ANALISIS BIOEKONOMI SUMBER DAYA IKAN KURISI (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) YANG DIDARATKAN DI PPN BRONDONG, LAMONGAN

AGNESIA ERLITA ZORAYA

DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Analisis Bioekonomi Ikan Kurisi (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

.

Bogor, September 2015

Agnesia Erlita Zoraya
C24110030

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
©Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

ABSTRAK

AGNESIA ERLITA ZORAYA. Analisis Bioekonomi Ikan Kurisi (Nemipterus bathybus Snyder, 1911) yang Didaratkan di PPN Brondong, Lamongan Dibimbing oleh ACHMAD FAHRUDIN dan YONVITNER.

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong merupakan tempat pendaratan ikan yang berada di Lamongan, Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kondisi sumber daya ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong berdasarkan aspek bioekonomi. Pada penelitian ini digunakan model surplus produksi dan metode Ford Walford. Hasil menunjukkan bahwa laju eksploitasi ikan kurisi 80,58% per tahun. Hasil analisis bioekonomi menunjukkan bahwa tingkat produksi optimal untuk sumber daya ikan kurisi adalah 104,86 ton/tahun; tingkat upaya optimal untuk pemanfaatan sumberdaya ikan kurisi 24 trip/tahun; dan rente ekonomi optimal untuk pemanfaatan sumber daya ikan kurisi mencapai Rp 3.407.057.824/tahun. Saat ini sumber daya ikan kurisi diindikasikan telah mengalami *biological overfishing*. Pengelolaan yang dapat disarankan adalah mengurangi hasil tangkapan dengan menerapkan pajak terhadap hasil tangkapan dan selektivitas alat tangkap.

Kata kunci: bioekonomi, ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*), laju eksploitasi, PPN Brondong

ABSTRACT

AGNESIA ERLITA ZORAYA. Bioeconomic Analysis Threadfin Bream (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) witch Landed at PPN Brondong, Lamongan. Supervised by ACHMAD FAHRUDIN dan YONVITNER.

Brondong National Fishing Port is a landing place araound in Lamongan, East Java. The purpose of this study was to assess the condition of the Threadfin Bream in PPN Brondong based bioeconomic analysis. In this study, used the surplus production models and Ford Walford methods. The results showed that exploitation rate of Threadfin Bream are 80,58% per tahun. Bioeconomic analysis results showed that the optimum production level on utilization for Threadfin Bream resources was 104,86 tons/year; the optimum effort levels on utilizations for Threadfin Bream resourches was 24 trips/year; and the optimum economic rent levels on utilizations for Threadfin Bream resourches was Rp 3.407.057.824/year. Now, Threadfin Bream resourches was indicated has biological overfishing. Management that can be suggested is reduce catches by tax on catches and selectivity of fishing gear.

Keywords: bioeconomic, Threadfin Bream (*Nemipterus bathybus*), exploitation rate, PPN Brondong, East Java.

ANALISIS BIOEKONOMI SUMBER DAYA IKAN KURISI (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) YANG DIDARATKAN DI PPN BRONDONG, LAMONGAN

AGNESIA ERLITA ZORAYA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan
pada
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan

DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Judul Skripsi : Analisis Bioekonomi Sumberdaya Ikan Kurisi (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan

Nama : Agnesia Erlita Zoraya

NIM : C24110030

Disetujui oleh

Dr Ir Achmad Fahrudin, MSi
Pembimbing I

Dr Yonvitner, SPi, MSi
Pembimbing II

Diketahui oleh

Dr Ir M Mukhlis Kamal, MSc
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 29 09 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat serta karunia- Puji syukur Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul "Analisis Bioekonomi Ikan Kurisi (*Nemipterus bathybus* Snyder, 1911) yang Didaratkan di PPN Brondong, Lamongan". Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh studi di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan.
2. Beasiswa Bidik Misi (BM) yang telah memberikan bantuan selama perkuliahan.
3. Dr Ir Agustinus M Samosir, MSc selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran selama perkuliahan
4. Dr Ir Achmad Fahrudin, MSi dan Dr Yonvitner, SPi, MSi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaikan penulisan skripsi ini
5. Taryono, SPi, MSi selaku dosen penguji dan Dr. Ir. Sigid Hariyadi, MSc selaku Komisi Pendidikan Program S1 dan yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Staff Tata Usaha dan Civitas Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan
7. Bapak Dedi selaku Kepala PPN Brondong, Ibu Ririn, Bapak Suyitno, Mas gilang, Mas Fani dan seluruh staff PPN Brondong, Bapak Harnoto, Bapak Harijanto, Mas jefri, Mas Putat, Mas Wahab, Mas Imam, dan seluruh staff Syahbandar PPN Brondong.
8. Ibu , Bapak, Mbak Dita, Friska, Dimas untuk kasih sayang, doa, dan dukungannya baik secara moril maupun materil.
9. Santi, Tyas, Humaera, Rizka, Salis, Irma, Diah dan semua MSP 48, Kak Wida untuk semua bantuannya selama ini.
10. Serta semua pihak yang telah mengambil bagian dalam pemberian masukan dan saran selama penyusunan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak sebagaimana mestinya.

Bogor, September 2015

Agnesia Erlita Zoraya

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Kerangka Pemikiran	1
Tujuan Penelitian	2
METODE	3
Lokasi dan Waktu Penelitian	3
Pengumpulan Data	3
Analisis Data	4
HASIL DAN PEMBAHASAN	10
Hasil	10
Pembahasan	19
KESIMPULAN DAN SARAN	22
Kesimpulan	22
Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

