*Decapterus* spp.) yang meningkat di perairan Kabupaten Muna dapat menurunkan stok ikan layang dan apabila melebihi daya dukung, maka akan menyebabkan terjadinya "overfishing". Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produksi, upaya tangkap dan rantai ekonomi yang optimal, baik secara biologi dan ekonomi, sehingga pengelolaan sumber daya ikan layang di perairan Kabupaten Muna dapat dilaksanakan

secara berkelanjutan. Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis bioteknis, bioekonomi, optimasi statik dan dinamik menggunakan pendekatan model estimasi *Walter-Hilbon (W-H)*. Hasil penelitian memberikan indikator bahwa ikan layang di perairan Kabupaten Muna belum mengalami “*overfishing*” baik secara biologi (*biological overfishing*) dan ekonomi (*economic overfishing*). Dalam kondisi *MEY* yang merupakan pengelolaan ekonomi optimal, terestimasi *effort* sebanyak 213.734 trip, produksi sebesar 3.117,61 ton dan rantai ekonomi maksimum yakni Rp 33.434.410.000. Jumlah *effort* dalam kondisi *MSY* adalah 248.342 trip, produksi sebesar 3.179,35 ton dan rantai ekonomi sebesar Rp 32.557.810.000. Hasil analisis bioteknis, bioekonomi, optimasi statik dan dinamik menunjukkan produksi aktual masih berada di bawah nilai produksi lestari baik dari produksi, *effort* dan rantai ekonomi. Berdasarkan analisis tersebut, *effort* usaha ikan layang dapat ditingkatkan dari upaya aktual sebesar 128.496 trip menjadi 213.734 trip yang akan memberikan rantai ekonomi maksimum dan pengelolaan sumber daya ikan layang secara lestari.

Kata kunci: bioekonomi, optimasi ekonomi, pengelolaan sumber daya, ikan layang

PENDAHULUAN

Kabupaten Muna memiliki wilayah pesisir dan laut yang cukup luas dan lengkap ditinjau dari aspek ekologis. Berbagai kegiatan perikanan dapat dijumpai di sepanjang garis pantai Kabupaten Muna, sebagai upaya masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup. Menurut Kusumastanto (2006), wilayah pesisir memiliki konsentrasi keunggulan wilayah yang tidak dimiliki wilayah lain, yaitu: (1) keunggulan sumber daya alam, yakni mangrove, padang lamun dan terumbu karang; (2) karakteristik kultural yang khas dengan ciri *egaliter*, *outward looking* dan dinamis; dan (3) adanya keterkaitan hubungan masyarakat dengan sumber daya wilayah pesisir.

Kabupaten Muna memiliki potensi perikanan yang cukup tinggi, memiliki panjang pantai 985 km dan secara geografis terletak di daerah pesisir yang diapit oleh Selat Spelman, Selat Buton dan Selat Tiworo. Salah satu potensi perikanan adalah ikan layang yang merupakan salah satu komoditas perikanan yang sangat digemari masyarakat di Kabupaten Muna. Permintaan pasar terhadap ikan layang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Produksi ikan layang tahun 2002 di Kabupaten Muna berjumlah 929,90 ton, meningkat pada tahun 2011 berjumlah 3.001,60 ton (DKP Provinsi 2012).

Peningkatan permintaan ikan layang yang tinggi, akan diikuti oleh peningkatan eksploitasi. Permintaan ikan meningkat yang diikuti dengan peningkatan produksi secara terus menerus, dapat mengakibatkan terjadinya eksploitasi yang melebihi daya dukung, akhirnya akan menyebabkan terjadinya *overfishing*. Sifat pemanfaatan sumber daya ikan di perairan laut yang *open acces*, menjadikan pemanfaatan sumber daya ikan layang cenderung bebas tan-

pa ada batasan selama masih ada manfaat yang diperoleh.

Berdasarkan keadaan di atas, maka perlu dilakukan pengkajian pengelolaan sumberdaya ikan layang agar tidak terjadi *overfishing* melalui kajian bioekonomi dan optimasi pengelolaan sumber daya ikan layang di perairan Kabupaten Muna. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produksi, upaya tangkap dan rente ekonomi yang optimal, baik secara biologi dan ekonomi, sehingga pengelolaan sumber daya ikan layang di perairan Kabupaten Muna dapat dilaksanakan secara berkelanjutan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Kasus yang kaji dalam penelitian ini adalah pengelolaan sumber daya ikan layang (*Decapterus spp.*) di Perairan Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pengumpulan data lapangan dilakukan di Pusat Pendaratan Ikan (PPI) Laino yang merupakan pusat pendaratan hasil tangkapan bagi para nelayan yang berada di Kabupaten Muna.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah hasil wawancara terhadap nelayan penangkap ikan layang berdasarkan kuesioner yang telah disiapkan dan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian. Data sekunder diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Sulawesi Tenggara, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Muna. Penentuan responden dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu metode penentuan sampel dengan cara disengaja berdasarkan pertimbangan tertentu (Sevilla *et al.* 1993). Pertimbangan bahwa responden adalah nelayan pe-

menangkap ikan layang yang mendaratkan hasil tangkapannya di PPI Laino Kabupaten Muna dengan jumlah responden adalah 49 orang. Setelah data terkumpul, maka dilakukan analisis sesuai dengan permasalahan yang dikaji.

