

TINGKAT PEMANFAATAN SUMBER DAYA IKAN HASIL TANGKAPAN DI PERAIRAN JEMBER

UTILIZATION RATE OF FISH RESOURCES IN JEMBER WATER

Ariesia A. Gemaputri

Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip Kotak Pos 164, Jember 68101
E-mail: ariesia@polije.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai potensi lestari *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dan *Catch Per Unit of Effort* (CPUE) yang dapat digunakan sebagai solusi upaya pengelolaan sumber daya ikan hasil tangkapan di perairan Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode observasi langsung di lapang dan pengumpulan data sekunder dari Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Jember serta Pangkalan Pendaratan Ikan Puger. Data sekunder yang dikumpulkan berupa produksi ikan hasil tangkapan dan upaya penangkapan secara time series tahun 2005 – 2011 (7 tahun), kemudian dianalisis menggunakan metode Schaefer untuk mendapatkan nilai MSY dan CPUE. Nilai MSY dan CPUE ikan hasil tangkapan dihitung menggunakan persamaan regresi $Y = a - bX$ ($Y = \text{CPUE}$, $X = \text{upaya}$). Hasil analisis CPUE menunjukkan bahwa tahun 2007 merupakan waktu dimana nilai CPUE tertinggi sebesar 23,47 kg/trip. Nilai CPUE terendah terjadi pada tahun 2005 sebesar 12,38 kg/trip. Berdasarkan persamaan regresi $Y = 33,213 - 0,00004X$, maka MSY ikan hasil tangkapan di Kecamatan Puger sebesar 6.894.396,1 kg/tahun dengan upaya tangkapan maksimum sebanyak 207.581,25 trip/tahun.

Kata kunci: jember, MSY, perikanan tangkap, upaya

Abstact

The purpose of this research was to determine the Maximum Sustainable Yield and Catch Per Unit of Effort as a management tools to solve the fish capture in the waters of Puger sub-district, Jember district. This research was conducted by direct observation method in the field, and collected the statistical data from the Animal, Fisheries and Marine Department of Jember, and also from Fishing port of Puger. The statistical data as seconday data was obtained in time series from 2005 to 2011 (7 year), namely fish production and catching effort, then it was analyze dusing the Schaefer method to find thevalue of MSY and CPUE. The MSY was analyzed using regression formula $Y = a - bX$ ($Y = \text{CPUE}$, $X = \text{effort}$). The results showed the CPUEin the year 2007 was the highest approximately 23.47kg/trip. The Lowest CPUE was occurred in the year 2005 approximately12.38kg/trip. Based onthe regression of $Y = 33.213 - 0.00004X$, the MSY was found at 6,894,396.1kg/year,while the maximum catch effort was 207,581.25 trips/year.

Key words: capture fisheries, effort, MSY, jember

Pengantar

Pengelolaan sumber daya ikan adalah semua upaya yang bertujuan agar sumber daya ikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan lestari untuk kesejahteraan masyarakat. Pengelolaan sumber daya ikan secara optimal dan baik sangat penting dalam menyediakan protein hewani berkualitas tinggi yang relatif murah dan mudah didapat, menyediakan lapangan kerja dan memasok bahan baku untuk berbagai industri. Pengelolaan sumberdaya perikanan yang optimal memerlukan informasi stok dan

potensinya. Penggunaan data sekunder dalam penentuan jumlah populasi (stok) ikan dapat dilakukan dengan menggunakan data statistik berupa produksi dan jumlah trip kapal penangkapan ikan. Data statistik dapat diperoleh dari TPI (Tempat Pelelangan Ikan), DKP (Dinas Perikanan Dan Kelautan) atau lembaga-lembaga lain yang terkait (Sparre & Venema, 1998).

