

## PENDUGAAN POTENSI SUMBERDAYA PERIKANAN LAUT DAN TINGKAT KERAGAAN EKONOMI PENANGKAPAN IKAN (KASUS DI TPI SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG)

Hulaifi (hulaifi@ut.ac.id)  
Jurusan Biologi Universitas Terbuka

### ABSTRACT

*The Increased fishing intensity will provide positive and negative impacts. Positive impact is an increase in production that can provide benefits, while the negative impact is eventually decline in production catches. The purpose of this research is potential of Estimating Maximum Sustainable Yield (MSY) in Malang Regency could still be maintained. MSY at the level of Maximum Economic Yield (MEY). Optimization of fishing effort and analysis economic eligibility fishing effort. The method of research using the survey method, Analysis of the data used is static Bio-economic model, and Gordon-Schaefer model. While the research results obtained MEY value of 5,789,952. kg/year and the actual conditions, a production of 5,221,781 kg/year and MSY of 5,829,206 kg/year, the rate of 90% utilization optimization, and optimal fishing levels have exceeded MSY. The advantage of fishermen in biology and economics as much as 5,789,952 kg/year. Conclusion The results showed that the water condition in Malang Regency was not economically efficient, because already there is excess fishing effort. Optimization needs to be done by limiting fishing effort, intensified fishing activities in deeper waters.*

*Key words: MEY, MSY, optimization*

Pembangunan dan pemanfaatan sumberdaya kelautan pada saat ini menjadi prioritas, mengingat dalam situasi krisis pangan sumberdaya kelautan dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi domestik dan penghasil devisa negara. Agar potensi sumberdaya alam kelautan dapat dimanfaatkan secara optimal, strategi kunci pembangunan perikanan masa depan adalah membangun agribisnis perikanan modern, tangguh, dan efisien.

Usaha penangkapan ikan merupakan bentuk kegiatan ekonomi, dimana faktor keuntungan merupakan tujuan akhir. Keuntungan usaha penangkapan ikan dilakukan dengan meningkatkan produksi jenis ikan. Peningkatan produksi hasil tangkapan menunjukkan meningkatnya intensitas atau frekuensi penangkapan terhadap sumberdaya ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Peningkatan intensitas penangkapan ikan akan memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif adalah adanya peningkatan produksi yang dapat memberikan keuntungan, sedangkan dampak negatif adalah apabila intensitas penangkapan yang dilakukan tidak seimbang dengan potensi sumberdaya ikan. Hal ini akan mengakibatkan pengurangan stok dan pada akhirnya akan terjadi penurunan produksi hasil tangkapan.

Dari segi potensi wilayah, Laut Jawa relatif kecil dibandingkan wilayah lain. Namun armada penangkapan perikanan di daerah ini sangat banyak jumlahnya. Ini disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk yang cukup tinggi, dan selama ini sebagian besar sektor perikanan merupakan lahan pekerjaan yang fleksibel dalam menampung pengangguran yang semakin meningkat.

Akibatnya terjadi eksploitasi sumberdaya perikanan yang berlebihan sehingga terjadi tangkap lebih (*over fishing*) di kebanyakan perairan yang padat penduduk. Selain itu sarana dan prasarana pelabuhan perikanan dan fasilitas penunjang lain terkonsentrasi di Pulau Jawa (Hermawan, 2002).

Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah Jawa Timur yang berpotensi dalam upaya pengelolaan sumberdaya perikanan laut. Kabupaten Malang bagian selatan memiliki pantai sepanjang 77 km yang terletak di 6 kecamatan, yaitu Ampel Gading, Tirtoyudo, Sumbermanjing Wetan, Donomulyo, Bantur, dan Gedangan. Sumberdaya perikanan laut yang dimanfaatkan pada tahun 2007 antara lain, jumlah total produksi ikan yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Pondokdadap sebesar 5.984,27 ton dengan nilai lelang sebesar Rp. 53,19 milyar, dengan rata-rata produksi 528.988 ton/bulan dengan rata-rata harga Rp. 8.085/kg (PPI, Pondokdadap, 2008).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab masih rendahnya tingkat pendapatan nelayan, antara lain alat tangkap yang tidak produktif, keterbatasan sumberdaya, keterbatasan modal untuk pengembangan usaha, dan lain-lain. Semua faktor ini dapat mempengaruhi penurunan produktivitas dan pendapatan nelayan. Oleh karena itu, semua faktor yang berperan dalam peningkatan produksi perlu dioptimalkan. Khusus bagi unit penangkapan armada sekoci, faktor-faktor produksi yang dapat mempengaruhi hasil tangkapan perlu diketahui agar dapat dilakukan efisiensi dan efektivitas terhadap faktor-faktor input guna menghasilkan output optimal. Dengan demikian, pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan pendapatan nelayan sehingga kesejahteraannya juga meningkat.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penangkapan ikan membutuhkan adanya tindakan pengelolaan sehingga upaya penangkapan dilakukan berdasarkan kemampuan produksi atau keadaan stok dari sumberdaya ikan yang menjadi tujuan penangkapan, dengan demikian usaha penangkapan ikan dapat berkelanjutan. Tindakan pengelolaan membutuhkan adanya informasi tentang potensi lestari sumberdaya ikan secara ekonomi yang menjadi tujuan penangkapan serta jumlah alat penangkapan ikan yang optimal. Keseimbangan antara kegiatan penangkapan ikan dengan ketersediaan sumberdaya ikan adalah optimalisasi pemanfaatan sumberdaya ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Berdasarkan uraian tersebut, upaya penangkapan ikan menjadi usaha ekonomi yang strategis pada masa mendatang. Seiring dengan pengembangan upaya penangkapan ikan yang berkelanjutan, perlu upaya pengendalian penangkapan dalam rangka optimasi yang sangat dipengaruhi oleh berbagai permasalahan. Penelitian ini secara spesifik dihadapkan pada permasalahan, pemanfaatan potensi sumberdaya perikanan di perairan Sendang Biru yang mengalami peningkatan armada tangkap pada masyarakat nelayan lokal maupun pendatang (*andon*), belum diketahuinya tingkat potensi sumberdaya perikanan yang berkelanjutan atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) serta tingkat upaya penangkapan optimum dan belum diketahuinya tingkat *Maximum Economic Yield* (MEY), dengan demikian sulit untuk menata dan mengestimasi alokasi armada tangkap yang seharusnya digunakan agar dapat memberikan hasil yang optimal dengan tetap mempertimbangkan kaidah kelestarian sumberdaya dan berapa besar tingkat upaya penangkapan (*fishing effort*) yang optimum.