Analisis data yang digunakan adalah analisis bioteknis, bioekonomi, optimasi statik dan dinamik yang secara keseluruhan menggunakan pendekatan model estimasi *Walter-Hilbon (W-H)*. Analisis bioteknis bertujuan untuk melihat faktor teknik dalam penentuan nilai hasil tangkapan ikan per upaya penangkapan (*CPUE*). Analisis bio-ekonomi terbagi atas estimasi parameter biologi dan estimasi parameter ekonomi. Estimasi parameter biologi dilakukan menggunakan model surplus produksi dari Schaefer (1954). Nilai parameter biologi bertujuan untuk menghasilkan parameter tingkat pertumbuhan intrinsik (*r*), koefisien daya tangkap (*q*) dan daya dukung lingkungan (*K*), ditentukan menggunakan rumus (Sobariet al. 2009) sebagai berikut:

$$\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) - 1 = r - \frac{r}{Kq} U_t - qE_t \dots\dots\dots (1)$$

Produksi per satuan input (*U*) atau sering dikenal sebagai *CPUE (catch per unit effort)* dan *E* merupakan *effort* (upaya tangkap). Estimasi parameter ekonomi berupa harga *output* (*p*) per ton dari produksi sumber daya perikanan dan biaya *input* (*c*) dari aktivitas upaya per trip atau per hari melaut. Harga dan biaya dikonversi ke dalam nilai riil dengan cara menyesuaikan dengan Indeks Harga Konsumen (IHK), sehingga pengaruh inflasi dapat dieliminir (Fauzi dan Anna 2005). Rumus estimasi biaya *input* ada-lah:

$$C_{pj} = \sum \text{trip} x \frac{\sum \text{biaya}}{\text{trip}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\bar{C}_{pj} = \left(\frac{h_{pj}}{h_z}\right)^{\frac{1}{t}} \dots\dots\dots (3)$$

$$C_{std} = (C_{pj} x \bar{C}_{pj}) / 1000000 \dots\dots\dots (4)$$

$$C_t = (C_{std} x IHK) / IHK_n \dots\dots\dots (5)$$

Sementara estimasi harga output menggunakan rumus:

$$P_n = \frac{\sum^n p_t}{n} \dots\dots\dots (6)$$

$$P_t = \frac{P_n}{IHK_n} x IHK_t \dots\dots\dots (7)$$

dimana: *i* = 1 ... *n*

Model optimasi statik merupakan solusi pengelolaan sumber daya ikan layang di perairan Kabupaten Muna (Tabel 1). Selanjutnya dalam rangka pengelolaan jangka panjang sumber daya ikan layang di Perairan Kabupaten Muna menggunakan model optimasi dinamik (Tabel 2). Analisis optimasi dinamik bertujuan untuk mengetahui pengelolaan yang tepat agar sumber daya ikan layang dapat dikelola secara berkelanjutan menggunakan nilai *discount rate*. *Discount rate* yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti *discount rate* dari *World Bank*, yaitu 10%, 12%, 15% 18% dan 20%.

Tabel 1 Rumus model Fox pada beberapa rezim pengelolaan

Variabel	Kondisi		
	MEY	MSY	Open Access
Biomassa (<i>x</i>)	$\frac{K}{2} \left(1 + \frac{c}{p.q.K}\right)$	$\frac{K}{2}$	$\frac{c}{p.q}$
Tangkapan (<i>h</i>)	$\frac{r.K}{4} \left(1 + \frac{c}{p.q.K}\right) \left(1 - \frac{c}{p.q.K}\right)$	$\frac{r.K}{4}$	$\left(\frac{r.c}{p.q}\right) \left(1 - \frac{c}{p.q.K}\right)$
Upaya Tangkap (<i>E</i>)	$\frac{r}{2q} \left(1 - \frac{c}{p.q.K}\right)$	$\frac{r}{2q}$	$\frac{r}{q} \left(1 - \frac{c}{p.q.K}\right)$
Rente (π)	$p.q.K.E \left(1 - \frac{q.E}{r}\right) - c.E$	$\left(\frac{r.K}{4}\right)^{-c} \left(\frac{r}{2q}\right)$	$\left(p - \frac{c}{p.x}\right) F(x)$

Sumber :Sobari et al. (2009)

Tabel 2 Solusi rezim pengelolaan optimal sumber daya ikan layang melalui optimasi dinamik di Perairan Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara

Biomassa (<i>x</i>)	Catch (<i>h</i>)	Effort (<i>e</i>)	Rente Ekonomi (π)
$\frac{K}{4} (\beta + SQRT(\beta^2 + 8. \phi 1. \phi 2))$	$\frac{1}{cost} \left(x(\text{price}.q.x - cost) \left(\delta - r \left(\frac{1-2x}{K}\right)\right)\right)$	$\frac{h}{q.x}$	$\frac{\text{Price}.h - \text{cost}.E}{\delta}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis bioteknis

Produksi perikanan tangkap ikan layang di Kabupaten Muna mengalami peningkatan dari tahun 2002 sampai 2011 (Gambar 1). Berdasarkan Gambar 1 produksi ikan layang terendah dengan menggunakan ketiga alat tangkap (payang, *purse seine* dan jaring insang hanyut) tersebut terjadi pada tahun 2006 sebesar 374,00 ton, adapun hasil tangkapan tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 3.005, 30 ton. Hal ini disebabkan karena bertambahnya jumlah alat tangkap sehingga hasil tangkapan meningkat.