DAFTAR TABEL

1 Parameter pertumbuhan ikan kurisi berdasarkan model.von Bertalanffy 12
2 Laju mortalitas dan eksploitasi ikan kurisi di PPN Brondong, Lamongan 13
3 Hasil *catch per unit effort* (CPUE) 15
4 Parameter biologi ikan kurisi 16
5 Parameter ekonomi sumber daya ikan kurisi 17
6 Hasil analisis bioekonomi ikan kurisi dengan menggunakan model *fox* 17
7 Perbandingan pola pertumbuhan ikan kurisi (genus: *Nemipterus*) 20
8 Perbandingan parameter pertumbuhan ikan kurisi 20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian analisis bioekonomi ikan kurisi	2
2	Peta lokasi penelitian di PPN Brondong, Lamongan	3
3	Ikan kurisi (*Nemipterus bathybus*)	10
4	Alat tangkap jaring dogol	11
5	Rata-rata total komposisi hasil tangkapan dengan alat tangkap dogol ikan yang didaratkan di PPN Brondong	11
6	Hubungan panjang bobot ikan kurisi (*Nemipterus bathybus*)	12
7	Kurva pertumbuhan von Bertalanffy ikan kurisi	13
8	Hasil tangkapan ikan kurisi dengan alat tangkap produktif	14
9	Upaya penangkapan ikan kurisi dengan alat tangkap yang produktif	14
10	*Catch per unit effort* ikan kurisi dengan alat tangkap yang produktif	15
11	Hubungan CPUE dengan *effort*	16
12	Hubungan hasil tangkapan dengan effort	18
13	Kurva model bioekonomi	18
14	Indeks musim penangkapan ikan kurisi	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil wawancara nelayan	25
2	Hubungan panjang dan bobot ikan kurisi	27
3	Pendugaan parameter ikan kurisi	27
4	Laju mortalitas dan eksploitasi	27
5	Standarisasi alat tangkap	28
6	Surplus produksi model *fox*	28
7	Indeks musim penangkapan ikan kurisi	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong yang terletak di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur merupakan pangkalan pendaratan ikan terbesar di Kabupaten Lamongan dengan produksi rata-rata 100 ton/hari (Syamsiyah 2010). Salah satu ikan yang didaratkan di PPN Brondong adalah ikan kurisi. Ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong biasa ditangkap menggunakan alat tangkap dogol dan rawai (Statistik PPN Brondong 2013). Ikan tersebut merupakan salah satu jenis ikan demersal yang memiliki nilai ekonomis penting dan biasa dijual dalam bentuk segar dengan harga Rp 15.000-20.000/kg. Selain dijual didaerah lokal, ikan kurisi juga diekspor ke negara luar seperti China, Malaysia, Korea, dan Philipina baik dalam bentuk ikan segar maupun olahan. Potensi tersebut menyebabkan tingginya permintaan dan penangkapan ikan kurisi.

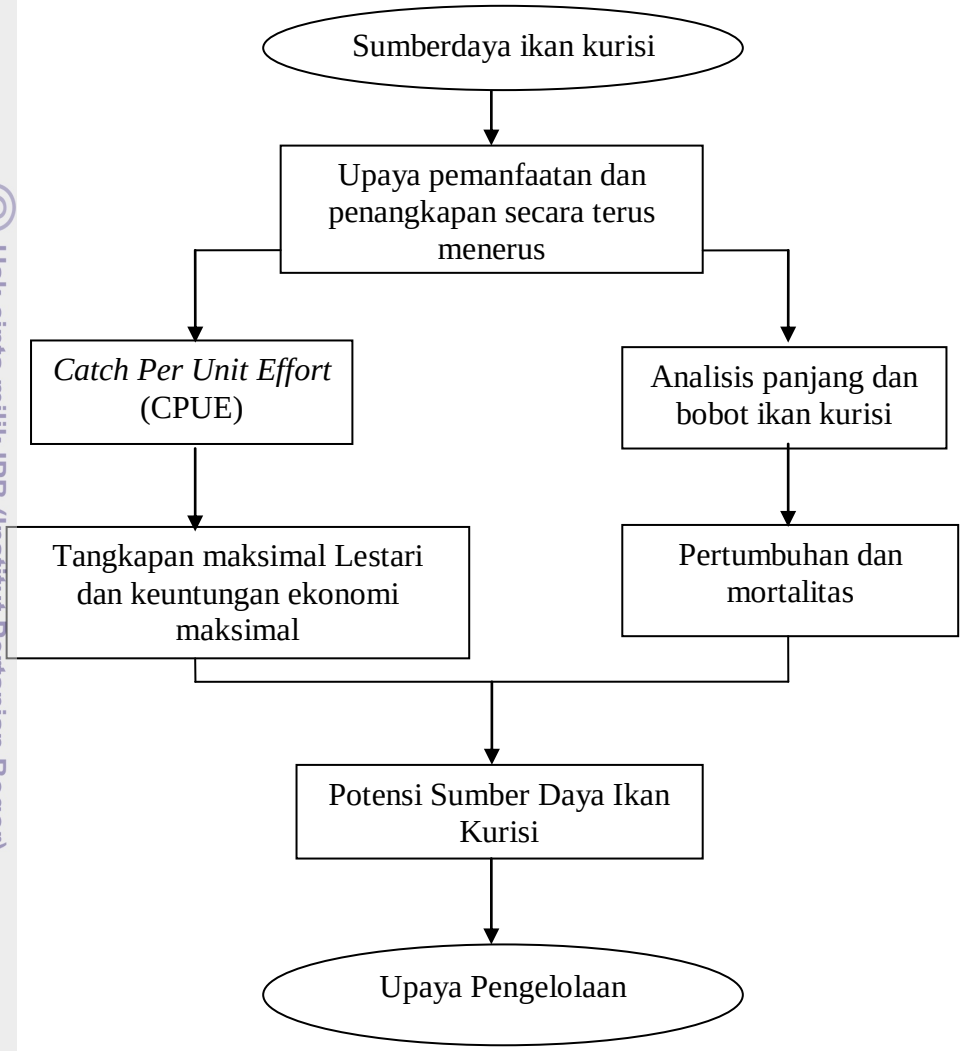
Pada saat sumberdaya ikan tersebut mulai dieksploitasi, maka populasi ikan kurisi akan mengalami penurunan. Upaya penangkapan ikan kurisi yang terus meningkat akan menyebabkan ikan yang tertangkap berukuran kecil dan menurunkan jumlah hasil tangkapan (Saputra *et al* 2009). Pengurangan populasi akibat penangkapan pada awalnya masih dapat diimbangi oleh rekruitmen dan pertumbuhan. Pada saat nelayan cenderung meningkatkan terus upayanya untuk memperoleh hasil tangkapan yang lebih banyak dan tanpa batas, maka ikan tersebut tidak mendapatkan kesempatan untuk tumbuh dan pulih kembali. Hal ini menjadikan sumberdaya ikan tersebut menjadi tidak seimbang lagi dan populasi semakin berkurang. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran mengenai kondisi stok ikan kurisi diperairan saat ini. Oleh sebab itu diperlukan sebuah kajian mengenai status sumberdaya ikan kurisi untuk mengetahui kondisi stok di Perairan Laut Utara Jawa melalui pendekatan bioekonomi. Analisis bioekonomi ini digunakan untuk mengupayakan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan yang optimal secara ekonomi dengan tetap memperhitungkan faktor kelestarian sumberdaya perikanan. Sehingga dapat menjadi pertimbangan pengelolaan ikan kurisi yang lestari dan berkelanjutan.

