



ISSN: 2339-0883

**SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI
ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI**

PROSIDING

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JULI, 2017**

KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juli 2017

Panitia



SUSUNAN PANITIA SEMINAR

- Pembina : Dekan FPIK Undip
Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
- Penanggung jawab : Wakil Dekan Bidang IV
Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
- Ketua : Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
- Wakil Ketua : Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
- Sekretaris I : Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
- Sekretaris II : Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
- Bendahara I : Ir. Nirwani, MSi
- Bendahara II : Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
- Kesekretariatan : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
5. Lukita P., STP, M.Sc
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Ria Azizah, M.Si
- Acara dan Sidang : 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
3. Ir. Retno Hartati, M.Sc
4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Konsumsi : 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
2. Ir. Sri Redjeki, M.Si
3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
- Perlengkapan : 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI
PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)
Wakil Dekan Bidang IV
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si
5. Ir. Nirwani, Msi
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
4. Lukita P., STP, M.Sc
5. Ir. Ria Azizah, M.Si
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telpn/ Fax: 024 7474698



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI	v

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan (<i>Ecoport</i>) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish (<i>Clarias batrachus</i>) Smoke.....	124



Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara 173

Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wisu ke Perairan Jepara 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Distribution* 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dalam Larutan Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb)	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo sp.</i>) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati (<i>Oreochromis niloticus</i>)	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut (<i>Enhalus acoroides</i>) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp.</i>), Tunul (<i>Sphyræna sp.</i>) dan Lele (<i>Clarias sp.</i>) dengan Metode Pengeringan <i>Cabinet Dryer</i>	408
Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) di Pantai Paloh Kalimantan Barat	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443



4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan (<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Supplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621



3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) secara Intensif di Kabupaten Kendal	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekadon</i>).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi (<i>Carassius auratus</i>).....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp.	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	728



**Aplikasi IPTEK Perikanan dan
Kelautan dalam Pengelolaan dan
Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah
Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil
(Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)**



PENGELOLAAN PERIKANAN CAKALANG BERKELANJUTAN MELALUI STUDI OPTIMASI DAN PENDEKATAN BIOEKONOMI DI KOTA KENDARI

Fajriah^{1*}, Suharta Amijaya Husen¹, Kobajashi Togo Isamu², Sri Fatma Sari³

- 1) Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Kendari
- 2) Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi dan Industri Pertanian, Universitas Haluoleo Kendari
- 3) Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Kendari
*email: rhia.fajriah@gmail.com

ABSTRAK

Kota Kendari memiliki peranyag cukup besar dalam menyuplai hasil perikanan tangkap dan memperkuat produk ekspor perikanan Indonesia didunia internasional. Salah satu produk ekspor perikanan yang dihasilkan adalah ikan cakalang. Pemanfaatan yang tinggi menyebabkan penurunan stok ikan cakalang dialam yang berujung pada *overfishing*, sehingga diperlukan suatu kajian optimasi pemanfaatan berdasarkan faktor biologi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produksi dan upaya penangkapan yang dapat memberikan keuntungan yang optimal baik secara biologi maupun ekonomi atau profitabilitas usaha penangkapan sehingga pengelolaan sumberdaya ikan cakalang sebagai komoditas unggulan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan di Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara pada bulan Juni sampai Juli 2016. Metode analisis yang digunakan adalah analisis bioteknis dan bioekonomi serta optimasi statik menggunakan pendekatan model estimasi *Walter-Hilbon(W-H)*. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ikan cakalang diperairan Sulawesi Tenggara belum mengalami “*overfishing*” bahkan mampu memberikan keuntungan ekonomi bagi nelayan. Dalam kondisi MSY atau pengelolaan biologi optimal jumlah *effort* diestimasi sebanyak 1.113,388 *trip*, produksi sebesar 14.273,16 ton dan rantai ekonomi sebesar Rp 90.699.030.000, sedangkan dalam kondisi MEY yang merupakan pengelolaan ekonomi optimal, terestimasi effort sebanyak 994,85 *trip*, produksi sebesar 11.755,94 ton dan besaran rantai ekonomi yakni Rp 95.996.070.000. Hasil analisis CPUE, bioekonomi, optimasi statik menunjukkan produksi actual masih berada dibawah nilai produksi lestari baik dari produksi, *effort* dan rantai ekonomi. Berdasarkan analisis tersebut, *effort* usaha ikan cakalang dapat ditingkatkan dari upaya aktual sebesar 921.602 *trip* menjadi 994.850 *trip* yang akan memberikan rantai ekonomi maksimum dan pengelolaan sumberdaya ikan cakalang secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Pengelolaan, Perikanan Cakalang, Berkelanjutan, Bioekonomi, Optimasi