Usaha penangkapan memiliki sifat terbuka (*open access*) atau milik bersama (*common properties*), sehingga dapat memberikan banyak kesempatan kerja bagi setiap orang. Produksi ikan hasil tangkapan

dipengaruhi oleh ketersediaan stok ikan dan upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan menggunakan alat tangkap yang beragam. Ukuran stok ikan sangat bervariasi tergantung pertumbuhan, rekrutmen dan mortalitas (Sparre & Venema, 1998). Demikian halnya produksi perikanan tangkap sangat dibatasi oleh besarnya stok ikan dan tingkat upaya yang diberikan pada stok tersebut. Penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan Kecamatan Puger Kabupaten Jember umumnya menggunakan perahu dan peralatan yang kemampuannya terbatas. Perahu yang digunakan nelayan hanya mampu menjangkau daerah penangkapan zona III sekitar 10 mil dari pantai, sehingga potensi ikan pelagis dan udang perairan dalam belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Penelitian mengenai tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di perairan Indonesia telah banyak dilakukan. Nabunome (2007) meneliti tentang bioekonomi sumber daya ikan demersal di Kota Tegal, Jawa Tengah yang memperoleh hasil tingkat MSY sebesar 5.530 ton/tahun dan tingkat upaya 20.823 trip/tahun. Sedangkan Dewi (2010) meneliti bioekonomi sumber daya kerang simping (*Amusium plueronectes*) di Kabupaten Batang Jawa Tengah yang memperoleh hasil MSY sebanyak 6.713,31 kg/tahun dengan jumlah trip 719 trip/tahun.

Kecamatan Puger terletak di sebelah selatan Kabupaten Jember yang berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia. Kecamatan Puger merupakan salah satu sentra utama kegiatan penangkapan ikan di Kabupaten Jember. Sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Lebih dari 40% kegiatan perikanan laut berpusat di Kecamatan Puger yang telah memiliki Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI). PPI Puger merupakan pelabuhan alam yang dilindungi oleh tebing karang pada sisi selatan hingga timur sedangkan sisi utara hingga ke barat merupakan gumuk pasir. Letak PPI Puger tepat pada pertemuan sungai Besini dan sungai Bedadung yang menjadi lokasi berlabuhnya kapal-kapal nelayan baik dari Kecamatan Puger maupun kecamatan lain di Kabupaten Jember.

Kabupaten Jember memiliki potensi penangkapan ikan laut sebesar ± 40.000 ton. Volume produksi penangkapan ikan laut di Kabupaten Jember pada tahun 2011 sebesar 8.681,20 ton dengan nilai Rp.132 milyar, sehingga upaya penangkapan masih dapat ditingkatkan hingga mencapai level optimum, terutama zona perikanan demersal dan ZEE. Oleh karena itu penelitian tentang stok ikan, potensi dan tingkat upaya penangkapan di Kabupaten Jember

sangat penting dilakukan sebagai dasar pengelolaan yang optimum. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan kebijakan mengenai pengelolaan sumber daya perikanan yang sesuai dengan kondisi sebenarnya di Kecamatan Puger Kabupaten Jember.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel data tangkapan ikan dilakukan di Kecamatan Puger Kabupaten Jember selama 4 bulan yaitu mulai bulan September sampai Desember 2012.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode survey langsung untuk mendapatkan data primer dan pengumpulan data sekunder. Jenis data yang dikumpulkan adalah:

1. Data primer
 - a) Wawancara kepada nelayan yang tergabung dalam Kelompok Usaha Bersama secara *Purposive Sampling* berupa trip penangkapan dan pendapatan rata-rata setiap melaut.
 - b) Observasi langsung terhadap jenis dan ukuran ikan serta harga ikan.
2. Data sekunder

Data sekunder berupa jumlah hasil tangkapan dan trip kapal. Data tersebut merupakan data tahun 2005-2011 (7 tahun) yang diperoleh dari TPI (Tempat Pelelangan Ikan), DKP (Dinas Perikanan dan Kelautan). Dalam penelitian ini, data yang didapatkan merupakan semua jenis ikan yang tertangkap di Perairan Puger dan didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Puger.