Produksi ikan layang pada periode 2002-2011 terus meningkat dengan *effort* yang bertambah. Berdasarkan Tabel 3, nilai rataan *Catch Per Unit Effort (CPUE)* untuk ketiga alat tangkap tersebut berturut-turut sebesar 0,0079 (payang), 0,0144 (*purse seine*) dan 0,0078 (jaring insang hanyut). Setelah *CPUE* diperoleh maka dilakukan standarisasi alat tangkap (Tabel 4), sehingga diperoleh nilai *Fishing Power Index (FPI)*. Berdasarkan Tabel 4, alat tangkap *purse seine* dijadikan alat tangkap standar dengan nilai *Fishing Power Index (FPI)* sebesar 1, karena nilai *CPUE purse seine* lebih besar dibandingkan dua alat tangkap lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa alat tangkap *purse seine* memiliki produktivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan alat tangkap payang dan jaring insang hanyut.

Analisis Bioekonomi

Estimasi Parameter Biologi

Estimasi parameter biologi pada sumberdaya ikan layang di Kabupaten Muna dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan perhitungan model estimasi *Walter-Hilbon (W-H)* diperoleh parameter biologi meliputi: (1) tingkat pertumbuhan intrinsik (*r*) ikan layang sebesar 2,08333 ton, artinya sumberdaya ikan layang akan tumbuh secara alami tanpa ada gangguan dari gejala alam mau pun aktivitas manusia sebesar 2,08333 ton per tahun; (2) koefisien alat tangkap (*q*) diperoleh nilai sebesar 0,0000042 ton, nilai ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satuan upaya penangkapan ikan layang akan berpengaruh sebesar 0,0000042 ton per *trip*; dan (3) daya dukung lingkungan (*K*) sebesar 6.104,38 ton menunjukkan bahwa secara aspek biologis lingkungan di sekitar perairan Kabupaten Muna mendukung produksi ikan layang sebesar 6.104,38 ton per tahun. Hasil estimasi dari tiga parameter tersebut berguna untuk menentukan tingkat produksi lestari, seperti *Maximum Sustainable Yield (MSY)*,

Maximum Economic Yield (MEY) dan kondisi *Open Access*.

Estimasi Parameter Ekonomi

Estimasi parameter ekonomi yang terdiri dari harga riil *input* dan harga riil *output* digunakan IHK dengan tahun dasar 2007. Pemanfaatan sumberdaya ikan layang di perairan Kabupaten Muna secara rinci dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan hasil estimasi besaran rata-rata biaya riil *input* dari sumberdaya ikan layang adalah Rp 0,051 juta per ton. Biaya *input* tertinggi dalam melakukan pemanfaatan sumberdaya ikan layang di perairan Kabupaten Muna selama tahun 2002-2011 terjadi pada tahun 2003 sebesar Rp 0,083 juta per ton, sedangkan biaya riil *input* terendah terjadi pada tahun 2004 dan 2008 sebesar Rp 0,030 juta per ton. Besaran rata-rata harga riil *output* dari sumberdaya ikan layang sebesar Rp 14,197 juta per ton. Harga riil *output* tertinggi pada sumberdaya ikan layang sebesar Rp 23,122 juta per ton terjadi pada tahun 2003, sedangkan yang terendah terjadi pada tahun 2008 sebesar Rp 8,328 juta per ton.

Estimasi Produksi Lestari

Hasil rata-rata produksi lestari sumberdaya ikan layang di Kabupaten Muna berdasarkan data tahun 2002-2011 sebesar 2.135,49 ton dan rata-rata produksi aktual sumberdaya ikan layang di Kabupaten Muna pada tahun 2002-2011 sebesar 1.683,81 (Tabel 7). Pada Tabel 7, terlihat bahwa sumberdaya ikan layang di Kabupaten Muna dalam rentang waktu dari tahun 2002-2011 belum mengalami *overfishing* secara biologis atau *biological overfishing*, karena rata-rata produksi aktual masih berada di bawah nilai rata-rata produksi lestari.

Analisis Optimasi Statik Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang

Analisis optimasi statik pemanfaatan sumberdaya ikan layang dianalisis dalam beberapa kondisi pengelolaan, diantaranya kondisi pengelolaan *sole owner* atau *maximum economic yield (MEY)*, *open access (OA)* dan *maximum sustainable yield (MSY)*. Kondisi aktual tersebut dibandingkan dengan ketiga kondisi pengelolaan dari pemanfaatan sumberdaya ikan layang di Perairan Kabupaten Muna disajikan pada Tabel 8.