PENDAHULUAN

Kota Kendari merupakan salah satu daerah yang terdapat di Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki andil cukup besar dalam menyuplai hasil perikanan tangkap dan memperkuat produk ekspor perikanan Indonesia di dunia internasional. Potensi ini didukung oleh luas perairan laut sekitar 177,64km² dengan bentangan garis pantai sepanjang kurang lebih 85,8 km. Daerah ini memiliki Pulau Bungkutoko yang berhadapan



langsung dengan Laut Banda yang termasuk Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 714 yang kaya akan sumberdaya ikan ekonomis tinggi(DKP Kota Kendari,2013). Salah satu produk ekspor perikanan yang dihasilkan dari Kota Kendari yang memiliki daya saing yang baik, adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fajriah (2014) bahwa saat ini ikan cakalang Kota Kendari memiliki tingkat daya saing berdasarkan nilai keunggulan komparatif dan kompetitifnya yang cukup menjanjikan dengan nilai rasio harga privat maupun sosial lebih kecil dari satu.

Keunggulan dan kemampuan berdaya saing yang telah dimiliki tersebut seharusnya dikembangkan dan lebih ditingkatkan lagi agar hasilnya dapat dinikmati oleh masyarakat Kota Kendari utamanya peningkatan ekonomi nelayan secara merata dan berkelanjutan. Harapan ini sesuai dengan program revitalisasi perikanan yang telah dicanangkan oleh pemerintah Kota Kendari. Salah satu faktor penentu daya saing ikan cakalang Kota Kendari adalah jumlah produksinya menunjukkan peningkatan, seperti ditunjukkan data produksi. Pada tahun 2012 mencapai 9.598,25 ton dan pada tahun 2013 mencapai 9.760,20 ton (DKP Prov.Sultra, 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa potensi lestari ikan cakalang disekitaran Laut Banda diperkirakan jauh lebih besar dari jumlah produksi hasil tangkapan setiap tahunnya. Peningkatan produksi ikan cakalang secara terus-menerus cepat atau lambat suatu saat akan mengalami penurunan produksi hasil tangkapan. Oleh karena itu pengembangan perikanan tangkap pada komoditi yang berdaya saing seperti ikan cakalang secara berkelanjutan di Kota Kendari sangat penting dilakukan.

Dalam rangka pengembangan perikanan cakalang Kota Kendari terdapat beberapa langkah strategis yang perlu diperhatikan antara lain, pengetahuan tentang potensi sumberdaya ikan cakalang merupakan hal yang mendesak dalam rangka optimalisasi pemanfaatan sumberdaya tersebut. Hingga kini menurut hasil laporan tahunan Dinas Perikanan Kota Kendari, data mengenai estimasi produksi lestari sumberdaya perikanan tangkap Kota Kendari belum tersedia. Padahal, untuk dapat memanfaatkan sumberdaya ikan cakalang secara optimal dan berkelanjutan, diperlukan kajian komprehensif terhadap pengelolaan sumberdaya ikan cakalang pada usaha nelayan di lapangan, sehingga kekhawatiran akan degradasi daya dukung sumberdaya perikanan atau *over fishing* mendatang dapat teratasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produksi dan upaya penangkapan yang dapat memberikan keuntungan yang optimal baik secara biologi maupun ekonomi atau profitabilitas usaha penangkapan sehingga pengelolaan sumberdaya ikan cakalang sebagai komoditas unggulan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.



METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, yakni pengelolaan sumberdaya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Kota Kendari. Data lapangan diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari sebagai pusat pelabuhan untuk nelayan Kota Kendari. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan nelayan/pemilik kapal penangkap ikan cakalang menggunakan kuesioner dan pengamatan langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data statistik perikanan tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara, data statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. Penentuan responden dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu metode penentuan sampel dengan cara disengaja berdasarkan pertimbangan tertentu (Sevilla *et.al.* 1993). Pemilik kapal sebagai responden yang dipilih sebanyak 48 orang. Selanjutnya dilakukan analisis pengelolaan sumberdaya ikan cakalang.

Analisis yang digunakan adalah analisis hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE), bioekonomi, optimasistatik yang secara keseluruhan menggunakan pendekatan model estimasi *Walter-Hilbon*(W-H). Analisis hasil tangkapan per upaya penangkapan bertujuan untuk menentukan seberapa besar nilai hasil tangkapan 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 intrinsic (r), koefisien daya tangkap (q) dan daya dukung lingkungan(K), ditentukan menggunakan rumus (Sobariat *al.* 2009) sebagai berikut :

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

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 sumberdaya perikanan dan biaya input (c) dari aktivitas upaya per trip. Harga dan biaya dikonversi kedalam nilai yang sebenarnya (nilai riil) dengan cara menyesuaikan dengan Indeks Harga Konsumen (IHK), sehingga pengaruh inflasi dapat dieliminir (Fauzi dan Anna 2005). Rumus estimasi biaya input adalah

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

$$C_{pj} \left(\frac{h_{pj}}{I_t}\right)^{1/t} \dots \dots \dots (3)$$

$$C_{std} = (C_{pj} \times C_{pj}) / 1000000 \dots \dots \dots (4) \quad C_t = (C_{std} \times IHK) / IHK_n \dots \dots \dots (5)$$



Sementara estimasi harga output menggunakan rumus :

$$P_n = \dots\dots\dots (6) P_t = \frac{P_t}{H K_t} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana: $i = 1 \dots n$

Model optimasi statik dipilih sebagai pendekatan dalam pengelolaan sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari (Tabel 1). Optimasi upaya penangkapan ikan cakalang perlu dilakukan untuk mewujudkan perikanan yang berkelanjutan

Tabel 1. Penggunaan rumus model Fox pada beberapa ezim pengelolaan

Variabel	Kondisi		
	MEY	MSY	Open Access
Biomassa (x)	$\frac{K}{2} (1 + \frac{c}{p \cdot q \cdot K})$	$\frac{K}{2}$	$\frac{C}{p \cdot q}$
Tangkapan (h)	$\frac{rK}{4} (1 + \frac{c}{p \cdot q \cdot K}) (1 - \frac{c}{p \cdot q \cdot K})$	$\frac{rK}{4}$	$(\frac{r \cdot c}{p \cdot q}) (1 - \frac{c}{p \cdot q \cdot K})$
Upaya Tangkap (E)	$\frac{r}{2q} (1 - \frac{c}{p \cdot q \cdot K})$	$\frac{r}{2q}$	$\frac{r}{q} (1 - \frac{c}{p \cdot q \cdot K})$
Rente (II)	$p \cdot q \cdot K \cdot E (1 - \frac{q \cdot E}{r}) - c \cdot E$	$(\frac{rK}{4}) - c (\frac{rK}{4})$	$(\frac{p}{q} - \frac{c}{p \cdot q \cdot K}) F(x)$

Sumber : Sobari et al. (2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISIS HASIL TANGKAPAN PERUPAYA PENANGKAPAN

Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan cakalang yang didaratkan di Kota Kendari adalah *purse seine*, *pole and line*, *troll line*, dan *hand line*. Berdasarkan data produksi ikan cakalang dari data statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari tahun 2008 hingga tahun 2015 jumlah total hasil tangkapan tertinggi terdapat pada tahun 2010 yakni mencapai 7.648,74 ton. Peningkatan produksi tersebut berbanding lurus dengan tingginya upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan Kota Kendari, sedangkan ditahun-tahun berikutnya cenderung berfluktuasi namun dalam jarak yang kurang lebih sama. Produksi ikan cakalang dari alat tangkap *purse seine (PS)*, *Pole and Line (PL)*, *Troll line (TL)*, dan *Hand line (HL)* dari tahun 2008 hingga 2015 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar1. Produksi ikan Cakalang pada setiap alat Tangkap