Metode Analisis

Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan cara berikut:

1. CPUE

Hasil tangkapan ikan per upaya dihitung dengan langkah-langkah berikut :

 - a. Membuat tabel produksi (kg) dan upaya (trip)
 - b. Nilai CPUE didapatkan dengan rumus :

$$CPUE_t = \frac{Y_t}{f_t} \quad (1)$$

Keterangan :

CPUE = Catch Per Unit of Effort (kg/unit)

Y_t = Hasil tangkapan ikan per tahun (kg)

f_t = Jumlah upaya penangkapan per tahun (unit)

2. MSY

Estimasi hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dilakukan dengan menggunakan model produksi surplus Schaefer (Sparre dan Venema 1998). Data statistik hasil tangkapan dan upaya dibuat analisis regresi sehingga akan diperoleh persamaan regresi $y = a + bx$, dengan y adalah hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) dan x adalah upaya (trip). Selanjutnya MSY didapatkan melalui formula:

$$MSY = -\frac{a^2}{4b} \quad (2)$$

Tingkat upaya optimum diperoleh dengan formula:

$$f_{opt} = \left| \frac{a}{2b} \right| \quad (3)$$

Hasil dan Pembahasan

Potensi Perikanan di Kecamatan Puger

Ikan hasil tangkapan yang didaratkan di PPI Puger pada tahun 2011 mencapai 7.231,50 ton dengan nilai Rp.112,627.206.000,-. Jenis ikan yang tertangkap di wilayah pantai Puger adalah ikan lemuru, tongkol, layang, cumi-cumi, layur, udang rebon, dan lain-lain. Ikan Cakalang merupakan hasil tangkapan paling banyak didaratkan di PPI Puger yaitu sebesar 1.979 ton, selain itu juga jenis ikan lemuru dan tongkol mendominasi hasil tangkapan nelayan di Kecamatan Puger. Jenis ikan-ikan tersebut merupakan jenis ikan bernilai ekonomi tinggi dan merupakan hasil tangkapan utama nelayan Puger. Sedangkan ikan-ikan yang termasuk hasil sampingan (*by catch*) antara lain cucut martil, cumi-cumi, pari, udang rebon, dan julung-julung. Ikan-ikan hasil sampingan yang ikut tertangkap oleh nelayan tersebut karena sebagian besar alat tangkap yang digunakan oleh nelayan

tidak dilengkapi dengan BED atau *By-catch Excluder Device* sehingga alat tangkap tersebut tidak selektif dalam melakukan penangkapan yang menyebabkan ikut tertangkapnya jenis-jenis ikan lain selain ikan sasaran utama.

Analisis Catch Per Unit of Effort (CPUE) Hasil Tangkapan Ikan

CPUE adalah rata-rata hasil tangkapan per unit usaha. Dengan mengetahui nilai CPUE setiap tahun maka akan dapat dilihat gambaran kegiatan penangkapan ikan di suatu daerah penangkapan. Nilai CPUE ikan hasil tangkapan di kecamatan Puger dapat dilihat pada Tabel 1.

Tahun 2007 merupakan waktu dimana nilai CPUE tertinggi yaitu sebesar 23,47 kg/trip. Nilai CPUE yang tinggi memiliki arti bahwa nelayan menangkap ikan dalam jumlah yang banyak namun dengan upaya yang sedikit. Hal ini memiliki arti bahwa masih tersisa banyak stok ikan di laut yang cukup untuk melakukan reproduksi dan berkembang biak. Sedangkan berdasarkan Tabel 3, nilai CPUE terendah terjadi pada tahun 2005 yaitu sebesar 12,38 kg/trip. Situasi ini dapat disebabkan banyak nelayan yang melakukan aktivitas penangkapan ikan dalam waktu yang lama atau dengan berbagai jenis alat tangkap sehingga jumlah ikan yang tertangkap berlebihan dan hanya menyisakan sedikit stok ikan di perairan laut.