Berdasarkan studi-studi yang telah dilakukan, diketahui bahwa pantai-pantai di Malang Selatan memiliki potensi laut yang hampir serupa dengan daerah pantai lainnya, yaitu potensi ikan-ikan pelagis dan ikan dasar, namun seberapa besar potensi yang dimiliki tersebut masih belum termanfaatkan dengan optimal. Karena itu, diperlukan untuk menyelenggarakan studi tentang potensi

perikanan laut di Malang Selatan berikut strategi peningkatan produksi yang tepat agar kegiatan-kegiatan peningkatan produksi dapat berhasil dan tidak justru menimbulkan masalah baru.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah: 1). Mengetahui apakah potensi sumberdaya perikanan laut (MSY) Kabupaten Malang masih bisa terus dipertahankan dengan meningkatnya laju eksploitasi; 2). Mengestimasi sumberdaya perikanan laut pada tingkat *Maximum Economic Yierd* (MEY) di perairan Kabupaten Malang; 3). Optimasi upaya penangkapan ikan yang mendukung keberlanjutan perikanan di Kabupaten Malang; dan 4). Menganalisis keragaan ekonomi usaha penangkapan ikan dengan armada sekoci yang dilakukan oleh nelayan Kabupaten Malang.

## METODE PENELITIAN

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan mengadakan observasi langsung ke lokasi penelitian dan melakukan wawancara dengan pemilik kapal (juragan), nakhoda (*fishing master*) dan anak buah kapal (ABK) dengan menggunakan kuesioner. Data primer ini mencakup data unit penangkapan, *fishing base*, *fishing ground*, metode penangkapan ikan, data produksi dan faktor-faktor produksi kapal, harga ikan hasil tangkapan dan data finansial usaha.

Data sekunder yang diperlukan adalah data berkala (*time series*) hasil tangkapan dan upaya penangkapan kapal sekoci yang menangkap ikan di Kabupaten Malang selama 5 (lima) tahun terakhir (2004-2008). Data ini diperoleh dari laporan tahunan PPI Pondokdadap, Dinas Kelautan dan Perikanan Tingkat II Kabupaten Malang.

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis terhadap parameter biologi dan ekonomi, serta analisis keragaan ekonomi usaha penangkapan ikan pada armada sekoci. Parameter biologi dianalisis dengan menghitung jumlah stok sumberdaya perikanan di perairan Kabupaten Malang dengan menggunakan metode surplus produksi, parameter ekonomi dengan menggunakan model Gordon-Schaefer. Analisis keragaan ekonomi usaha penangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan perhitungan *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Profitability Ratio* (PR) dan *Pay back of Period* (PP).

Pendugaan parameter biologi dilakukan menggunakan metode surplus produksi. Metode surplus produksi adalah metode yang digunakan untuk menghitung potensi lestari (MSY) dan upaya optimum dengan cara menganalisis hubungan upaya tangkap (E) dengan hasil tangkap per unit upaya tangkap (CPUE) pada suatu perairan dengan data *time series*. Data yang digunakan berupa data hasil tangkap (*Catch*) dan upaya tangkap (*Effort*). Menurut Schaefer dalam Fauzi dan Anna, (2005), hubungan hasil tangkap (*Catch*) dengan upaya tangkap (*Effort*) dapat hitung dengan rumus:

$$C = a.E + b.E^2$$

Di mana :

a = *intercept*

b = *slope*

C = total hasil tangkapan

E = total upaya penangkapan

*Catch Per Unit Effort* (CPUE) atau hasil tangkapan per upaya tangkap adalah sebuah konsep perbandingan antara hasil yang di dapat sekelompok atau seorang nelayan dalam satu trip penangkapan. CPUE didapatkan menggunakan rumus:

$$CPUE = C/F$$

di mana:

CPUE = Rata-rata tangkapan dalam tiap trip

C = Jumlah total hasil tangkapan armada tangkap per satuan waktu

F = Jumlah upaya tangkap dari satu armada tangkap per satuan waktu

Model bioekonomi yang digunakan adalah model bioekonomi statik dengan harga tetap. Model ini disusun dari model parameter biologi, biaya operasi penangkapan dan harga ikan. Asumsi yang dipergunakan dalam model statik Gordon-Schaefer ini adalah harga ikan per kg ( $p$ ) dan biaya penangkapan per unit upaya tangkap adalah konstan. Total penerimaan nelayan dari usaha penangkapan (TR) adalah:

$$TR = p \cdot C$$

di mana:

TR = *total revenue* (penerimaan total)

$p$  = harga rata-rata ikan hasil survey per kg (Rp)

C = jumlah produksi ikan (kg)

Total biaya penangkapan (TC) dihitung dengan persamaan:

$$TC = c \cdot E$$

di mana:

TC = *total cost* (biaya penangkapan total)

$c$  = total pengeluaran rata-rata unit penangkapan ikan (Rp)

E = jumlah upaya penangkapan untuk menangkap sumberdaya ikan (unit)

Sehingga keuntungan bersih usaha penangkapan ikan (N) adalah:

$$N = TR - TC$$

$$N = p \cdot C - c \cdot E$$

$$N = p(aE - bE^2) - cE$$

Untuk mempertajam hasil usaha maupun peramalan saat ini dan yang akan datang, maka disertakan analisis sensitivitas berdasarkan beberapa kondisi yang memungkinkan bisa terjadi di lapang. Analisis sensitivitas pada beberapa kategori unit penangkapan, antara lain:

1. Kenaikan biaya usaha
2. Penurunan penerimaan usaha
3. Penurunan volume produksi

Adapun skenario kondisi yang diperkirakan adalah:

- a) Kenaikan biaya operasional penangkapan 10% dan 20%
- b) Penurunan penerimaan dari penjualan hasil tangkapan 10% dan 20%
- c) Penurunan produksi hasil tangkapan 10% dan 20%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Tangkap

Fokus utama estimasi potensi sumberdaya perikanan tangkap di perairan Kabupaten Malang Selatan didasarkan atas kelompok ikan pelagis besar. Menurut Nontji (2002), potensi ikan pelagis besar di perairan Malang Selatan sesungguhnya relatif cukup besar, mengingat perairan tersebut merupakan jalur utama migrasi pelagis besar dari dan ke Samudera Pasifik.