Secara umum produksi ikan cakalang pada keempat alat tangkap tersebut yang teridentifikasi di Kota Kendari setiap tahun cenderung mengalami fluktuasi dengan *effort* yang juga tidak menentu setiap tahunnya. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kemampuan modal untuk membiayai operasional yang dimiliki nelayan. Berdasarkan nilai rata-rata *Catch per Unit Effort* (CPUE) sebagaimana pada Tabel 3, untuk keempat alat tangkap secara berturut-turut; alat tangkap *pole and line* sebesar 13,93, alat tangkap *troll line* sebesar 2,42, alat tangkap *hand line* sebesar 0,96 dan terakhir alat tangkap *purse seine* 0,877.

Tabel 3. Produksi, effort, dan CPUE sumberdaya ikan cakalang

Tahun	<i>Purse seine</i>			<i>Pole and Line</i>			<i>Troll line</i>			<i>Hand line</i>		
	Produksi	Effort	CPUE	Produksi	Effort	CPUE	Produksi	Effort	CPUE	Produksi	Effort	CPUE
2008	438,31	2574	0,170	1034,00	259	3,992	159,62	143	1,116	36,37	324	0,112
2009	2080,21	2322	0,895	1970,31	378	5,212	575,29	614	0,936	181,93	458	0,397
2010	4875,08	4325	1,127	2295,35	316	7,263	353,56	132	2,678	124,32	170	0,731
2011	3842,09	4211	0,912	1599,49	241	6,636	560,83	263	2,132	64,53	350	0,184
2012	3843,59	4188	0,917	1167,86	348	3,355	368,71	211	1,747	62,95	219	0,287
2013	3848,55	3011	1,278	1538,17	414	3,715	672,95	289	2,328	121,92	165	0,738
2014	2473,68	3287	0,752	1724,34	208	8,290	925,01	173	5,346	745,68	199	3,747
2015	2310,30	2399	0,963	1823,45	25	72,93	559,96	183	3,059	546,71	365	1,497
Rata-rata		0,877				13,93				2,42		0,96

Sumber.: Hasil Analisis Data 2016

Berdasarkan hasil perhitungan CPUE pada Tabel 3 alat tangkap *pole and line* dijadikan alat tangkap standar, karena nilai CPUE *pole and line* lebih besar dibandingkan tiga alat tangkap lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa alat tangkap *pole and line* memiliki produktivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan alat tangkap *purse*



seine, *troll line* dan *hand line*, walaupun dari data produksi dan *effort* alat tangkap *purse seine* yang lebih tinggi.

Selanjutnya dilakukan standarisasi alat tangkap sebagaimana pada Tabel 4. Standarisasi penting dilakukan karena kemampuan tangkap setiap unit penangkapan tidak sama pada daerah operasi penangkapan pada waktu dan tempat yang sama.

Tabel 4. Standarisasi Alat Tangkap ikan Cakalang

Tahun	Total Hasil Tangkapan	Effort Standar				Total Effort standar	CPUE
		Purse Seine	Pole and line	Troll line	Hand line		
2008	1668,30	109,789	259	39,982	9,110	417,881	3,992
2009	4807,74	399,084	378	110,368	34,902	922,355	5,212
2010	7648,30	671,150	316	48,674	17,115	1052,94	7,263
2011	6066,90	578,913	241	84,504	9,723	914,14	6,636
2012	5443,12	1145,31	348	109,868	18,757	1621,94	3,355
2013	6181,60	1035,84	414	181,125	32,814	1663,78	3,715
2014	5868,71	298,38	208	111,580	89,948	707,91	8,290
2015	5273,56	31,67	25	7,677	7,495	71,847	72,93
Rata-rata nilai FPI pada alat tangkap		0,153	1	0,373	0,021		

Sumber: Hasil Analisis Data 2016

Berdasarkan Tabel 4, alat tangkap *pole and line* dijadikan alat tangkap standar dengan nilai *Fishing Power Index* (FPI) sebesar 1. Nilai FPI yang terendah terdapat pada alat tangkap *hand line* yakni 0,021 hal ini berarti bahwa produksi per trip yang didapatkan dari setiap unit penangkapan pancing *hand line* sebesar 2,1% dari produksi per trip unit unit penangkapan *pole and line*, sedangkan *purse seine* dan *hand line* masing-masing sebesar 0,153 dan 0,021 atau produksi per trip unit penangkapan *purse seine* sebesar 15,3% dan produksi per trip unit penangkapan *troll line* sebesar 37,3% dari produksi per trip unit penangkapan *pole and line*.