Analisis Maximum Sustainable Yield (MSY)

Hasil perhitungan regresi data produksi dan upaya penangkapan di Kecamatan Puger membentuk persamaan sebagai berikut : $Y = 33,213 - 0,00004X$, sehingga nilai $a = 33,213$; $b = -0,00004$; $R = 0,953$; $R^2 = 0,908$; t hitung = 13,40

Berdasarkan persamaan regresi tersebut maka dapat dihitung nilai MSY ikan hasil tangkapan di Kecamatan Puger sebesar 6.894.396,1 kg/tahun, sedangkan upaya maksimumnya adalah sebanyak 207.581,25

Tabel 1. Produksi ikan hasil tangkapan dan nilai CPUE tahun 2005-2011.

No	Tahun	Produksi (Kg)	Upaya (Trip)	CPUE (kg/trip)
1.	2005	6.739.200	544.281	12,38183953
2.	2006	6.685.250	351.528	19,01768849
3.	2007	6.725.100	286.527	23,47108649
4.	2008	6.345.300	388.195	16,34565103
5.	2009	6.518.850	469.485	13,88510815
6.	2010	6.518.850	462.587	14,09215996
7.	2011	7.231.500	524.052	13,79920313

Sumber: Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan (2012); Data primer diolah tahun 2012

trip/tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa batas penangkapan maksimum lestari yang diperbolehkan adalah sebanyak 33,21 kg/trip.

Pembahasan

Hasil tangkapan ikan di perairan Kecamatan Puger masih berada diantara nilai MSY, yaitu 6.345.300 - 7.231.500 kg/tahun, di mana nilai MSY adalah 6.894.396,1 kg/tahun. Kondisi lebih tangkap (*overfishing*) hanya terjadi pada tahun 2011 yaitu sebesar 7.231.500 kg/tahun. Hal tersebut dapat terjadi karena keanekaragaman jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan, sehingga terjadi ketidak selektifan hasil tangkapan ikan. Sedangkan jumlah upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan telah melebihi f_{MSY} yang disarankan, yaitu sebanyak 207.581,25 trip/tahun. Rata-rata jumlah upaya penangkapan selama tahun 2005-2011 adalah sebanyak 432.379,29 trip/tahun. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah nelayan dan alat tangkap yang dioperasikan terus meningkat setiap tahunnya.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan upaya pengelolaan sumber daya ikan di Kecamatan Puger agar tetap lestari. Beberapa upaya penting yang dapat dilakukan dengan pengendalian (*controlling*), pemantauan (*monitoring*) dan pengawasan (*surveillance*). Kegiatan pengelolaan tersebut tidak hanya dilakukan oleh pemerintah saja, namun merupakan keterpaduan antara pemerintah, LSM, perguruan tinggi, dan masyarakat nelayan.

Upaya pengelolaan sumber daya ikan di Kecamatan Puger dapat dilakukan melalui beberapa hal, yaitu:

1. Pendekatan aspek teknis penangkapan
Kegiatan penangkapan ikan di wilayah pantai Puger sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Musim penangkapan ikan di wilayah pantai Puger adalah pada bulan Maret-Agustus, dimana pada bulan-bulan tersebut jumlah produksi ikan mencapai nilai maksimum yaitu bisa mencapai

789,3 ton. Pada musim panceklik seperti bulan Desember jumlah tangkapan ikan menurun sampai 40% (Tabel 1). Hal tersebut disebabkan faktor cuaca yang kurang bersahabat, sehingga nelayan mengurangi jumlah trip pelayaran demi keselamatan. Musim panceklik umumnya terjadi pada musim angin barat yang menyebabkan angin dan gelombang yang besar, sehingga nelayan takut untuk turun ke laut karena tidak ingin beresiko diterjang ombak dan terancam keselamatannya.

Penangkapan ikan di Kecamatan Puger didominasi oleh kapal jukung menggunakan motor tempel dengan alat tangkap jenis payang (Tabel 2). Alat tangkap payang ini merupakan jenis alat tangkap yang umum digunakan diseluruh daerah penangkapan ikan di Indonesia. Bentuknya yang menyerupai kantong mampu menangkap ikan dalam jumlah yang banyak. Umumnya untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (ikan pelagis).