Hasil tangkapan dari setiap kelompok ikan diperoleh dari penggunaan beberapa jenis armada tangkap, seperti armada sekoci dan payangan. Dari hasil pengamatan, ikan pelagis besar yang tertangkap baru 13 jenis, terutama dari keluarga *Scombridae* masing-masing dari kelompok tuna 4 jenis, ikan baby tuna, cakalang, tongkol dan tenggiri. Untuk mengetahui hasil tangkapan perikanan pelagis besar di perairan Malang Selatan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil tangkapan, Upaya (effort) dan CPUE di perairan Selatan Kabupaten Malang dari Tahun 2004-2008.

Tahun	Produksi (kg/thn)	Upaya Tangkap (trip/thn)	CPUE (kg/trip/thn)
2004	5.137.634	2.583	1.989
2005	6.459.020	2.603	2.481
2006	5.633.052	3.592	1.568
2007	4.657.812	3.729	1.249
2008	4.221.390	3.845	1.098
Total	26.108.908	16.352	8.386
Rataan	5.221.782	3.270	1.677

Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Data upaya penangkapan (*effort*) menunjukkan adanya peningkatan intensitas pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis besar, dan peningkatan effort nelayan tersebut tidak seimbang dengan hasil tangkapan yang diperoleh. Di lain pihak CPUE memperlihatkan kecenderungan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tingkat teknologi kapal yang digunakan berkemampuan terbatas, sumberdaya manusia (SDM) dan jangkauan daerah penangkapan yang terbatas pula. Oleh karena itu, jika tidak ditempuh kebijakan peningkatan ukuran kapal yang lebih besar, teknologi yang lebih maju, serta SDM yang lebih profesional, dalam jangka panjang penurunan hasil tangkapan akan berlangsung terus menerus. Nelayan setempat akan kalah bersaing dengan kapal andon (pendatang) dari wilayah lain yang memiliki sarana lebih baik. Jika kebijakan ini ditempuh, nelayan dapat mencari daerah penangkapan yang lebih luas.

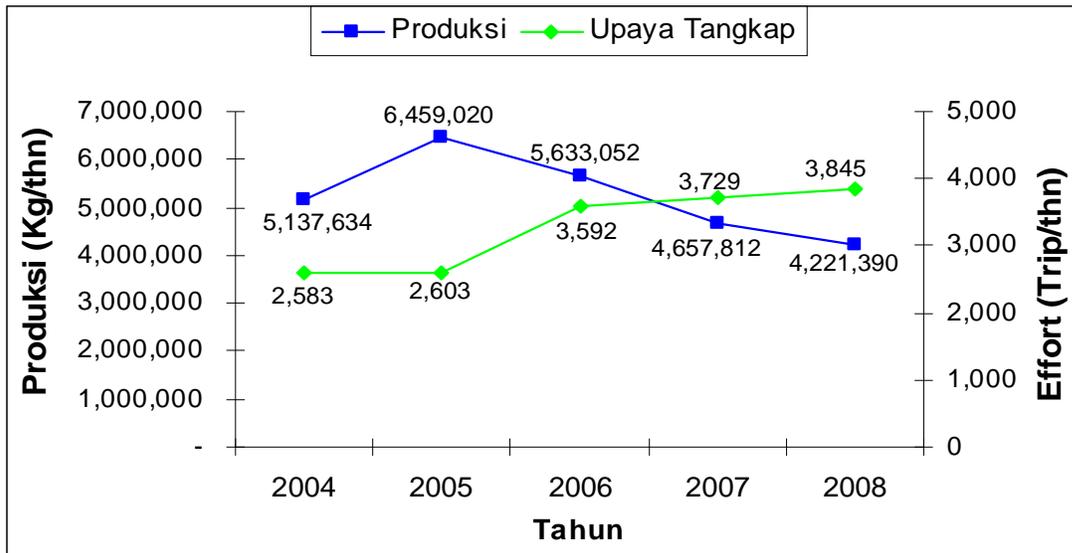
Potensi perikanan di perairan umumnya digali nelayan dengan mengoperasikan sejumlah armada tangkap yakni jenis armada sekoci dan payangan. Daerah penangkapan di atas 12 mil atau di daerah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) dari garis pantai. Ukuran kapal maksimum 5 - 10 GT dan

jenis alat tangkap yang digunakan adalah *pole and line* (*Huhute*), pancing tonda dan purse seine dengan alat bantu rumpon.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa, diperlukan adanya upaya-upaya dari pihak terkait dalam rangka meningkatkan pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap. Untuk mengantisipasi terjadinya penurunan hasil tangkapan, maka harapan peningkatan produksi yang lebih cepat dapat ditempuh dengan penggunaan kapal penangkapan ikan dengan skala kapal yang lebih besar, teknologi yang lebih maju dan SDM yang lebih profesional.

### Analisis Aspek Biologi Perikanan di Sendang Biru

Tingkat pencapaian tujuan pemanfaatan potensi sumberdaya perikanan tangkap menunjukkan hasil tangkapan terendah yang diperoleh pada tahun 2008 yakni sebesar 4.221.390 kg/thn dengan *effort* 3.845 trip/tahun, sedangkan pemanfaatan sumberdaya ikan tertinggi pada tahun 2005 sebesar 6.332.438 kg/thn, dengan *effort* 2.603 trip/tahun, yang berarti pemanfaatan potensi sumberdaya perikanan tangkap sudah melebihi MSY yakni 5.829.206 kg/thn. Perkembangan produksi dan *effort* perikanan laut di Sendang Biru dapat dilihat pada Gambar 1.