Pemanfaatan sumberdaya ikan layang pada beberapa model pengelolaan sebagai berikut:

- 1) Kondisi *sole owner* atau *MEY* diperoleh nilai biomassa (*x*) sebesar 3.477,53 ton per

tahun, produksi (h) diperoleh sebesar 3.117,61 ton per tahun, tingkat upaya ($effort$) yang dilakukan sebanyak 213.734 trip per tahun, dan rente ekonomi (π) yang diperoleh sebesar Rp 33.434.410.000 per tahun.

- 2) Kondisi *OA* mempunyai biomassa (x) sebesar 850,68 ton per tahun, produksi (h) menghasilkan sebesar 1.525,28 ton per tahun, $effort$ yang dilakukan sebanyak 427.468 trip per tahun dan rente ekonomi (π) diperoleh sebanyak Rp 0.00 juta per tahun.
- 3) Kondisi *MSY* diperoleh biomassa (x) sebesar 3.052,19 ton per tahun, produksi (h) sebesar 3.179,35 ton per tahun, $effort$ sebanyak 248.342 trip per tahun dan rente ekonomi (π) sebesar Rp 32.557.810.000 per tahun. Secara rinci disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa tingkat produksi dan rente ekonomi pada kondisi aktual lebih rendah daripada kondisi pengelolaan *sole owner* atau *MEY* dan kondisi pengelolaan *MSY*. Hal ini menunjukkan perbandingan pemanfaatan optimasi statik sumber daya ikan layang. Tingkat produksi, $effort$, dan rente ekonomi dari kondisi aktual ditunjukkan lebih kecil daripada kondisi *MEY* maupun *MSY*. Pada kondisi *MEY* tingkat $effort$ lebih rendah daripada kondisi *MSY*, tetapi rente ekonomi yang diperoleh lebih besar dari kondisi *MSY*. Oleh karena itu, keseimbangan kondisi pengelolaan *MEY* lebih baik dibandingkan dengan tingkat upaya pada titik keseimbangan pada kondisi *MSY*. Hal ini sesuai dengan pendapat López dan Pascoe (2011), bahwa usaha penangkapan ikan pada titik *MEY* memberikan keuntungan maksimum secara ekonomi baik kepada pemilik kapal maupun kepada anak buah kapal, bergantung pada sistem bagi hasil yang digunakan. Demikian pula dengan Dichmont *et al.* (2010) menyatakan bahwa *MEY* adalah konsep ekuilibrium jangka panjang yang mengacu pada tingkat output dan tingkat upaya yang sesuai yang memaksimalkan rente ekonomi dari kegiatan perikanan. Sedangkan menurut FAO (2006) pengelolaan *MSY* merupakan keseimbangan hasil tangkapan tertinggi yang dapat terus dimanfaatkan tanpa melebihi nilai stok yang sudah ada. Selain itu Larkin *et al.* (2011) menyatakan bahwa pengelolaan *MEY* merupakan solusi ekono-

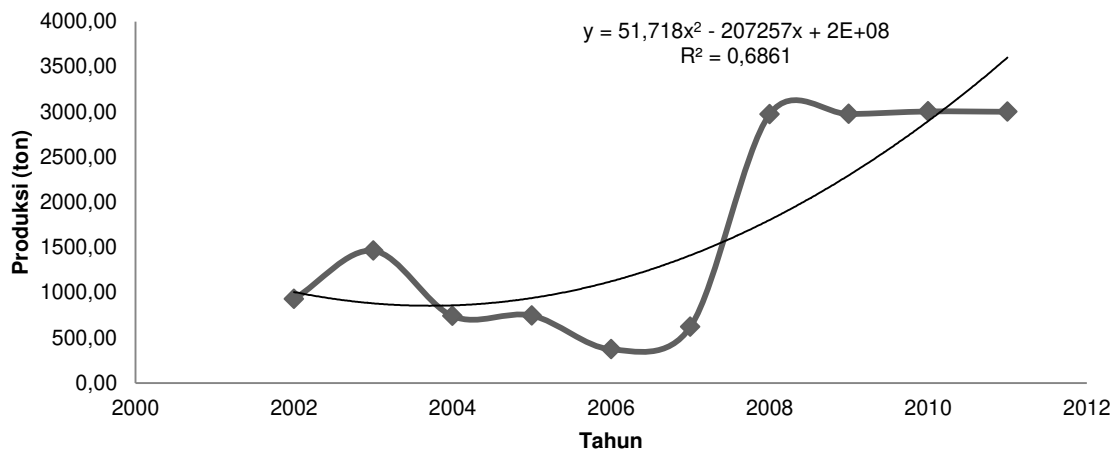
mi yang berkelanjutan dengan menghasilkan ekonomi maksimum, sedangkan pengelolaan *MSY* merupakan alternatif solusi biologi yang memaksimalkan hasil tangkapan secara berkelanjutan.

Pemanfaatan sumber daya ikan layang pada kondisi *open access* cenderung akan merusak kelestarian sumber daya ikan layang. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat $effort$ yang sangat tinggi, rente ekonomi yang diperoleh pada kondisi *open access* sama dengan nol, karena keuntungan yang diperoleh sama dengan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan penangkapan ikan layang.