Kerangka Pemikiran

Laporan statistik tahun 2013 Kementrian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jedral Perikanan Tangkap PPN Brondong (Ditjen Tangkap -KKP), pada tahun 2010 sampai 2013 volume produksi hasil tangkapan ikan kurisi sempat mengalami penurunan volume produksi. Penurunan produksi terjadi pada tahun 2011-2012 lalu volume produksi meningkat secara siknifikan pada tahun 2013. Hal tersebut menunjukan adanya upaya tangkap lebih sehingga dikhawatirkan pemanfaatannya akan mengancam kelestarian dan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya ikan kurisi. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya hal tersebut perlu dilakukan pengkajian ikan kurisi terkait analisis bioekonomi sehingga status ikan kurisi dapat diketahui apakah masih dalam kondisi *underfishing* atau sudah

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

mengalami *ovefishing*. Apabila terjadi keadaan *overfishing*, maka stok ikan kurisi akan menurun, oleh karena itu perlu diadakan upaya pelestarian.



Gambar 1 Kerangka pemikiran penelitian analisis bioekonomi ikan kurisi

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi populasi ditinjau dari aspek bioekonomi ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan, Jawa Timur dan kondisi pengelolaan apa yang tepat agar sumberdaya ikan kurisi tetap lestari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur . PPN Brondong terletak di Propinsi Jawa Timur, Kabupaten Lamongan, Kecamatan, Brondong, Desa Brondong, Posisi geografis Secara geografis PPN Brondong terletak pada titik koordinat 06° - 52'- 20" LS dan 112° - 17' - 45". BT (Suherman 2009). Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan selama bulan Januari hingga April 2015 di PPN Brondong.

Gambar 2 Peta lokasi penelitian di PPN Brondong, Lamongan

Pengumpulan Data

Data primer

Data primer yang dikumpulkan berupa data panjang dan bobot ikan kurisi yang didaratkan di PPN, serta hasil wawancara dengan nelayan yang melakukan pendaratan di PPN Brondong (kuesioner). Pengukuran panjang dan bobot sebanyak 570 sampel ikan diperoleh menggunakan metode penarikan contoh acak berlapis (PCAB). Proses wawancara terhadap nelayan dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa responden mampu berkomunikasi dengan baik dalam pengisian kuesioner. Jumlah responden yang diwawancarai sebesar 30 dari jumlah nelayan yang mendaratkan ikan kurisi di PPN Brondong. Data primer

yang dikumpulkan dari hasil wawancara meliputi data jumlah trip per hari, lama penangkapan ikan kurisi, harga ikan, dan biaya operasional tangkapan.

Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari laporan dokumen PPN Brondong. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu meliputi hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPN Brondong, data produksi hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan kurisi pada tahun 2008-2013.

Analisis Data

Hubungan panjang-bobot

Hubungan panjang bobot ikan kursi dianalisis menggunakan rumus umum sebagai berikut. (Effendie 2002) :

$$W = aL^b$$

Keterangan :
W = Bobot
L = Panjang
a = Konstanta
b = Penduga pola hubungan panjang-bobot

Rumus umum tersebut bila ditransformasikan ke dalam logaritma, akan diperoleh persamaan yaitu persamaan linier atau persamaan garis lurus sebagai berikut:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Interpretasi dari hubungan panjang dan bobot dapat dilihat dari nilai konstanta b yaitu dengan hipotesis:

1. H_0 : b = 3, dikatakan hubungan isometrik (pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan bobot)
2. H_1 : b ≠ 3, dikatakan memiliki hubungan allometrik Hubungan allometrik terdapat dua macam, yaitu :

a) Allometrik positif, jika b>3 (pertambahan bobot lebih cepat daripada pertambahan panjang).
b) Allometrik negatif, jika b<3 (Pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan bobot).

Selanjutnya untuk menguji hipotesis tersebut digunakan statistik uji sebagai berikut:

$$t_{hitung} \left| = \frac{b_1 - b}{Sb_1} \right|$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Sb_1 adalah simpangan baku dugaan b1 atau b yang dihitung dengan:

$$Sb_1 = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^{n} x_1{}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}$$

Selanjutnya nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} pada selang kepercayaan 95%. Pengambilan keputusannya adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak hipotesis nol (H_0) dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti terima hipotesis nol (Walpole 1995).

Mortalitas dan laju eksploitasi

Laju mortalitas total (*Z*) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinierkan berdasarkan data komposisi panjang (Sparre & Venema 1999) dengan langkah-langkah sebagai berikut.

Langkah 1: Mengkonversikan data panjang ke data umur dengan menggunakan inverse persamaan von Bertalanffy.

$$t(L) = t_0 - \left(\frac{1}{k} * \ln(1 - \frac{L}{L_\infty})\right)$$

Langkah 2: Menghitung waktu yang diperlukan oleh rata – rata ikan untuk tumbuh dari panjang L1 ke L2.

$$\Delta t = t(L_2) - t(L_1) = \left(\frac{1}{k} * \ln(1 - \frac{L}{L_\infty})\right)$$

Langkah 3: Menghitung waktu panjang rata – rata.

$$t_{\frac{L_1 - L_2}{2}} = t_0 - \left(\frac{1}{k} * \ln(1 - \frac{L}{L_\infty})\right)$$

Langkah 4: Menurunkan kurva hasil tangkapan yang dilinearkan yang dikonversi ke panjang.

$$\ln\frac{C(L_1 - L_2)}{\Delta t(L_1 - L_2)} = C - Z * t_{\frac{(L_1 - L_2)}{2}}$$

Laju mortalitas alami (M) dapat diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1980) *in* Rahayu (2012) sebagai berikut :

$$M = 0.8 * e^{(-0.0152 - 0.279 * \ln L\infty + 0.6543 * \ln K + 0.463 * \ln T)}$$

Laju mortalitas penangkapan (F) ditentukan dengan rumus :

$$F = Z - M$$

Pauly (1984) menyatakan laju eksploitasi dapat ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z):

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

$$E = \frac{F}{Z}$$

Menurut Gulland (1971) *in* Rahayu (2012) laju mortalitas penangkapan (F)atau laju eksploitasi optimum adalah $F_{optimum} = M$ dan $E_{optimum} = 0,5$.