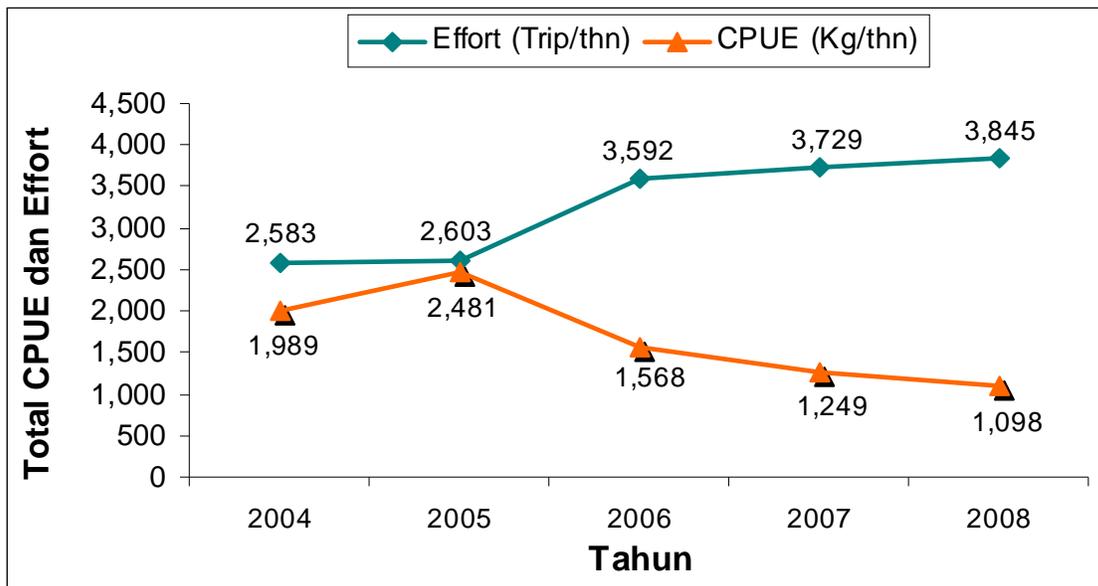
Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Gambar 1 : Grafik perkembangan produksi dan *effort* perikanan yang di tangkap oleh nelayan armada sekoci di Sendang Biru tahun 2004–2008.

Gambar 1 menunjukkan terlihat bahwa produksi dan *effort* perikanan laut di Sendang Biru dalam kurun waktu 2004-2008 mengalami penurunan. Hal ini merupakan suatu tanda bahwa ketersediaan sumberdaya ikan pelagis besar di Sendang Biru semakin menipis. Keadaan ini disebabkan meningkatnya kompetisi antar armada tangkap yang beroperasi. Selain itu, kapasitas sumberdaya yang terbatas dan cenderung mengalami penurunan akibat kepadatan (*densitas*) penangkapan yang terus meningkat. Gulland (1984) dalam Susanto (2006), mengatakan bahwa pada awal penangkapan terjadi peningkatan nilai CPUE karena bertambahnya *effort* dan selanjutnya akan terjadi penurunan nilai CPUE.

Peningkatan effort dan penurunan produksi hasil tangkapan ini mempengaruhi pendapatan nelayan, karena penerimaan nelayan tergantung dari seberapa besar produksi yang dapat dihasilkan setiap unit penangkapan. Berdasarkan hal ini dapat diasumsikan bahwa pada batas-batas tertentu, dengan peningkatan effort akan menurunkan produksi hasil tangkapan.

Berdasarkan hasil regresi linear dengan menggunakan model Schaefer terhadap data CPUE dan effort, diperoleh nilai effort optimum kelompok ikan pelagis sebesar 2.631 trip per tahun dengan nilai estimasi hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) 5.829.206 kg per tahun, yang berarti bahwa potensi maksimum lestari per unit effort adalah 0,8421 ton per tahun. Titik effort optimum penangkapan dan maksimum hasil tangkapan ikan yang diperbolehkan diperlihatkan oleh Gambar 2.



Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

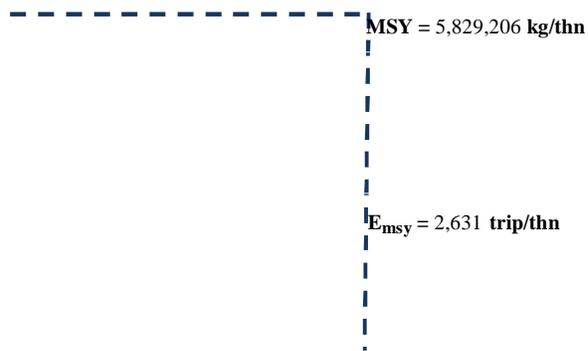
Gambar 2 : Grafik hubungan CPUE dengan Effort pada usaha penangkapan dengan armada sekoci di Sendang Biru tahun 2004-2008

Korelasi antara CPUE dengan *effort* menunjukkan hubungan yang negatif sebagaimana yang tercermin dalam Gambar 2. Berdasarkan hal ini, tercermin perlunya perhatian mengenai pengendalian *effort* yang terkontrol sehingga pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat terus memberikan manfaat bagi nelayan Sendang Biru.

### Fungsi Produksi Lestari Perikanan Laut di Sendang Biru

Fungsi produksi lestari merupakan hubungan antara produksi yang dihasilkan secara optimum tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya dengan sejumlah effort yang digunakan. Perhitungan matematis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara CPUE dan effort perikanan laut di Sendang Biru yang menghasilkan nilai rata-rata intercept (a) sebesar 4.431.27 dan koefisien independent (b) sebesar  $-0,8421$ , sehingga dapat dirumuskan  $CPUE = 4.431.27 - 0.8421E^2$ . Nilai intercept dan koefisien independent ini selanjutnya digunakan untuk mengetahui hasil tangkapan lestari (MSY) dan menghasilkan effort pada tingkat produksi lestari maksimum ( $E_{msy}$ )

armada sekoci sebesar 2.631 trip per tahun. Berdasarkan nilai  $E_{msy}$ , dilakukan perhitungan secara matematis untuk mengetahui hasil tangkapan yang akan diperoleh pada kondisi MSY yaitu 5.829.206 kg per tahun. Hubungan antara hasil tangkapan lestari dengan upaya penangkapan lestari ikan di Sendang Biru disajikan pada Gambar 3.



Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Gambar 3 : Hubungan antara hasil tangkapan lestrari dengan upaya penangkapan lestari dengan armada sekoci di Sendang Biru tahun 2004-2008

Hasil regresi dengan menggunakan model Schaefer terhadap data CPUE dan effort menunjukkan nilai estimasi effort optimum yang diperbolehkan dalam usaha penangkapan ikan pelagis besar agar tetap lestari  $E_{msy}$  yakni 2.631 trip per tahun dengan nilai estimasi MSY 5.829.206 kg/thn, yang berarti bahwa potensi maksimum lestari per unit effort adalah 842 kg/trip. Jika dibandingkan dengan pemanfaatan sumberdaya sampai tahun 2008, besarnya upaya tangkap yang telah dilakukan nelayan yakni 3.845 trip dengan hasil tangkapan mencapai 4.221.390 kg/thn.

Menurut Gofar (2001) dalam Sahri (2002), perubahan lingkungan global diduga sangat besar pengaruhnya terhadap produksi hasil tangkapan. Untuk mengatasi terjadinya penurunan hasil tangkapan ikan ini, maka prinsip kehati-hatian dalam pemanfaatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh armada sekoci di Sendang Biru sudah seharusnya diterapkan karena jika tidak dilakukan pengelolaan yang bijaksana, maka sumberdaya perikanan yang ada tidak akan bisa dikelola secara maksimal. Bentuk pengelolaan tersebut dapat berupa pengendalian effort, dan menurut Nahib (2007), dapat memperbanyak rumpon (*rumah-rumah ikan*), keberadaan rumpon akan menyebabkan perubahan parameter biologi.

### Analisis Bio-ekonomi Perikanan Armada Sekoci

Analisis bio-ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan dengan pertimbangan biologi dan ekonomi. Optimalisasi Bio-ekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti Model Gordon-Schaefer.

Biaya pengoperasian armada sekoci dibagi dalam biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variabel cost*). Berdasarkan asumsi tersebut, maka biaya penangkapan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah total pengeluaran rata-rata unit penangkapan ikan, meliputi biaya operasional dan biaya penyusutan per trip penangkapan. Biaya penangkapan per trip armada tangkap sekoci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Total Pengeluaran per Trip Unit Penangkapan Armada Sekoci yang Dioperasikan di Sendang Biru tahun 2004-2008.

Komponen Biaya	Jumlah	Harga (Satuan)	Biaya/Trip (Rp.)
Solar (liter)	350	4.500	1.575.000
Es (balok)	100	6.000	600.000
Oli (liter)	40	2.500	100.000
Air tawar (jerigen)	10	2.000	20.000
Konsumsi	0	0	1.200.000
Jumlah			3.495.000

Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa biaya operasional penangkapan per trip (c) alat tangkap armada sekoci di Sendang Biru adalah Rp. 3.495.000, dengan pengeluaran terbesar pada pembelian solar sebesar 1.575.000, sehingga alokasi biaya pengoperasian lebih banyak terpakai untuk pembelian solar sebagai bahan bakar utama yang dipakai untuk mengoperasikan armada sekoci di Sendang Biru. Hal ini mendorong nelayan di lokasi penelitian harus meningkatkan hasil tangkapan untuk mengimbangi biaya operasional yang meningkat.

Rata-rata nelayan melakukan operasi penangkapan hampir setiap bulan yakni 2 trip per bulan dan hampir sepanjang tahun nelayan tersebut (nelayan sekoci) melakukan penangkapan. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa rata-rata biaya operasional yang dikeluarkan per upaya penangkapan per tahun (c) sebesar Rp 141.675.761,- dan per *trip*nya sebesar Rp. 4.977.836,-. Harga rata-rata hasil tangkapan selama periode tahun 2004-2008 (p) setiap tahunnya sebesar Rp.11.000,- per kg.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan setempat bahwa hasil tangkapan saat ini mengalami penurunan (berkurang) atau sedikit, khususnya nelayan sekoci yang mengoperasikan alat tangkapnya di sekitar perairan ZEE. Pendapatan rata-rata nelayan per trip pada umumnya berkisar antara Rp. 2.035.280,- sampai Rp. 6.018.686,- per trip atau rata-rata responden sebesar Rp. 3.812.233,-, dengan pendapatan nelayan pertahun berkisar antara Rp. 48.485.650,- sampai Rp. 96.288.679,-. Biaya penangkapan armada sekoci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Biaya Rata-rata Penangkapan Ikan Pelagis Besar oleh Nelayan Armada Sekoci di Sendang Biru tahun 2004-2008.

Uraian Jenis Biaya	Jumlah Biaya (Rp/thn)
Biaya Penyusutan	15.595.761
Biaya Perawatan	13.500.000
Biaya Operasional	71.340.000
Biaya Retribusi	5.400.000
Upah ABK	35.840.000
Total Biaya	141.675.761
Jumlah Trip	24
Biaya total Per Trip	4.977.836

Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Pengelolaan sumberdaya perikanan diharapkan memberikan manfaat ekonomi dalam bentuk rente ekonomi. Rente ekonomi merupakan selisih dari penerimaan yang diperoleh dari hasil tangkapan dengan total biaya yang dikeluarkan. Model Bio-ekonomi terdiri dari parameter biologi, yang terdiri dari laju pertumbuhan alami ( $r$ ) dan konstanta daya dukung perairan ( $k$ ) dan pada parameter ekonomi meliputi biaya per upaya penangkapan ( $c$ ), harga per satuan hasil tangkapan ( $p$ ) dan tingkat potongan sumberdaya ( $\delta$ ). Parameter-parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Bio-ekonomi Sumberdaya Perikanan Pelagis Besar di Kabupaten Malang tahun 2004-2008.