ANALISIS BIOEKONOMI

ESTIMASI PARAMETER BIOLOGI

Estimasi parameter biologi pada sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari pada Tabel 5. Berdasarkan perhitungan model estimasi *Walter- Hilbon*(W-H) diperoleh parameter meliputi: (1) tingkat pertumbuhan intrinsic (*r*) ikan cakalang sebesar 3,02111 ton artinya sumberdaya ikan cakalang akan tumbuh secara alami tanpa ada gangguan dari gejala alam maupun aktivitas manusia sebesar 3,021,11 ton per tahun; (2) koefisien alat tangkap (*q*) diperoleh nilai sebesar 0,0000053 ton, nilai ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satuan upaya penangkapan ikan layang akan berpengaruh sebesar 0,0000053 ton per trip; dan (3) daya dukung lingkungan (*K*) sebesar 9.067,32 ton menunjukkan bahwa



secara aspek biologis lingkungan disekitar perairan WPP 714 mendukung produksi ikan cakalang sebesar 9.067,32 ton per tahun. Hasil estimasi dari ketiga parameter tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat produksi lestari, yakni *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, *Maximum Economic Yield (MEY)* dan kondisi *open access*.

Tabel 5. Parameter Biologi pada Sumberdaya ikan Cakalang di Kota Kendari

Parameter		
r	q	K
3,02111	0,0000053	9.067,32

Sumber :Hasil Analisis Data 2016

ESTIMASI PARAMETER EKONOMI

Estimasi parameter ekonomi menggunakan parameter harga yang sebenarnya dilapangan atau harga riil input dan harga riil output digunakan IHK dengan tahun dasar 2014. Berdasarkan hasil estimasi besaran rata-rata biaya riil input dari sumberdaya ikan cakalang adalah Rp 0,094 juta per ton. Biaya input tertinggi dalam melakukan penggunaan sumberdaya ikan cakalang di perairan Sulawesi Tenggara selama tahun 2008-2015 terjadi pada tahun 2014 sebesar Rp 0,091 juta per ton, sedangkan biaya input terendah terjadi pada tahun 2009 sebesar Rp 0,046 juta per ton. Besaran rata-rata harga riil output dari sumberdaya ikan cakalang sebesar Rp.16,167 juta per ton. Secara rinci hasil estimasi biaya-biaya input yang dikeluarkan dan harga sebagai output sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari terdapat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Hasil perhitungan estimasi biaya input dan harga sebagai output produksi ikan cakalang di Kota Kendari

Tahun	IHK	Biaya Input (Rp juta/ton)	Harga Output (Rp Juta/ton)
2008	130,32	0,057	16.122
2009	125,40	0,056	15.512
2010	136,09	0,063	16.436
2011	139,86	0,069	17.276
2012	142,97	0,075	17.905
2013	149,54	0,084	18.355
Rataan	140.78	0.072	17.389

Sumber: Diolah berdasarkan data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara 2008-2015



ESTIMASI PRODUKSI LESTARI

Hasil rata-rata produksi lestari sumber daya ikan cakalang di Kota Kendari berdasarkan data tahun 2008-2015 sebesar 4.127,27 ton dan rata-rata produksi aktual sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari pada tahun 2008–2015 sebesar 4.019,31, data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Estimasi Produksi Lestari

Tahun	Effort (ton/tahun)	Produksi Aktual (ton/tahun)	Produksi Lestari (ton/tahun)
2008	417,881	1.668,30	1.756,09
2009	922,355	4.807,74	4.976,77
2010	1.052,940	7.648,30	7.754,09
2011	914,141	6.066,90	6.143,85
2012	1.621,942	5.443,12	5.560,44
2013	1.663,781	6.181,60	6.244,71
2014	707,918	5.868,71	5.949,55
Rataan	460,096	3.126,74	3.291,42