Standarisasi alat tangkap

Standarisasi alat tangkap digunakan untuk menyeragamkan upaya penangkapan yang ada. Sehingga dapat diasumsikan upaya penangkapan suatu alat tangkap, dapat menghasilkan tangkapan yang relatif sama dengan alat tangkap yang dijadikan standar. Alat tangkap yang digunakan standar adalah alat tangkap yang dominan menangkap jenis ikan tertentu dan memiliki nilai *Fising Power Index* (FPI) sama dengan satu. Nilai FPI dari masing-masing alat tangkap lainnya dapat diketahui dengan membagi laju penangkapan rata-rata unit penangkapan yang dijadikan standar. Menurut Spare dan Venema (1999) nilai FPI diketahui dengan rumus:

$$CPUE_i = \frac{C_i}{E_i}$$

$$FPI_i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

Keterangan :
CPUEi = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap ke-i
Ci = Jumlah tangkapan jenis alat tangkap ke-i
Ei = Jumlah upaya penangkapan jenis alat tangkap ke-i
CPUEs = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap yang di jadikan standar
FPI = Faktor upaya tangkap pada jenis alat tangkap ke-i

Model surplus produksi

Pendugaan potensi ikan kurisi dapat diduga dengan model surplus produksi yang menganalisis hasil tangkapan dan upaya penangkapan. Salah satu model surplus produksi adalah model *Fox* dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Ln } CPUE_t = qK + \frac{q^2K}{r} ft$$

Sehingga MSY dan upaya optimum diperoleh melalui :

$$E_{opt} = -\frac{1}{\left(\frac{q^2K}{r}\right)}$$

$$MSY = E_{opt}\, e^{(qK)-1}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
©Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Pada model *Fox*, regresi yang digunakan adalah

$$CPUE_t = a + bE_t$$

Dengan Y=$CPUE_t$ dan X=E_t.Parameter q, K, dan r diperoleh melalui:

$$q = \text{abs}(q)$$

$$K = \frac{a}{q}$$

$$r = \frac{q^2 K}{b}$$

r adalah parameter pertumbuhan alami, K adalah daya dukung lingkungan, q adalah koefisien penangkapan, MSY adalah tangkapan maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield*), Eopt adalah upaya tangkapan optimal.

Analisis model bioekonomi

Analisis bioekonomi digunakan untuk mengupayakan tingkat pemanfaatan optimal secara ekonomi dengan tetap memperhitungkan faktor kelestarian sumberdaya perikanan. Analisis bioekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan yang dapat diterapkan demi upaya optimalisasi pengusahaan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan (Susanto 2006). Setelah berbagai parameter biologi diketahui, selanjutnya parameter tersebut dimasukkan ke dalam dugaan parameter ekonomi Gordon. Biaya penangkapan yang digunakan adalah biaya per trip. Menurut Fauzi (2004), rata-rata biaya penangkapan dihitung melalui:

$$\bar{c} = \frac{\sum c_i}{n}$$

$\bar{c}$ adalah biaya penangkapan rata-rata (rupiah per trip), c_i adalah biaya penangkapan nominal responden ke-i, n adalah jumlah responden. Harga ikan kurisi ditentukan berdasarkan harga ikan kurisi rata-rata melalui (Fauzi 2004):

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{n}$$

$\bar{p}$ adalah harga ikan rata-rata (rupiah per kg), p_i adalah harga ikan kurisi responden ke-i, n adalah jumlah responden. Jika kedua parameter ekonomi tersebut telah diketahui, maka TR (*Total Revenue*), TC (*Total Cost*), dan keuntungan ekonomi (π) diperoleh dengan persamaan (Fauzi 2004):

$$\text{TR} = \bar{p}\text{C}$$

$$\text{TC} = \bar{c}\text{E}$$

$$\pi = \text{TR} - \text{TC}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Pola musim penangkapan

Pola musim penangkapan dapat dihitung dengan menggunakan analisis deret waktu terhadap data hasil tangkapan. Langkah-langkah telah disusun sebagai berikut (Dajan 1983):

1. Menyusun deret CPUE dalam periode kurun waktu 5 tahun:

$$CPUE_i = n_i$$

Keterangan:
n_i = CPUE urutan ke-i
i = 1, 2, 3, ..., 60

2. Menyusun rata-rata bergerak (*moving average*) CPUE selama 12 bulan (RG):

$$RG_i = \frac{1}{12}\left(\sum_{i=1-6}^{i+5} CPUEi\right)$$

Keterangan:
RG_i = Rata-rata bergerak 12 bulan ke-i
$CPUE_i$ = CPUE urutan ke-i
i = 7, 8, ..., n-5

3. Menyusun rata-rata bergerak CPUE terpusat (RGP):

$$RGP_i = \frac{1}{2}\sum_{i=i}^{i=1} RGi$$

Keterangan:
RGP_i = Rata-rata bergerak CPUE terpusat ke-i
RG_i = CPUE urutan ke-i
i = 7, 8, ..., n-5

4. Rasio rata-rata tiap bulan (Rb):

$$Rb_i = \frac{CPUEi}{RGPi}$$

Keterangan:
Rb_i = Rasio rata-rata bulan urutan ke-i
$CPUE_i$ = CPUE urutan ke-i
RGP_i = Rata-rata bergerak CPUE terpusat urutan ke-i
i = 7, 8, ..., n-5

5. Menyusun nilai rata-rata dalam suatu matrik berukuran i x j yang disusun untuk setiap bulan, yang dimulai dari bulan Januari – April 2015. Selanjutnya menghitung nilai total rasio rata-rata tiap bulan, kemudian menghitung total rasio secara keseluruhan dan pola musim penangkapan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

(i) Rasio rata-rata untuk bulan ke-i (RBB_i):

$$RBB_i = \frac{1}{n}\left(\sum_{j=i}^{n} Rbij\right)$$

Keterangan:
RBB_i = Rata-rata dari Rb_{ij} untuk bulan ke-i
Rb_{ij} = Rasio rata-rata bulanan dalam matriks ukuran i x j
i = 1, 2, ..., 12
j = 1, 2, 3, ..., n

(ii) Jumlah rasio rata-rata bulanan (JRBB):

$$JRBB = \sum_{i=1}^{12} RBBi$$

Keterangan:
JRBB = Jumlah rasio rata-rata bulanan
RBB = Rata-rata RB_{ij} untuk bulan ke-i
i = 1, 2, 3, ..., 12

(iii) Indeks Musim Penangkapan (IMP)

Idealnya jumlah rasio rata-rata bulanan (JRBB) sama dengan 1200. Namun banyak faktor yang menyebabkan JRBB tidak selalu sama dengan 1200, oleh karena itu nilai rasio rata-rata bulanan harus dikoreksi dengan suatu nilai koreksi yang disebut dengan Faktor Koreksi (FK). Rumus untuk memperoleh FK yaitu:

$$FK = \frac{1200}{JRBB}$$

Keterangan:
FK = Nilai faktor koreksi
JRBB = Jumlah rasio rata-rata bulanan

Indeks Musim Penangkapan (IMP) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IMP_i = RBB_i \times FK$$