Kondisi Pengelolaan	Effort (trip/thn)	Produksi (kg/thn)	Total Penerimaan (Rp/thn)	Total Biaya (Rp/thn)	Rente Ekonomi (Rp/thn)	(Rp/trip/thn)
Keadaan aktual	3.270	5.221.781	57.439.597.600	16.279.514.854	41.160.082.746	12.585.641
MSY	2.631	5.829.206	64.121.271.576	13.096.378.631	51.024.892.945	19.394.181
MEY	2.415	5.789.952	61.116.849.016	11.758.950.902	51.693.606.808	21.883.099
Open access	4.830	1.756.392	23.517.901.841	23.517.901.841	0	0

Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dengan pendekatan bio-ekonomi, maka produksi hasil tangkapan pada kondisi actual sebesar 5.221.781 kg/thn, telah mendekati batasan produksi di tingkat MSY sebesar 5.829.206 kg/thn. Hal ini mengindikasikan bahwa secara biologi, produksi hasil tangkapan yang dilakukan masih di bawah tingkat lestari (MSY), sehingga diperlukan pengendalian effort agar nelayan tetap dapat memperoleh manfaat yang optimum dari hasil tangkapan dan sumberdaya perikanan dapat tetap lestari. Pada kondisi pengelolaan MEY, produksi yang diperoleh sebesar 5.789.952 kg per tahun dan pada kondisi *open access* produksinya menurun menjadi 1.756.392 kg per tahun. Produksi pada kondisi *open access* ini dipengaruhi oleh peningkatan jumlah effort (effort yang tidak terkendali) sehingga eksploitasi sumberdaya yang berlebihan menurunkan stok yang dapat ditangkap (Juliani, 2008).

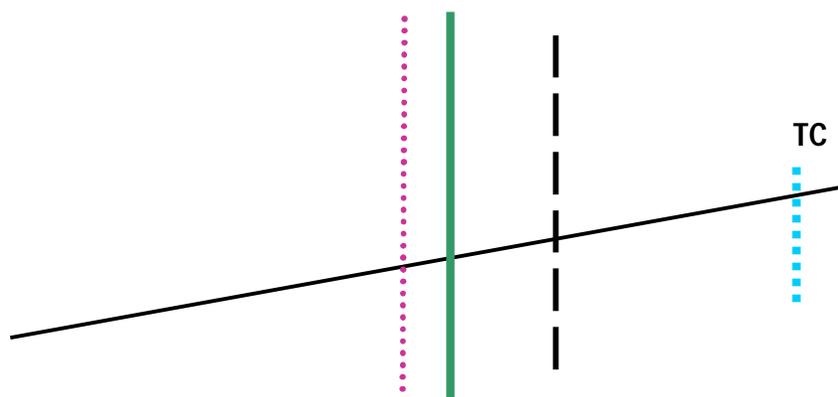
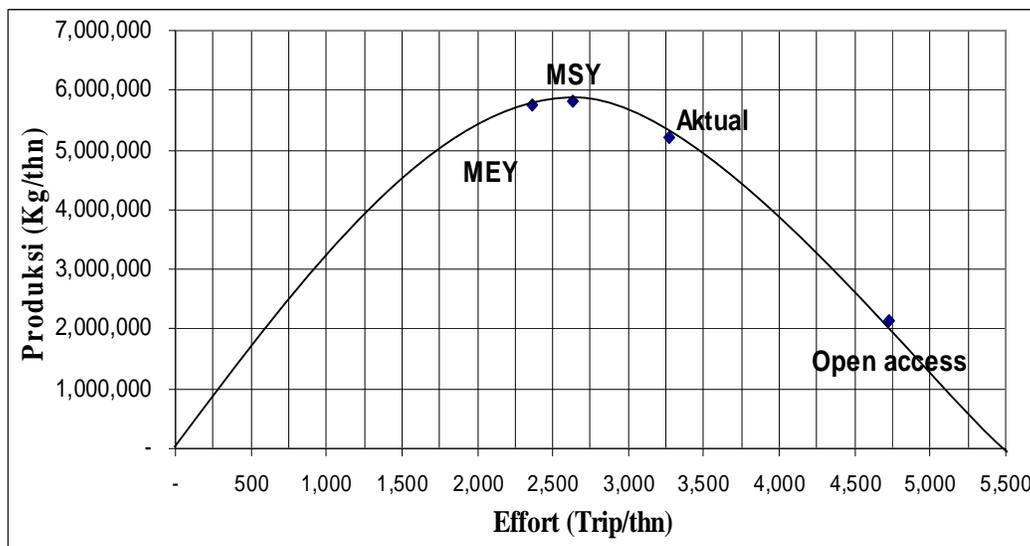
Dari ketiga model dan nilai aktual tersebut diketahui bahwa model MEY memiliki nilai variabel estimasi rente yang paling tinggi. Ini menunjukkan kecenderungan nelayan untuk melakukan penangkapan ikan sebanyak mungkin yang mengakibatkan keuntungan yang diperoleh berkurang (*economical overfishing*), dan dapat mengakibatkan terjadinya penangkapan yang berlebih secara biologis (*biological overfishing*).

Tingkat upaya penangkapan (*effort*) pada kondisi rata-rata aktual sebesar 3.270 trip/thn, telah melebihi dari tingkat upaya pada kondisi MSY sebesar 2.631 trip/thn. Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa tingkat upaya penangkapan terbesar terjadi pada kondisi *open access* sebesar 4.830 trip/thn, jauh lebih besar dari effort pada rata-rata kondisi aktual, MSY dan MEY.

Rente ekonomi terbesar diperoleh pada kondisi MEY sebesar Rp. 51.693.606.808 per tahun. Sedangkan pada kondisi MEY rente ekonominya merupakan penerimaan yang maksimal secara ekonomi. Jumlah effort yang digunakan pada kondisi MEY lebih sedikit dibandingkan pada kondisi MSY dan *open access*, tetapi produksinya relatif tinggi. Dengan demikian akan terbentuk titik keseimbangan *open access* pada saat total penerimaan sama dengan total biaya penangkapan atau rente ekonomi sama dengan nol (Waridin, 2005).