Hal ini sesuai dengan Noordiningroom *et al.* (2012) menyatakan bahwa dalam kondisi pengelolaan *open access* biaya yang dibutuhkan sama dengan nilai penerimaan yang diperoleh nelayan dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan serta tingkat upaya yang diperlukan lebih banyak daripada tingkat upaya dalam kondisi *MSY* dan *MEY*. Pemanfaatan sumber daya ikan layang pada kondisi *MEY* adalah yang terbaik karena dapat berkelanjutan dan memberikan tingkat rente ekonomi yang lebih besar dibanding pemanfaatan pada kondisi *open access* dan *MSY* (Gambar 3).

Tingkat produksi (h) pada kondisi aktual diperoleh sebesar 1.683,81 ton. Tingkat produksi (h) aktual lebih kecil dibandingkan dengan tingkat produksi (h) optimal dalam berbagai kondisi pengelolaan yaitu, 3.117,61 ton pada kondisi *sole owner* atau *MEY* dan *MSY* sebesar 3.179,35 ton. Hal tersebut disebabkan $effort$ yang dilakukan saat ini masih belum optimal. Tingkat rente ekonomi (π) yang diperoleh sebesar Rp 33.434.410.000 pada kondisi pengelolaan *sole owner* atau *MEY* dan Rp 32.557.810.000 pada kondisi pengelolaan *MSY*. Pada kondisi saat ini diperoleh rente ekonomi sebesar Rp 17.396.230.000.

Kondisi pengelolaan aktual masih terdapat peluang penambahan $effort$ sampai ke tingkat *MEY*. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber daya ikan layang belum mengalami *overfishing*, baik secara biologi (*biological overfishing*) mau pun secara ekonomi (*economical overfishing*). Dengan demikian $effort$ masih bisa ditingkatkan sebanyak 85.238 trip untuk memperoleh nilai rente ekonomi sebanyak Rp 33.434.410.000.



Gambar 1 Produksi ikan layang di Kabupaten Muna

Tabel 3 Produksi, effort, dan CPUE sumber daya ikan layang

Tahun	Payang			Pukat Cincin (<i>Purse Seine</i>)			Jaring Insang Hanyut		
	Produksi	Effort	CPUE	Produksi	Effort	CPUE	Produksi	Effort	CPUE
2002	123,66	11378	0,0109	187,96	16592	0,0113	618,28	69432	0,0089
2003	211,81	15164	0,0140	301,00	19920	0,0151	951,29	40147	0,0237
2004	106,48	13912	0,0077	173,91	21147	0,0082	461,41	89552	0,0052
2005	92,51	13912	0,0066	142,22	3708	0,0384	512,27	111300	0,0046
2006	53,43	11200	0,0048	108,77	17100	0,0064	211,81	55500	0,0038
2007	95,50	12400	0,0077	195,61	19050	0,0103	332,69	54000	0,0062
2008	97,80	15000	0,0065	2523,28	185760	0,0136	353,72	54000	0,0066
2009	100,65	15006	0,0067	2516,36	185766	0,0135	358,78	54007	0,0066
2010	105,48	15053	0,0070	2528,22	185895	0,0136	371,61	54573	0,0068
2011	100,82	15055	0,0067	2570,20	185897	0,0138	330,57	54575	0,0061
Rataan	108,81	13808	0,0079	1124,75	84084	0,0144	450,24	63709	0,0078

Sumber: Diolah dari data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2003-2012

Tabel 4 Standarisasi alat tangkap

Tahun	FPI			Total Hasil Tangkapan	Effort			Total Effort Standar	CPUE
	Payang	<i>Purse Seine</i>	J. insang hanyut		Payang	<i>Purse Seine</i>	J. insang hanyut		
2002	0,96	1	0,79	929,90	11378	10916	54579	82087	0,01133
2003	0,92	1	1,57	1.464,10	15164	14018	62957	96895	0,01511
2004	0,93	1	0,63	741,80	13912	12947	56104	90198	0,00822
2005	0,17	1	0,12	747,00	13912	2412	13356	19476	0,03835
2006	0,75	1	0,60	374,00	11200	8400	33300	58800	0,00636
2007	0,75	1	0,60	623,80	12400	9300	32400	60750	0,01027
2008	0,48	1	0,48	2.974,80	15000	7200	26040	219000	0,01358
2009	0,50	1	0,49	2.975,80	15006	7431	26487	219683	0,01355
2010	0,52	1	0,50	3.005,30	15053	7756	27323	220974	0,01360
2011	0,48	1	0,44	3.001,60	15055	7292	23910	217099	0,01383

Sumber: Diolah dari data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2003-2012

Tabel 5 Parameter biologi pada sumber daya ikan layang di Kabupaten Muna

Parameter		
<i>R</i>	<i>Q</i>	<i>K</i>
2,08333	0,0000042	6.104,38

Sumber: Hasil Analisis Data 2014

Tabel 6 Hasil estimasi biaya riil *input* dan harga riil *output* sumber daya ikan layang di Kabupaten Muna