Keterangan:
IMP_I = Indeks musim penangkapan bulan ke-i
RBB = Rasio rata-rata untuk bulan ke-i
FK = Nilai faktor koreksi
i = 1, 2, 3, ..., 12

IMPi adalah indeks musim penangkapan bulan ke-i, RBBi adalah rasio rata-rata untuk bulan ke-i, FK adalah nilai faktor koreksi dan i adalah 1,2,3,…,12. Kriteria Indeks Musim Penangkapan (IMP):

IMP < 50% : Musim paceklik
50% < IMP < 100% : Bukan Musim Penangkapan
IMP > 100% : Musim penangkapan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Asumsi yang digunakan dalam perhitungan pola musim penangkapan adalah:

1. Jenis ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong merupakan hasil tangkapan yang berasal dari perairan Lamongan
2. Unit penangkapan yang menangkap ikan kurisi di wilayan perairan Tuban berasal dari Kabupaten Lamongan
3. Alat tangkap yang beroperasi memiliki daerah penangkapan yang sama
4. Ikan kurisi yang tertangkap mempunyai kesempatan yang sama untuk tertangkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Deskripsi ikan kurisi

Ikan kurisi, *Nemipterus bathybus*, termasuk dalam ordo Perciformes, family Nemipteridae (Gambar 3). Ikan tersebut memiliki ciri-ciri mulut terminal, bentuk tubuh pipih, dan memiliki garis kuning di sepanjang sisi badan. Panjang maksimum ikan kurisi pada penelitian ini yaitu 320 mm dan panjang rata-ratanya 200 mm. Ikan demersal non-migratory ini hidup di perairan dasar berlumpur atau berpasir kedalaman 20-50 m (Sutjipto *et al* 2013).

Gambar 3 Ikan kurisi (*Nemipterus bathybus*)
(Dokumentasi pribadi 2015)

Alat tangkap dogol

Dogol merupakan alat tangkap ikan berkantong tanpa alat pembuka mulut jaring (Gambar 4). Pengoperasian alat ini menggunakan alat bantu mesin gardan sekitar 20 – 30 PK (Lampiran 1) yang berfungsi untuk menarik jaring. Jaring dogol ini biasanya digunakan untuk menangkap ikan yang berada di dasar perairan atau termasuk ikan demersal. Berdasarkan pengamatan dan wawancara di lapang, ukuran kapal yang digunakan menangkap ikan kurisi sangat bervariasi

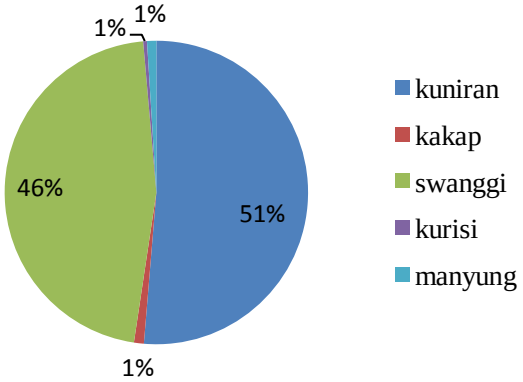
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

antara 10 – 30 GT. Menurut Monintja dan Martasuganda 1991, jaring dogol terdiri dari kantong, dua buah sayap , dua buah tali ris, tali selembar serta pelampung dan pemberat. Ciri khusus alat ini adalah bibir atas dan mulut jaring lebih menonjol keluar dibanding bibir bawah atau tali ris bawah lebih panjang dari tali ris atas untuk mencegah ikan lari kearah vertikal.

Gambar 4 Alat tangkap jaring dogol
Sumber: PERMEN-KP.No.2 /2015

Komposisi hasil tangkapan

Tangkapan nelayan Brondong terdiri dari ikan pelagis besar dan demersal. Secara umum hasil tangkapan ini tidak seimbang tiap bulan selama satu tahun produksi. Komposisi hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPN Brondong dengan alat tangkap dogol disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan komposisi hasil tangkapan pada alat tangkap dogol, ikan kurisi memiliki persentase sebesar 1%. Hasil tersebut merupakan hasil dari tangkapan dari tahun 2008 – 2013 .

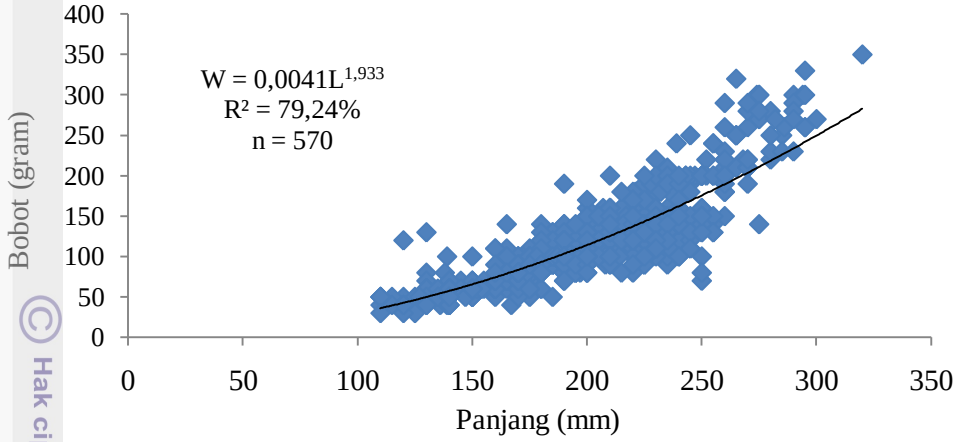


Gambar 5 Rata-rata total komposisi hasil tangkapan dengan alat tangkap dogol ikan yang didaratkan di PPN Brondong

Hubungan panjang bobot

Hubungan panjang bobot merupakan salah satu analis yang dapat digunakan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan. Grafik hubungan panjang bobot ikan kurisi (*Nemipterus bathybus*) dapat disajikan pada Gambar 6.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 6 Hubungan panjang bobot ikan kurisi (*Nemipterus bathybus*)

Gambar 6 menunjukan hubungan linier antara panjang ikan kurisi dengan bobotnya. Hubungan panjang-bobot ikan kurisi di PPN Brondong adalah W = 0,0004 L ^{1,933} dengan R^2 =79,24 %. Nilai b = 1,933 tersebut menunjukan pola pertumbuhan ikan kurisi adalah allometrik negatif (b< 3), yaitu pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan beratnya (Lampiran 2). Hasil ini sama dengan penelitian Gumilar (2012) terhadap *Nemipterus furcosus*, di PPN Karangantu, Banten dengan nilai b = 2,848 untuk kurisi betina dan b = 2,882 untuk ikan kurisi jantan.