Sumber: Diolah dari data Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2008-2015

Pada Tabel 7 terlihat bahwa sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari dalam rentang waktu tahun 2008-2015 belum mengalami *overfishing*, baik secara biologi maupun ekonomi, karena rata-rata produksi aktual masih berada dibawah nilai rata-rata produksi lestari. Namun berdasarkan data dan fakta di lapangan bahwa perikanan cakalang di Kota Kendari telah mengalami pada tangkap dan sedikit lagi akan terjadi keseimbangan antara produksi lestari dan produksi aktual setelah itu jika tidak diantisipasi akan mengalami *overfishing*.

ANALISIS OPTIMASI STATIK PEMANFAATAN SUMBERDAYA IKAN CAKALANG

Analisis optimasi statik pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang dianalisis dalam beberapa kondisi pengelolaan, diantaranya kondisi pengelolaan *Maximum Economic Yield* (MEY), open access (OA) dan *maximum sustainable yield* (MSY). Hasil Analisis optimasi statik tersebut terdapat pada Tabel 8 berikut :



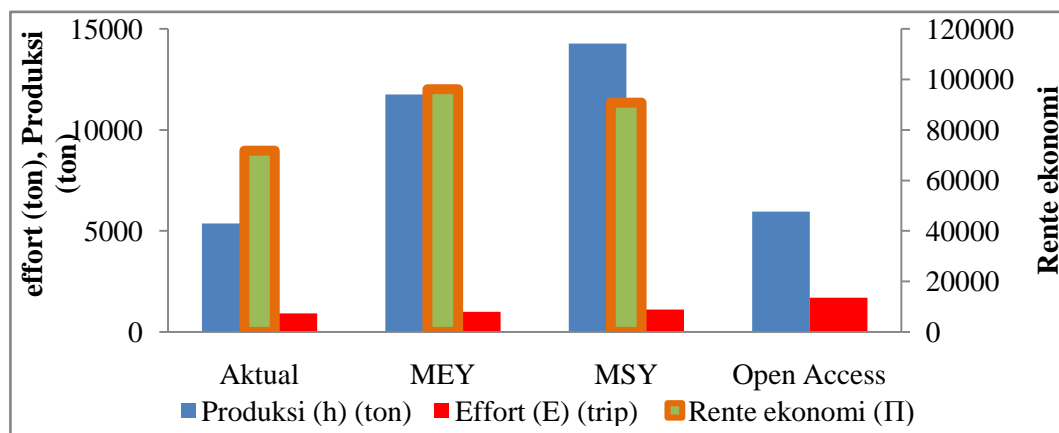
Tabel 8. Hasil Analisis optimasi statik pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang

Pemanfaatan Sumberdaya ikan	Model Pengelolaan Sumberdaya			
	Aktual	MEY	MSY	OpenAccess
Biomass (x) (ton)		12.013,09	14.094,41	4.760,95
Produksi (h) (ton)	5.369,778	11.755,94	14.273,16	5.954,66
Effort (E)(trip)	921,602	994,85	1.113,388	1.687,821