Tahun	IHK	Biaya Riil Input (Rp juta/ton)	Harga Riil Output (Rp juta/ton)
2002	178,10	0.078	21.959
2003	187,53	0.083	23.122
2004	68,49	0.030	8.445
2005	78,41	0.034	9.668
2006	91,05	0.040	11.226
2007	100,00	0.044	12.330
2008	67,55	0.030	8.328
2009	121,69	0.054	15.004
2010	125,33	0.055	15.453
2011	133,34	0.059	16.440
Rataan	115.15	0.051	14.197

Sumber: Diolah dari data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2003-2012

Tabel 7 Hasil estimasi produksi lestari

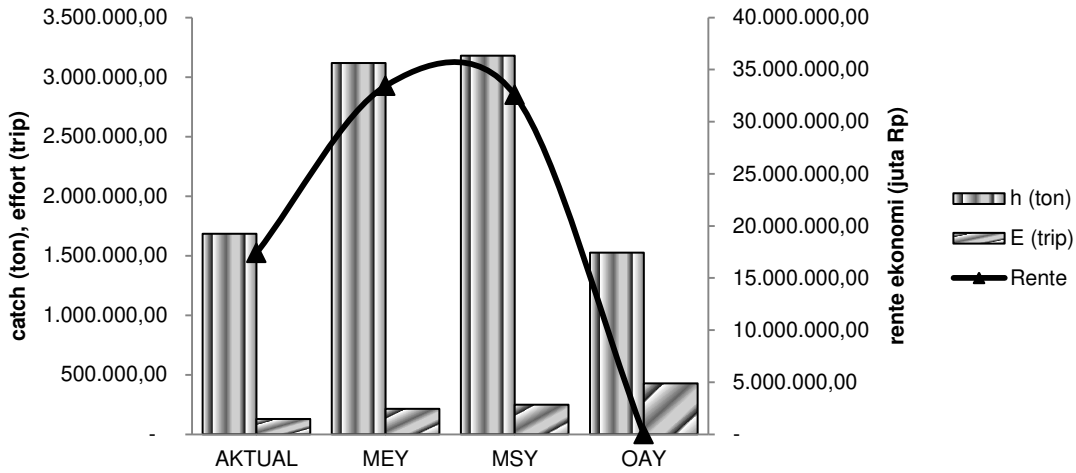
Tahun	Effort (ton/tahun)	Produksi Aktual (ton/tahun)	Produksi Lestari (ton/tahun)
2002	82.087	929,90	1.754,44
2003	96.895	1.464,10	1.996,96
2004	90.198	741,80	1.890,09
2005	19.476	747,00	479,12
2006	58.800	374,00	1.327,32
2007	60.750	623,80	1.365,23
2008	219.000	2.974,80	3.134,97
2009	219.683	2.975,80	3.137,02
2010	220.974	3.005,30	3.140,74
2011	217.099	3.001,60	3.129,03
Rataan	128.496	1.683,81	2.135,49

Sumber: Diolah dari data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2003-2012

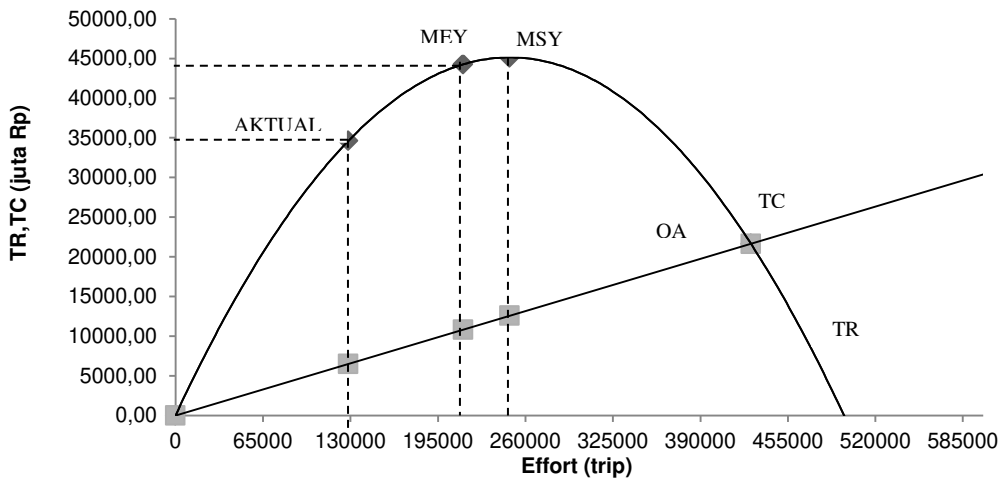
Tabel 8 Hasil analisis optimasi statik pemanfaatan sumber daya ikan layang

Pemanfaatan Sumber daya Ikan Layang	Model Pengelolaan Sumber daya			
	Aktual	Sole Owner/MEY	MSY	Open Access (OA)
Biomass (<i>x</i>) (ton)		3.477,53	3.052,19	850,68
Produksi (<i>h</i>) (ton)	1.683,81	3.117,61	3.179,35	1.525,28
Effort (<i>E</i>) (trip)	128.496	213.734	248.342	427.468
Rente ekonomi (π) (juta Rp)	17.396,23	33.434,41	32.557,81	0.00