Parameter pertumbuhan

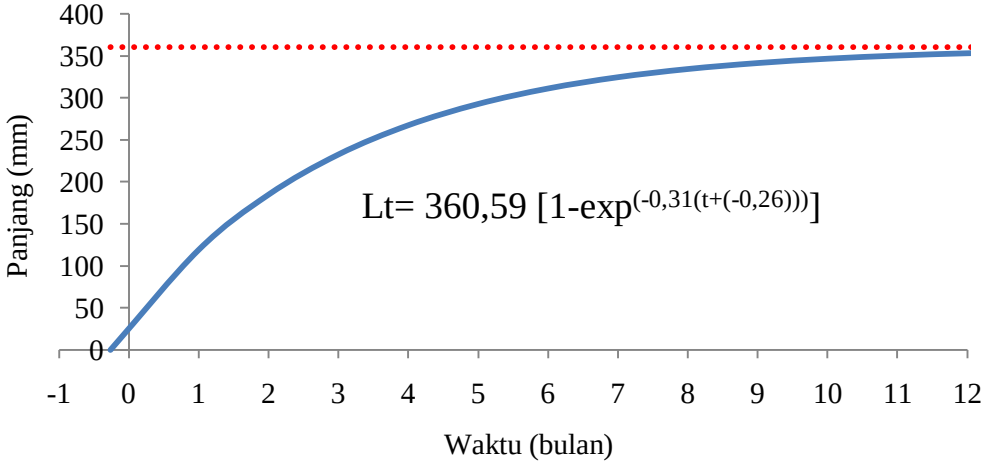
Parameter pertumbuhan yang dianalisis, yaitu koefisien pertumbuhan (K), panjang asimtotik atau panjang yang tidak dapat dicapai oleh ikan (L∞), dan umur teriotik ikan pada saat ikan nol (t_0). Koefisien pertumbuhan ikan kurisi pada penelitian ini adalah 0,31 per tahun dengan panjang asimtotik 360,59 mm dan disajikan pada Tabel 1 dan Lampiran 3.

Tabel 1 Parameter pertumbuhan ikan kurisi berdasarkan model.von Bertalanffy

Parameter	Nilai
K (bulan)	0,31
L∞ (mm)	360, 59
t_0 (bulan)	-0,26

Persamaan pertumbuhan von Bertalanffy ikan kurisi yang di daratkan di PPN Brondong berdasarkan Tabel 1 adalah Lt= 360,59 [1-exp$^{(-0,31(t+(-0,26)))}$]. Berdasarkan persamaan tersebut tersaji sebuah kurva pertumbuhan ikan kurisi yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 7 Kurva pertumbuhan von Bertalanffy ikan kurisi

Mortalitas dan laju eksploitasi

Laju eksploitasi suatu sumber daya ikan dapat diperoleh dengan diketahui nilai suatu mortalitas sumberdaya tersebut. Nilai mortalitas digunakan untuk menduga kondisi suatu stok sumber daya ikan apakah *over*-eksploitasi atau *under*-eksploitasi. Informasi mengenai laju mortalitas dan laju eksploitasi ikan kurisi yang di daratkan di PPN brondong disajikan pada Tabel 2 dan Lampiran 4.

Nilai mortalitas dan laju eksploitasi ikan kurisi yang disajikan pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai mortalitas ikan kurisi sebagian besar diakibatkan oleh aktifitas penangkapan. Hal tersebut terlihat dari nilai mortalitas penangkapan (F) lebih besar dibandingkan nilai mortalitas alami (M). Laju eksploitasi ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong dapat dikatakan mengalami *over*-eksploitasi, hal tersebut dilihat dari nilai eksploitasi (E) ikan kurisi mencapai 0,8058 per tahun atau sebesar 80,58%.

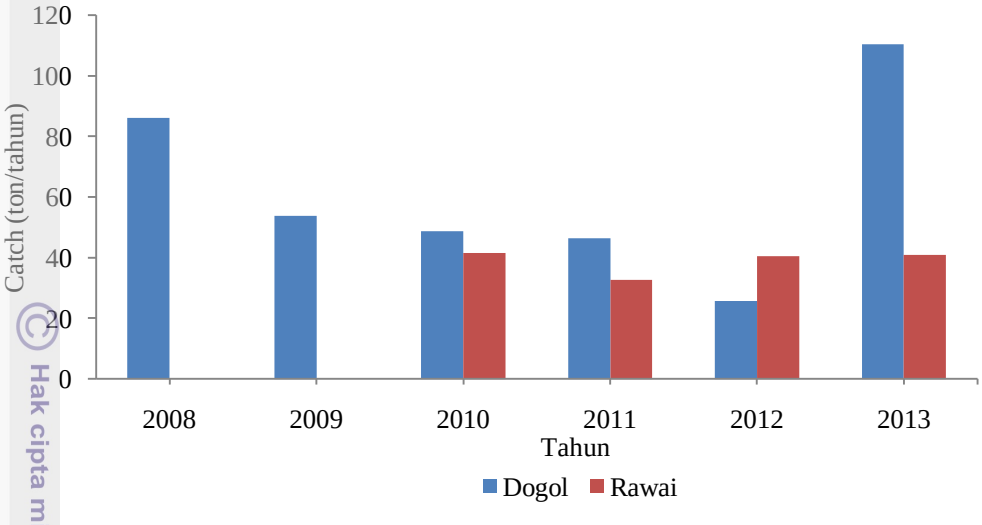
Tabel 2 Laju mortalitas dan eksploitasi ikan kurisi di PPN Brondong, Lamongan

Parameter	Nilai (per tahun)
Mortalitas penangkapan (F)	1,4426
Mortalitas alami (M)	0,3477
Mortalitas total (Z)	1,7903
Eksploitasi (E)	0,8058

Hasil tangkapan ikan kurisi (*Catch*)

Ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong ditangkap menggunakan berbagai alat tangkap. Setelah dilakukan perhitungan proporsi dan standarisasi alat tangkap, alat tangkap yang produktif untuk menangkap ikan kurisi adalah dogol dan rawai. Hasil tangkapan ikan kurisi terbanyak terjadi pada tahun 2013 oleh alat tangkap dogol. Informasi ini tersaji pada Gambar 8 dan Lampiran 5.