Dalam penelitian ini, rata-rata keseimbangan bio-ekonomi didapatkan pada produksi ( $h$ ) sebesar 5.221.781 kg/th dengan tingkat upaya ( $E$ ) 3.270 trip/thn. Total biaya (TC) yang dikeluarkan

untuk penggunaan effort tersebut adalah Rp.16.279.514.854 per tahun yang menghasilkan total penerimaan (TR) Rp.57.439.597.600 per tahun, sehingga rente ekonomi yang diperoleh adalah Rp. 41.160.082.746 per tahun.



Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Gambar4. Keseimbangan bio-ekonomi Gordon-Schaefer untuk pengelolaan perikanan pelagis besar di Kabupaten Malang Tahun 2004-2008.

Pada Gambar 4 dapat dilihat grafik bio-ekonomi hubungan total penerimaan dan biaya penangkapan kegiatan pengelolaan perikanan pelagis besar.

Rente ekonomi tertinggi yang diperoleh nelayan adalah pada saat kondisi MEY sebesar Rp.51.693.606.808 per tahun, dan nilai rente ekonomi ini akan terus berlangsung hingga dicapai keuntungan normal yaitu pada saat tingkat upaya penangkapan yang dilakukan mencapai keseimbangan *open access*. Jika terjadi peningkatan upaya penangkapan melebihi kondisi ini maka akan mengakibatkan kerugian bagi nelayan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata produksi tahun 2004-2008 masih di bawah produksi MSY yaitu sekitar 5.221.781.60 kg, dengan upaya tangkap (*effort*) sekitar 3.270 trip dari jumlah upaya penangkapan MSY yang artinya jumlah upaya penangkapan aktual yang dilakukan nelayan Sendang Biru telah melebihi jumlah upaya penangkapan MSY. Keseimbangan ini merupakan keseimbangan optimal, tetapi dari segi ekonomi bukanlah pilihan terbaik karena bila penangkapan lebih besar dari MSY. Salah satu cara untuk melakukan kontrol adalah dengan membatasi jumlah armada penangkapan yang melakukan penangkapan khususnya ikan pelagis besar, di mana jumlahnya harus sesuai dengan upaya optimal MSY yaitu sekitar 2.631 trip/tahun.

### Keragaan Ekonomi Usaha Penangkapan Ikan

Salah satu pertimbangan awal untuk melakukan suatu usaha adalah besarnya nilai uang yang diperlukan untuk mendirikan usaha tersebut. Investasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk membangun dan menjalankan suatu usaha. Rata-rata jumlah uang yang diperlukan sebagai investasi dalam pengoperasian armada sekoci sebesar Rp. 85.245.000. Biaya yang paling besar adalah untuk pengalokasian kapal sebanyak Rp. 40.000.000 dan mesin Rp 20.000.000, sedangkan terkecil adalah pada penyediaan umpan sebesar Rp. 10.000. Rata-rata modal, yang berasal dari milik pribadi berdasarkan wawancara dengan pemilik usaha adalah sebesar 10 % dari investasi ( $\pm$  Rp.10.000.000), sisanya merupakan pinjaman dari bank.

Biaya tetap pengoperasian armada sekoci meliputi biaya operasional dan biaya penyusutan, yang selanjutnya dinamakan biaya penangkapan. Biaya ini tidak mengalami perubahan dengan berubahnya volume produksi. Biaya operasional armada sekoci meliputi pengeluaran untuk solar, es balok, oli, minyak tanah, konsumsi (beras, rokok, gula, dan kopi), serta air tawar. Biaya penyusutan merupakan pengalokasian biaya investasi suatu unit usaha setiap tahun sepanjang umur ekonomis unit usaha tersebut.

Biaya tidak tetap dalam pengoperasian armada sekoci adalah biaya perawatan, retribusi, dan upah ABK. Biaya ini bersifat berubah dan tergantung pada volume produksi. Perincian biaya tetap dan biaya tidak tetap pengoperasian armada sekoci disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata biaya tetap dan biaya tidak tetap per tahun yang dikeluarkan oleh armada sekoci yang dioperasikan di Sendang Biru.

No	Komponen Biaya	Biaya per tahun (Rp/thn)
1	Biaya Tetap	
	Operasional	71.340.000
	Penyusutan	15.595.761
	Sub Total	86.935.761
2	Biaya Tidak Tetap :	
	Perawatan	13.500.000
	Retribusi	5.400.000
	Upah ABK	35.840.000
	Sub Total	54.740.000
	Total	141.675.761

Sumber : Laporan Tahunan PPI Pondokdadap, (diolah 2009).

Tabel 5. memperlihatkan total biaya per tahun yang dikeluarkan untuk pengoperasian armada sekoci di Sendang Biru sebesar Rp. 141.675.761, dengan perincian biaya tetap

Rp.86.935.761 dan biaya tidak tetap Rp. 54.740.000. Retribusi yang berlaku di Sendang Biru ditetapkan sebesar 2%, yang terdiri atas 0,5% untuk Desa dan 1,5% untuk TPI, retribusi diambil dari hasil penjualan per trip penangkapan. Rata-rata biaya retribusi per tahun yang dikeluarkan setiap unit penangkapan armada sekoci adalah Rp. 5.400.000 atau sebesar Rp. 270.000 per trip. Upah Anak Buah Kapal (ABK) diperoleh setelah dikeluarkan biaya retribusi dan operasional, dan dibagi 50% dengan pemilik kapal. Pembagian upah antara ABK sendiri bervariasi, tergantung pada jabatannya di atas kapal. Juru mudi sekaligus sebagai *fishing master* mendapat 2 (dua) bagian dari upah ABK, sedangkan juru mudi dan setiap ABK lainnya mendapat 1 bagian. Juru mudi mendapatkan bagian yang lebih besar karena keberhasilan operasi penangkapan dan keselamatan pelayaran menjadi tanggung jawabnya. Setiap kapal rata-rata memiliki 5 orang ABK. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan Anak Buah Kapal ABK armada sekoci di daerah penelitian, penerimaan yang didapat belum mampu meningkatkan kesejahteraan mereka secara layak. Hal ini disebabkan karena pengelolaan penerimaan yang kurang tepat dan kebiasaan menabung di kalangan nelayan belum memasyarakat.