Pengaturan waktu tangkap merupakan salah satu upaya pengelolaan sumber daya ikan di pantai Puger. Jumlah trip penangkapan yang melebihi f_{MSY} namun jumlah produksi masih di bawah nilai MSY menyebabkan keuntungan pendapatan yang didapatkan oleh nelayan menjadi lebih kecil. Pengaturan waktu tangkap juga akan memberikan kesempatan pada sumber daya ikan untuk berkembang biak.

Penambahan BED (*By-catch Excluder Device*) pada bagian kantong alat tangkap payang juga merupakan salah satucara untuk mengurangi hasil tangkapan yang tidak diinginkan (*by-catch*). Penambahan BED dapat mengurangi *by-catch* sampai 30%, namun dapat meningkatkan hasil tangkapan hingga 7% (Dewi, 2010).

Tabel 2. Banyaknya nelayan menurut kecamatan, jenis perahu, dan jenis alat tangkap ikan

No	Kecamatan	Jumlah Nelayan (Orang)	Perahu				Alat Penangkap Ikan			
			Besar	Sedang	Jukung		Payang	Gill Net	Tramel Net	Perawe
					Motor tempel	Tanpa motor tempel				
1.	Puger	13.685	804	265	1.151	9	857	288	1.852	870
2.	Ambulu	665	-	45	102	5	51	158	125	241
3.	Kencong	408	-	-	74	120	-	147	145	201
4.	Gumukmas	123	-	-	16	46	-	-	11	104
5.	Tempurejo	12	-	-	8	5	-	-	5	12

Sumber : Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Jember, 2011

2. Pendekatan aspek sosial ekonomi

Pantai Puger memiliki potensi sumber daya ikan yang besar, hal tersebut dapat dilihat dari produksi ikan yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan Puger (PPI) rata-rata 6.680.578,6 kg/tahun. Namun permasalahan sosial yang terjadi pada nelayan Puger adalah kekuasaan *pengambek* (pemberi modal). *Pengambek* memiliki kekuasaan penuh dalam hal penjualan ikan hasil tangkapan, *pengambek* juga memiliki kekuasaan untuk mengatur harga ikan baik ketika membeli ikan dari nelayan maupun ketika menjual kembali kepada pedagang luar. Hal ini menyebabkan nelayan tidak memiliki kesempatan untuk menentukan harga dan pada akhirnya pendapatan nelayan menjadi sedikit.

Hubungan antara nelayan dan *pengambek* merupakan hubungan yang tidak terputus, artinya *pengambek* akan selalu memberikan pinjaman kepada nelayan baik pinjaman modal penangkapan maupun pinjaman untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Nelayan dapat meminjam berapapun dan kapanpun kepada *pengambek*, dan *pengambek* selalu memenuhi pinjaman tersebut bahkan tidak jarang *pengambek*lah yang menawari nelayan-nelayan tersebut pinjaman sehingga jumlah pinjaman nelayan semakin banyak dan mengharuskan nelayan-nelayan tersebut menjual hasil tangkapannya kepada *pengambek*. Hal tersebut yang menyebabkan hubungan antara nelayan-*pengambek* tidak dapat diputus karena nelayan merasa mempunyai hutang budi kepada *pengambek*.

Pemerintah, dalam hal ini Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan, memiliki fungsi sebagai penghubung antara nelayan dengan *pengambek*, tidak memihak salah satu pihak. Kepada nelayan, pemerintah bersama LSM ataupun pihak-pihak terkait dapat memberikan program peningkatan keterampilan diluar keahlian menangkap ikan bagi nelayan dan keluarganya. Keterampilan yang diberikan bisa berhubungan dengan kegiatan perikanan seperti pengolahan ikan (*diversifikasi product*) menjadi produk-produk makanan alternatif, maupun keterampilan lain diluar kegiatan perikanan seperti kerajinan tangan (*souvenir*) dari bahan. Dengan cara tersebut, nelayan masih memiliki penghasilan tambahan dan tidak akan selalu mengandalkan *pengambek* untuk mengatasi masalah keuangannya ketika musim panceklik ikan datang. Sedangkan untuk mengatasi para *pengambek*, pemerintah dapat melakukan pendekatan melalui Kelompok Usaha Bersama (KUB) nelayan yang terdapat di Kecamatan

Puger. Pemberian penyuluhan melalui KUB akan lebih efektif untuk mengatasi *pengambek*.