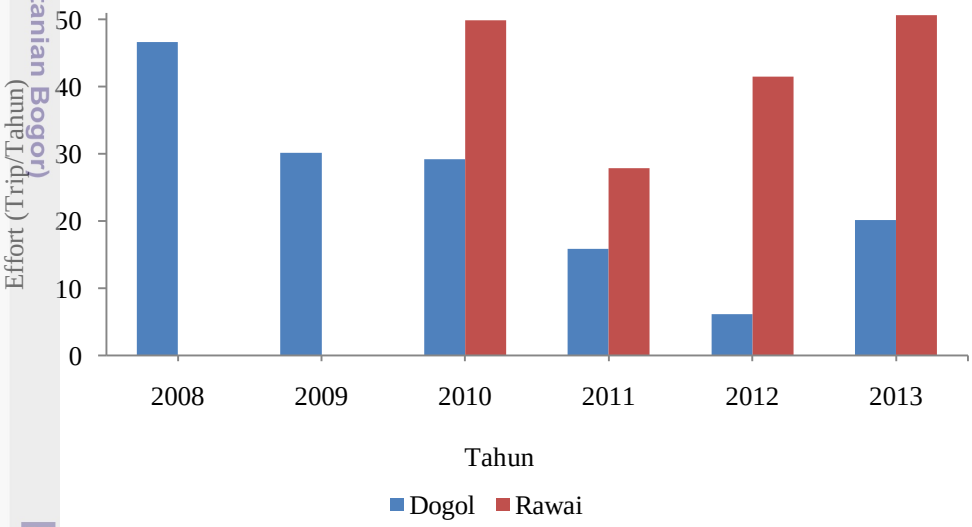
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 8 Hasil tangkapan ikan kurisi dengan alat tangkap produktif

Upaya penangkapan ikan kurisi (*Effort*)

Upaya penangkapan ikan kurisi di PPN Brondong diperoleh dari standarisasi jumlah trip alat tangkap dogol, rawai, dan collecting Informasi tersebut tersaji pada Gambar 9 dan Lampiran 5.



Gambar 9 Upaya penangkapan ikan kurisi dengan alat tangkap yang produktif

Upaya penangkapan ikan kurisi di PPN Brondong sangat berfluktuasi. Upaya penangkapan dogol cenderung mengalami penurunan pada tahun 2008-2012, kemudian meningkat pada tahun 2013. Alat tangkap rawai pada tahun 2008-2009 tidak ada upaya menangkap ikan kurisi. Namun pada tahun 2010 alat tangkap rawai mulai melakukan upaya penangkapan. Upaya penangkapan ikan kurisi menggunakan rawai cenderung meningkat pada tahun 2011-2013. Hasil ini menunjukan bahwa upaya penangkapan berbanding lurus dengan hasil tangkapan. Sehingga ketika upaya meningkat maka hasil tangkapan meningkat begitu pun sebaliknya, ketika upaya menurun maka hasil tangkapan akan menurun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

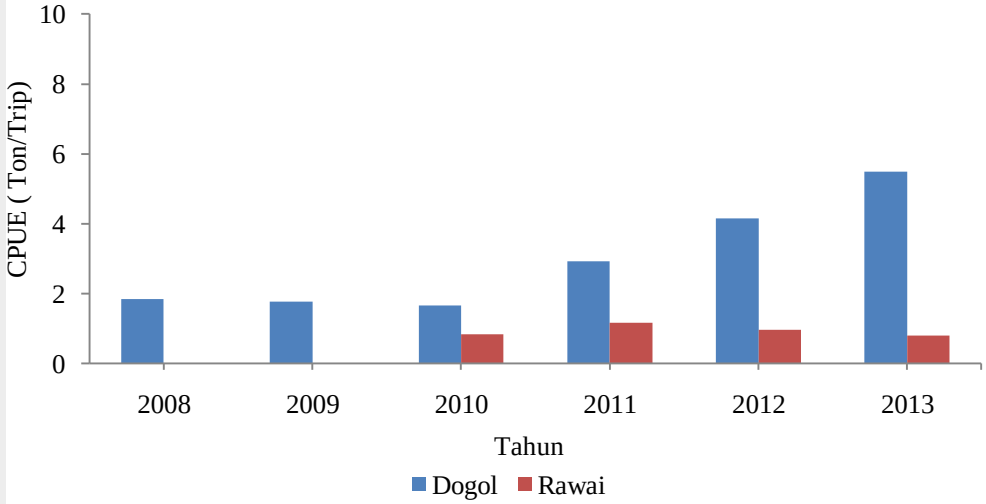
Catch per unit effort (CPUE)

CPUE diperoleh dengan cara membagi hasil tangkapan dengan upaya penangkapan. Hasil nilai CPUE berdasarkan nilai hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) ikan kurisi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *catch per unit effort* (CPUE)

Tahun	Catch (ton/tahun)	Effort (trip/tahun)	CPUE
2008	86,17	47	1,8456
2009	53,73	30	1,7825
2010	90,25	32	2,8045
2011	79,17	18	4,5184
2012	66,11	9	7,6544
2013	151,35	23	6,5429

Grafik mengenai *Catch per unit effort* (CPUE) tahun 2008-2013 disajikan pada Gambar 10. Nilai CPUE tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat produktivitas upaya penangkapan.



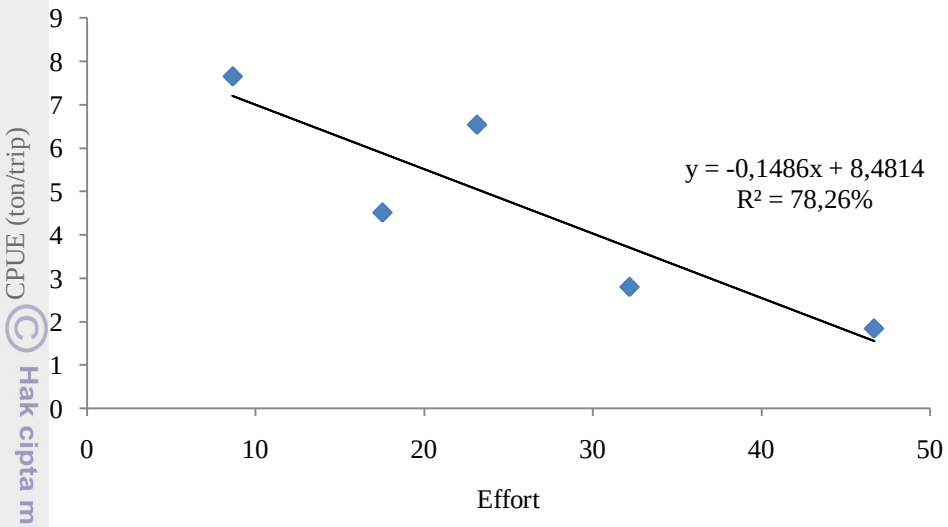
Gambar 10 *Catch per unit effort* ikan kurisi dengan alat tangkap yang produktif

Grafik *Catch per unit effort* (CPUE) alat tangkap dogol dan rawai berfluktuatif. Nilai CPUE yang semakin tinggi menunjukan bahwa tingkat produktivitas alat tangkap semakin tinggi (Octariani 2013). Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa alat tangkap dogol memiliki tingkat produktivitas yang tinggi dibandingkan dengan rawai.