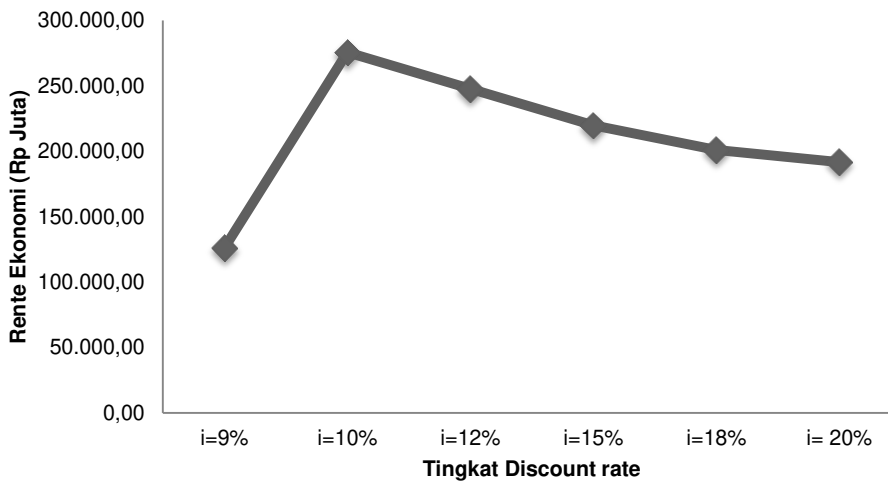
Sumber: Hasil Analisis Data 2014



Gambar 2 Kurva keseimbangan pengelolaan sumber daya ikan layang



Gambar 3 Keseimbangan bioekonomi ikan layang di Perairan Kabupaten Muna



Gambar 4 Hubungan tingkat *discount rate* dan rente ekonomi optimal dinamik sumber daya ikan layang di Perairan Kabupaten Muna

Tabel 9 Hasil analisis optimasi dinamik pemanfaatan sumber daya ikan layang

Pemanfaatan Sumber daya Ikan Layang	Aktual	Optimasi Dinamik					
		i=9	i=10	i=12	i=15	i=18	i=20
Biomass (x) (ton)		3.297,60	3.297,60	3.297,60	3.297,60	3.297,60	3.297,60
Produksi (h) (ton)	1.683,81	7.677,00	2.492,90	2.663,81	2.914,53	3.158,80	3.318,22
Effort (E) (trip)	128.496	555.030	180.231	192.587	210.714	228.374	239.900
Rente ekonomi (π) (juta Rp)	17.396,23	126.003,97	275.545,80	247.623,39	219.689,26	201.055,19	191.732,68

Sumber: Hasil analisis data 2014

Analisis Optimasi Dinamik Pemanfaatan Sumber daya Ikan Layang

Pemanfaatan sumber daya perikanan secara berkelanjutan (*sustainable*) diperlukan suatu kebijakan dalam pengelolaannya. Oleh karena itu dalam pemanfaatan sumber daya dilakukan secara optimal pada masa sekarang supaya generasi mendatang memperoleh nilai manfaat yang paling tidak sama dengan kondisi sekarang dari sumber daya tersebut. Dalam rangka mencapai tingkat pemanfaatan optimal dinamik pada sumber daya ikan layang perlu diterapkan nilai *discount rate* yang optimal. Hasil estimasi tingkat *discount rate* pada setiap parameter pengelolaan sumber daya dapat dilihat pada Tabel 9.

Pemanfaatan sumber daya ikan layang pada kondisi aktual dan pada kondisi optimal dinamik dengan tingkat *discount rate* sebesar 10%, 12%, 15%, 18% dan 20%, dimaksudkan agar sumber daya ikan layang dapat dikelola secara berkelanjutan. Jumlah ikan yang boleh ditangkap dan jumlah *effort* yang bisa dilakukan akan berguna untuk pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan layang di Perairan Kabupaten Muna secara optimal dan berkelanjutan. Pengelolaan secara optimal dengan nilai *discount rate* 10 persen yang meningkatkan nilai rente ekonomi tertinggi yakni Rp 275.545.800.000. Hal ini menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pengelolaan beberapa rezim yang ada. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa semakin rendah nilai *discount rate*, maka jumlah input produksi semakin sedikit sehingga secara alami jumlah pertumbuhan sumber daya ikan layang semakin meningkat dan lestari, kondisi ini juga akan menghasilkan nilai rente yang tinggi. Hubungan tingkat *discount rate* dan rente ekonomi optimal dinamik sumber daya ikan layang di Perairan Kabupaten Muna memperlihatkan nilai rente ekonomi yang menurun pada *discount rate* >10% (Gambar 4).