Sumber :Hasil Analisis Data 2016

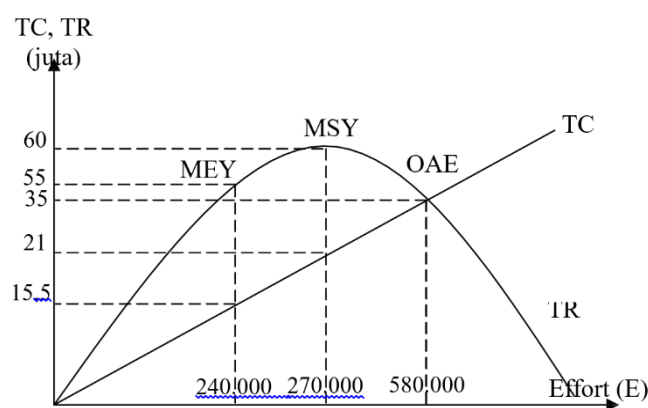
Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa tingkat produksi dan rente ekonomi pada kondisi aktual lebih rendah daripada kondisi pengelolaan MEY dan kondisi pengelolaan MSY. Hal ini menunjukkan adanya perbandingan pemanfaatan optimasi statik sumberdaya ikan cakalang. Tingkat produksi, effort dan rente ekonomi dari kondisi aktual ditunjukkan lebih kecil daripada kondisi MEY dan MSY. Pada kondisi MEY tingkat effort lebih rendah daripada kondisi MSY, tetapi rente ekonomi yang diperoleh lebih besar dari kondisi MSY. Oleh karenanya, keseimbangan kondisi pengelolaan MEY lebih baik dibandingkan dengan tingkat upaya pada titik keseimbangan pada kondisi MSY. Hal ini sesuai dengan pendapat Larkin *et al.* (2011) menyatakan bahwa pengelolaan MEY merupakan solusi ekonomi yang berkelanjutan dengan menghasilkan ekonomi maksimum, sedangkan pengelolaan MSY merupakan alternatif solusi biologi yang memaksimalkan hasil tangkapan secara berkelanjutan. Demikian pula menurut Dichmont *et al.* (2010) menyatakan bahwa MEY adalah konsep ekuilibrium jangka panjang yang mengacu pada tingkat output dan tingkat upaya yang sesuai dengan memaksimalkan rente ekonomi dari kegiatan perikanan.

Berdasarkan data kondisi aktual yang diperoleh dari lapangan dibandingkan dengan ketiga kondisi pengelolaan dari pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang di Kota Kendari. Secara rinci disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva keseimbangan pengelolaan sumberdaya ikan cakalang

Pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang pada kondisi open access cenderung akan merusak kelestarian sumberdaya ikan cakalang. 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 cakalang. Hal ini sesuai dengan Noordiningrum *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, sebagaimana pada Gambar 3 berikut :



Gambar3. Keseimbangan bioekonomi ikan Cakalang di Kota Kendari

Tingkat produksi (h) pada kondisi aktual diperoleh sebesar 5.369,778 ton. Tingkat produksi (h) aktual lebih kecil dibandingkan dengan tingkat produksi (h) optimal dalam berbagai kondisi pengelolaan yaitu 11.755,94 ton pada kondisi MEY dan MSY sebesar 14.273,16 ton. Sehingga masih memungkinkan penambahan effort. Tingkat rente ekonomi (II) yang diperoleh saat ini sebesar Rp 51.752.900.000. Sedangkan pada kondisi pengelolaan MEY sebesar Rp 95.996.070.000 dan Rp 90.699.030.000 pada kondisi pengelolaan MSY.

Kondisi pengelolaan aktual masih terdapat peluang penambahan *effort* sampai ketinggian MEY. Effort yang masih dapat ditingkatkan sebanyak 73.248 trip untuk memperoleh rente ekonomi sebesar Rp 95.996.070.000,-. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang belum mengalami overfishing, baik secara biologi (*biological overfishing*) maupun secara ekonomi (*economical overfishing*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Keseimbangan kondisi pengelolaan *sole owner* atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) diketahui memiliki tingkat produksi optimal statik yang lebih baik daripada kondisi pengelolaan lainnya karena rente ekonomi yang diperoleh lebih besar, effort yang dilakukan lebih sedikit dan hasil tangkapan yang rendah. Agar tercapai keberlanjutan dan optimasi produksi, seharusnya menggunakan rezim MEY melalui penambahan *effort* sebesar 73.248 trip.

DAFTAR PUSTAKA

- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara 2008-2015. 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.
- Fajriah. 2014. Analisis Daya saing Usaha Perikanan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Kota Kendari. *Tesis*. Program Pasca Sarja Universitas Halu Oleo. Kendari.
- FauziA, AnnaZ. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan: Untuk Analisis Kebijakan*. Jakarta: PT. Gramedia PustakaUtama.
- Larkin SL, AlvaresL, 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.
- 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 G P, Bella P R, Babriel G U. 1993. Pengantar Metode Penelitian. Jakarta: UI- Press
- Sobari MP, Diniah, Isnaini. 2009. *Kajian Bioekonomi dan Investasi Optimal Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Ekor kuning di Perairan Kepulauan Seribu*. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*. 9(2): 56-66