### **Kelayakan Finansial Usaha Perikanan Armada Sekoci**

Hasil perhitungan analisis kelayakan finansial usaha armada sekoci yakni *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 81.812.988, berarti selama usaha penangkapan digelar dan memperoleh akumulasi keuntungan bersih di masa mendatang dengan nilai sekarang (hingga usaha selesai) sebesar NPV tersebut. Sehingga usaha ini layak dikembangkan (*go*), karena memenuhi kriteria  $NPV > 1$ . Sedangkan *Internal Rate of Return* (IRR) menunjukkan kemampuan modal yang telah dikeluarkan pada usaha penangkapan ikan untuk memberikan benefit dalam bentuk tingkat diskonto. IRR paling tinggi sebesar 27% pada usaha penangkapan dengan armada sekoci, artinya modal investasi yang ditanamkan dalam usaha ini mampu memberikan keuntungan diskonto 27%, (lebih besar dari tingkat diskonto lembaga perbankan 5%). Pertambahan modal investasi per tahun juga sebesar 73,5%. Dengan demikian usaha ini lebih layak dilanjutkan (*go*).

*Net Benefit Cost Ratio* (N-BCR) merupakan perbandingan antara *net benefit*, dengan biaya investasi yang telah dipresent-value-kan selama usaha ini berlangsung, dengan kriteria  $NBCR > 1$ , maka usaha ini harus dikembangkan. Selama umur usaha penangkapan berlangsung akan memberikan *net benefit*, rasio antara keduanya paling tinggi adalah 1.46 kali. Hal ini berarti bahwa keuntungan yang diperoleh dari usaha ini 1.46 kali, terhadap total biaya investasi yang dikeluarkan, sehingga secara keseluruhan usaha penangkapan ikan berdasarkan N-BCR layak diteruskan, sedangkan *Profitability Ratio* (PR) merupakan perbandingan antara *total benefit* dengan total modal yang telah dikeluarkan. Kriterianya adalah  $PR > 1$ , maka usaha layak dijalankan. Hasil analisa usaha penangkapan ikan di wilayah ini mampu memberikan nilai PR yang cukup besar (2.48), artinya keuntungan yang diperoleh selama usaha berlangsung sebesar 2.48 kali biaya modal yang telah dikeluarkan, sehingga layak untuk diteruskan. *Payback Period* (PP) usaha penangkapan ikan dengan menggunakan armada sekoci di daerah Sendang Biru ini memberikan masa pengembalian investasi yang relatif cepat (2 tahun 5 bulan) yaitu  $\frac{1}{2}$  umur usaha, sehingga layak untuk dilaksanakan.

Berdasarkan kriteria utama (NPV, IRR dan N-BCR) dan kriteria tambahan (*payback period & PR*) dan simulasi sensitivitas tersebut, maka usaha penangkapan ikan pelagis besar dengan menggunakan armada sekoci di perairan Sendang Biru dan sekitarnya, layak untuk dilanjutkan dan dikembangkan, dengan catatan kondisi perubahan ekonomi fluktuasinya tidak ekstrim yang dapat berdampak buruk pada keberlanjutan usaha.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan studi pendugaan potensi sumberdaya perikanan laut dan tingkat keragaan ekonomi penangkapan ikan di perairan Kabupaten Malang, maka disimpulkan bahwa potensi sumberdaya perikanan laut (MSY) masih bisa di eksploitasi, karena hasil tangkapan masih berada di bawah (MSY). Tingkat optimum MEY sebesar Rp. 61.116.849 per tahun dengan tingkat produksi sebesar 5.789.952 kg per tahun. Sedangkan pada optimasi upaya penangkapan ikan, yakni 2.415 trip per tahun dan berdasarkan kriteria keragaan ekonomi dan sensitivitas usaha secara finansial, usaha penangkapan masih layak dikembangkan. Kecuali jika sensitivitas pada penerimaan kas turun 20%, biaya naik 10%, penerimaan turun 10% dan jika produksi turun 10%, dengan nilai usaha penangkapan ini tidak layak lagi dilanjutkan.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka dikemukakan beberapa saran yakni untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan pelagis besar diperlukan upaya mencari areal penangkapan baru (*new fishing ground*), dengan cara penambahan rumpon dan untuk mendapatkan produksi yang optimal, maka ukuran kapal, teknologi, SDM yang profesional dan penambahan kekuatan mesin yang dipergunakan yang disarankan 15 GT keatas, agar armada dapat beroperasi dengan layak di perairan ZEE yang lebih jauh dan lebih dalam.

## **REFERENSI**

- Fauzi & Anna, (2005). *Pemodelan sumber daya perikanan dan kelautan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hermawan. D. (2002). *Penelitian potensi sumberdaya perikanan laut di Kabupaten Malang*. Laporan Penelitian Jurusan Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Juliani. (2008). *Optimasi upaya penangkapan udang di perairan Delta Mahakam dan sekitarnya*. Tesis yang tidak dipublikasikan Program Pascasarjana, IPB. Bogor, ().
- Nahib. (2007). *Analisis dinamik pengelolaan sumberdaya perikanan tuna kecil (Studi kasus di perairan teluk Pelabuhanratu Kabupaten Sukabumi)*. Proceeding Geo-Marine research Forum. IPB. Bogor.
- Nontji. (2002). *Laut nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- PPI. Pondokdadap. (2008). *Laporan tahunan*. DKP. Kab. Malang
- Sahri. (2002). *Kajian ekonomi rumahtangga nelayan: Analisis simulasi model kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan (Studi di Desa pantai propinsi Jawa Timur)*. Desertasi yang tidak dipublikasikan Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Susanto. (2006). *Kajian bioekonomi sumberdaya Kepiting Rajungan (Portunus Pelagicus L) di perairan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan*. *Jurnal Agrisistem*, (2). Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa.
- Waridin. (2005). *Analisis efisiensi alat tangkap cantrang di kabupaten Pemalang, Jawa Tengah*. Hasil Penelitian Hibah Pascasarjana yang tidak dipublikasikan. Universitas Diponegoro, Semarang.