Pada Gambar 4 terlihat bahwa semakin tinggi tingkat *discount rate*, peningkatan laju tingkat *effort* pun semakin meningkat, seba-

liknya jika tingkat *discount rate* yang rendah akan memperlambat laju tingkat *effort*. Semakin tinggi tingkat *discount rate* maka rente ekonomi yang diperoleh akan semakin kecil, sebaliknya semakin rendah tingkat *discount rate* maka rente ekonomi yang diperoleh akan semakin tinggi. Tingkat *discount rate* yang tinggi akan memacu eksploitasi sumber daya ikan layang yang lebih banyak dan dampaknya akan mempertinggi tekanan terhadap sumber daya ikan layang. Apabila dibiarkan, maka akan mengarah pada rezim pengelolaan *Open Access* (OA) dan akan mengakibatkan terjadinya degradasi yang menjurus pada *overfishing* sumber daya ikan layang. Hal ini sesuai dengan Susilo (2010), menyatakan bahwa ekstraksi sumber daya ikan secara berlebihan dengan nilai rente ekonomi yang diterima untuk jangka panjang, ternyata tidak memberikan nilai rente yang optimal dan pe-ningkatan upaya yang berlebihan akan menga-kibatkan peningkatan terhadap biaya yang dikeluarkan sehingga berimplikasi terhadap laju degradasi sumber daya ikan yang semakin ce-pat. Sebagaimana hasil analisis melalui pen-dekatan optimasi dinamik, pengelolaan sumber-daya ikan layang yang optimal dan lestari sebaiknya dilakukan dengan *discount rate* 10 persen, yaitu dengan jumlah *effort* yang diper-bolehkan sebesar 180.231 trip, atau dapat ditingkatkan sebanyak 51.735 trip dari kondisi aktual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat produksi optimal statik pemanfaatan sumber daya ikan layang diketahui bahwa keseimbangan kondisi pengelolaan *sole owner* atau *MEY* lebih baik, karena rente ekonomi yang diperoleh lebih besar, *effort* lebih sedikit dan hasil tangkapan yang rendah.

Tingkat produksi optimal dinamik pada pemanfaatan jangka panjang sumber daya ikan layang di Kabupaten Muna sebesar 2.492,90 ton per tahun dengan tingkat upaya (*effort*) sebesar 180.231 trip per tahun. Rente ekonomi

optimal sebesar Rp 275.545.800.000 per tahun. Demi tercapainya keberlanjutan dan optimasi produksi, pengelolaan sumber daya perikanan seharusnya menggunakan rezim *MEY* atau *Sole Owner* dengan *discount rate* sebesar 10 persen melalui penambahan *effort* sebesar 51.735 trip dan produksi tambahan sebesar 809,09 ton.

Saran

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber daya ikan layang di perairan Kabupaten Muna belum mengalami kondisi *biological overfishing* dan *economic overfishing*. Dalam rangka tercapainya pengelolaan ikan layang secara berkelanjutan seharusnya rezim *MEY* atau *Sole Owner* dengan *discount rate* sebesar 10 persen digunakan sebagai kebijakan pengelolaan ikan layang.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Muna. 2013. *Kabupaten Muna Dalam Angka 2013*. Kabupaten Muna: Badan Pusat Statistik Kabupaten Muna.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara 2003-2012. *Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2003-2012*. Kendari: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Dichmont CM, Pascoe S, Kompas T, Punt AE, Deng R. 2010. On Implementing Maximum Economic Yield in Commercial Fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 107(1):16-21.
- FAO. 2006. Stock Assessment for Fishery Management-a Framework Guide to the Stock Assessment Tools of the Fisheries Management Science Programme (FM SP). *FAO Fisheries Technical Paper* (487): p60
- Fauzi A, Anna Z. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan: Untuk Analisis Kebijakan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kusumastanto T. 2006. *Ekonomi Kelautan (Ocean Economics-Oceanomics)*. Bogor: PKSPL-IPB.
- Larkin SL, Alvarez L, Sylvia G, Harte M. 2011. Practical Considerations in Using Bioeconomic Modelling for Rebuilding Fisheries. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 38, OECD Publishing.
- López AN, Pascoe, S. 2011. Net Economic Effects of Achieving Maximum Economic Yield in Fisheries. *Marine Policy*. 35(4): 489-495.
- Noordiningroom R, Anna Z, Suryana AAH. 2012. Analisis Bioekonomi Model Gordon-Schaefer Studi Kasus Pemanfaatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Umum Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3): 263-274.
- Schaefer M. 1954. Some Aspects of The Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fisheries. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm.* 1: 27-56.
- Sevilla C, Jesus AO, Twila GP, Bella PR, Babriel GU. 1993. *Pengantar Metode Penelitian*. Jakarta: UI-Press.
- Sobari MP, Diniah, Isnaini. 2009. Kajian Bioekonomi dan Investasi Optimal Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Ekor Kuning di Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*. 9(2): 56-66.
- Sobari MP, Diniah, Widiastuti. 2009. Kajian Model Bionomi Terhadap Pengelolaan Sumber Daya Ikan Layur di Perairan Palabuhan Ratu. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap*. 105-116.
- Susilo H. 2010. Analisis Bioekonomi pada Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Pelagis Besar di Perairan Bontang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Pembangunan*. 7(1): 25-30.