Upaya pengelolaan

Penangkapan ikan di Kecamatan Puger selama tahun 2005-2011 menunjukkan bahwa rata-rata produksi ikan masih dibawah nilai MSY, sehingga dikatakan belum terjadi lebih tangkap (*overfishing*). Kejadian lebih tangkap (*overfishing*) hanya terjadi pada tahun 2011 yang melebihi nilai MSY. Hal tersebut dapat terjadi karena keanekaragaman jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan sehingga terjadi ketidak selektifan hasil tangkapan ikan. Menurut Suseno (2007) dalam Nabunome (2010), bahwa gejala *overfishing* dicirikan seperti berikut:

- 1) Produktivitas hasil tangkapan menurun,
- 2) Terjadi "booming" spesies tertentu,
- 3) Penurunan ukuran ikan hasil tangkapan,
- 4) Grafik penangkapan dalam satuanwaktu berbentuk fluktuasi atau tidak menentu (*erratic*),
- 5) Penurunan produksi secara nyata/signifikan.

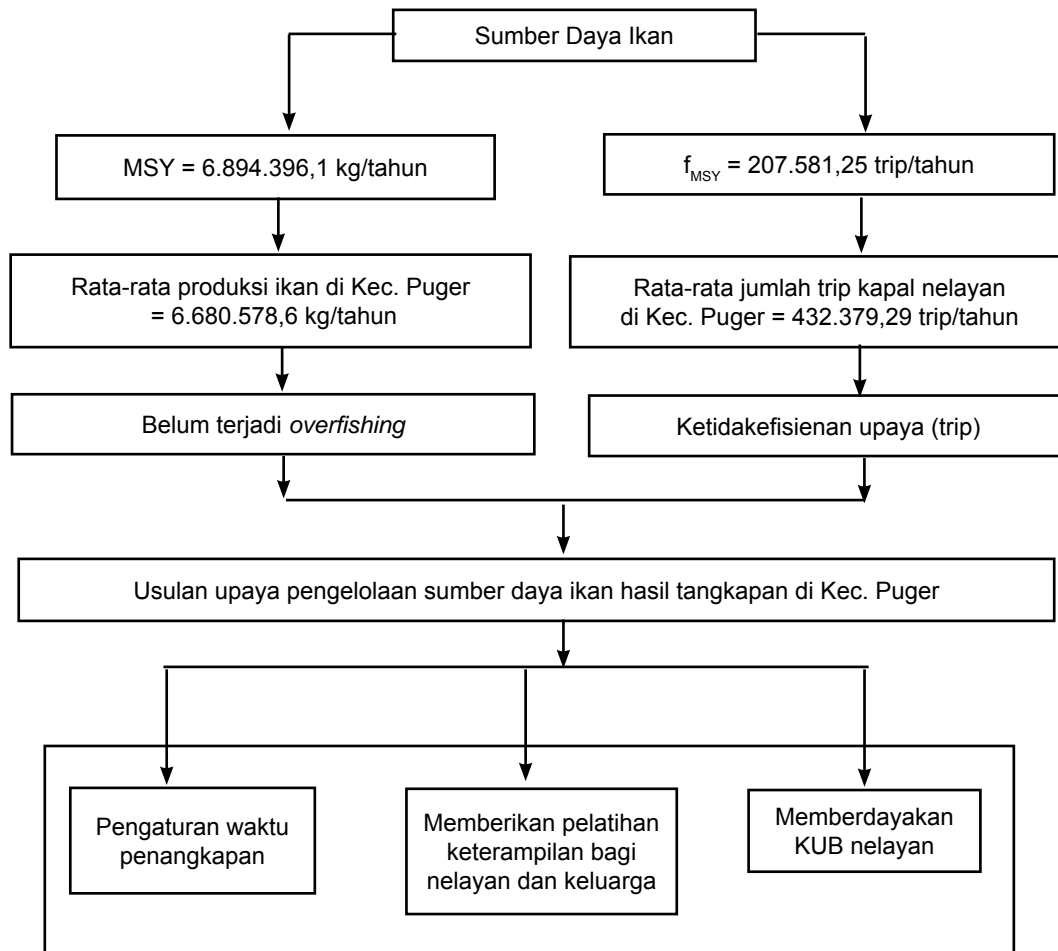
Berdasarkan ciri tersebut terlihat hasil tangkapan sudah mendekati level *overfishing* yang memerlukan pengelolaan serius oleh pihak yang berkepentingan. Upaya pengelolaan sumber daya ikan di Kecamatan Puger sebaiknya dilaksanakan melalui konsep *co-management*. Konsep ini merupakan konsep manajemen sumber daya yang mengutamakan kerjasama antara pemerintah dan masyarakat lokal (Calsson & Berkes, 2004 dalam Dewi, 2010). Konsep *co-management* sumber daya ikan di Kecamatan Puger dapat dilihat pada Gambar 1.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan survey lapangan pada penelitian "Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Hasil Tangkapan Ikan Di Perairan Puger, Jember" maka dapat diberikan kesimpulan bahwa:

1. Nilai potensi lestari atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) hasil tangkapan ikan di Kecamatan Puger adalah sebesar 6.894.396,1 kg/tahun. Jumlah upaya maksimum (f_{MSY}) adalah sebanyak 207.581,25 trip/tahun.
2. Berdasarkan nilai MSY, maka produksi ikan hasil tangkapan di perairan laut Kecamatan Puger dikategorikan belum terjadi lebih tangkap (*overfishing*).
3. Upaya pengelolaan sumber daya ikan hasil tangkapan di Kecamatan Puger adalah melalui



Gambar 1. Konsep upaya pengelolaan sumber daya ikan hasil tangkapan di Kecamatan Puger.

konsep *co-manajemen* dengan pendekatan teknis penangkapan dan sosial ekonomi.

Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti untuk pengelolaan sumber daya ikan hasil tangkapan di Kecamatan Puger adalah sebagai berikut :

1. Untuk pengelolaan perikanan yang berkesinambungan, agar tidak melebihi nilai MSY maka perlu diberikan kuota penangkapan ikan sebesar 33,21 kg/trip.
2. Membangun kerjasama yang baik antara pemerintah, masyarakat nelayan, LSM, perguruan tinggi, dan pihak-pihak lain yang terkait.

Daftar Pustaka

Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting, M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita. Jakarta. 328 p.

Dahuri, R. 2004. *Kebijakan Pembangunan Kelautan dan Perikanan Nasional (Dengan Fokus Utama Pembangunan Sumberdaya Manusia Kelautan)*. Kuliah Umum di Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM. Yogyakarta.

Dewi, D.N, 2010. *Analisis Bioekonomi Untuk Pengelolaan Sumberdaya Kerang Simping (Amusiumplueronectes) Di Kabupaten Batang, Jawa Tengah*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.

Nabunome, W. 2007. *Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. www.eprints.undip.ac.id/17681/1/Welhelmus_Nabunome.pdf. Diakses tanggal 17 September 2012.

Nugraha, W. 2011. *Analisis Bioekonomi Rencana Penerapan Kebijakan Minimum Legal Size*

- Rajungan (Blue Swimming Crab) Terhadap Profitability Nelayan Kabupaten Cirebon. Skripsi. Departemen Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan Fakultas Ekonomi Dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor.
- Sparre P, Venema SC. 1998. *Introduksi to tropical fish Stock Assessment. Part 1: Manual.* FAO Fisheries Technical Paper no. 306/1 Rev.2. 407 p.
- Susilo, H. 2010. Analisis Bioekonomi Pada Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Pelagis Besar Di Perairan Bontang. *Jurnal EPP Vol 7 No 1: 25-30.*
- Widodo, J. 2003. *Pengelolaan Perikanan Makalah Pelatihan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Direktorat Sumber Daya Ikan. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.*