Hubungan *catch per unit effort* dan *effort*

Informasi mengenai hubungan CPUE dengan effort disajikan pada. Gambar 11. Berdasarkan kurva hubungan antara nilai CPUE dengan *effort* menunjukan hubungan yang linier dengan nilai koefisien determinasi sebesar 78,26%. Jika dilihat dari jumlah *effort*, maka dapat dikatakan semakin banyak jumlah *effort* maka nilai CPUE akan semakin kecil.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 11 Hubungan CPUE dengan *effort*

Persamaan yang diperoleh antara hubungan CPUE dengan *effort* ikan kurisi, yaitu y = -0,1486x + 8,4814. Berdasarkan persamaan tersebut maka diperoleh nilai intercept (a) sebesar 8,4814 nilai tersebut menunjukan, jika tidak ada effort potensi ikan kurisi yang tersedia di alam masih sebesar 8,4814 ton per trip alat tangkap. Sedangkan nilai slope (b) sebesar -0,1486 mengartikan hubungan negatif antara hasil tangkapan dengan dengan upaya penangkapan. Setiap pengurangan 1 trip effort akan menyebabkan CPUE naik sebesar -0,1486 ton begitupun sebaliknya. Tanda negatif pada nilai slope menyatakan hungungan yang terbalik, dimana kenaikan effort akan mengakibatkan penurunan hasil tangkapan dan sebaliknya (Hutagalung *et al* 2015).

Parameter biologi

Model yang digunakan untuk menentukan parameter biologi yaitu menggunakan model *fox*. Informasi parameter biologi dengan model *fox* disajikan pada Tabel 4. Daya dukung (K) sebesar 500,4287 menunjukan kemampuan suatu ekosistem memproduksi sumber daya ikan kurisi sebesar 500,4287 ton/tahun. Koefisien daya tangkap (q) sebesar 0,0175 menunjukan proporsi ikan kurisi yang dapat ditangkap dalam satu unit upaya penangkapan adalah sebanyak sebanyak 0,0175 ton/trip. Laju pertumbuhan alami (r) sebesar 0,9842 mengindikasikan bahwa populasi ikan kurisi tumbuh secara alami sebesar 0,9842 ton/tahun dengan asumsi tanpa ada gangguan apapun baik dari alam maupun dari kegiatan manusia. Koefisien determinasi (R^2) model *fox* yaitu sebesar 85,24%.

Tabel 4 Parameter biologi ikan kurisi

Parameter	Nilai
Q	0,0164
K	516,0956
R	0,9381
R^2 (%)	85,66

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Analisis bioekonomi

Pendekatan secara bioekonomi diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya karena selama ini permasalahan perikanan terfokus pada memaksimalkan penangkapan, dengan mengabaikan faktor produksi yang diperlukan dalam usaha perikanan. Parameter ekonomi seperti biaya operasional dan harga ikan kurisi diperoleh dari hasil wawancara.. Informasi mengenai parameter ekonomi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Parameter ekonomi sumber daya ikan kurisi

Parameter ekonomi	Nilai (Rp)
Biaya operasional per trip	18.048.000
Harga jual ikan kurisi per ton	36.623.133

Parameter biologi dan ekonomi digunakan untuk menentukan jumlah tangkapan lestari, upaya optimum, dan keuntungan ekonomi pada rezim pengelolaan MEY, MSY, *open access*, dan aktual. Hasil analisis bioekonomi dapat dilihat pada Tabel 6.

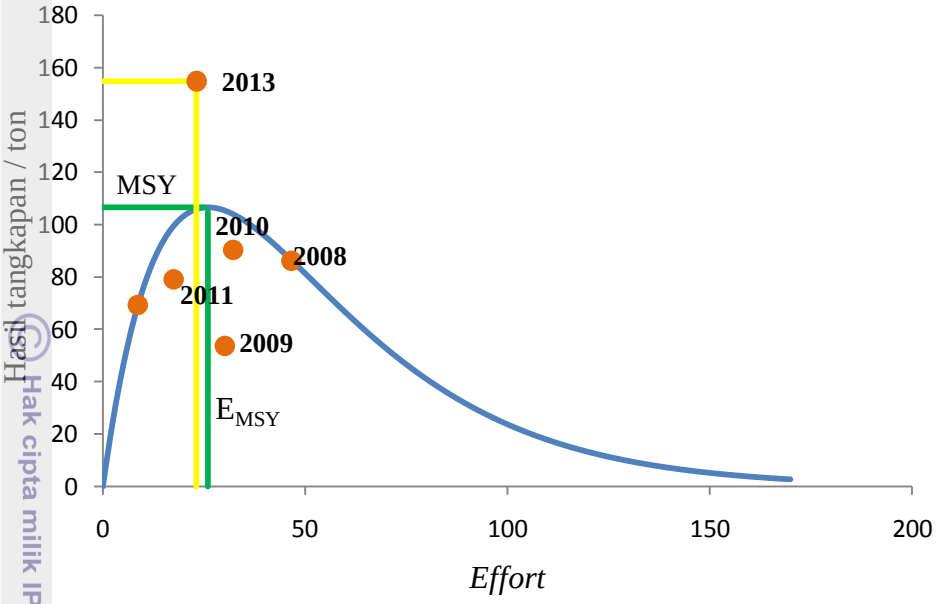
Tabel 6 Hasil analisis bioekonomi ikan kurisi dengan menggunakan model *fox*

	E (trip/tahun)	C (ton/tahun)	TR (Rp)	TC (Rp)	Rente ekonomi (Rp)
OAE	82	40,42	1.480.339.520	1.480.339.520	0
MSY	27	105,39	3.859.739.528	479.878.380	3.379.861.148
MEY	24	104,86	3.840.209.824	433.152.000	3.407.057.824
Aktual	23	151,35	5.542.911.290	417.486.698	5.125.424.592

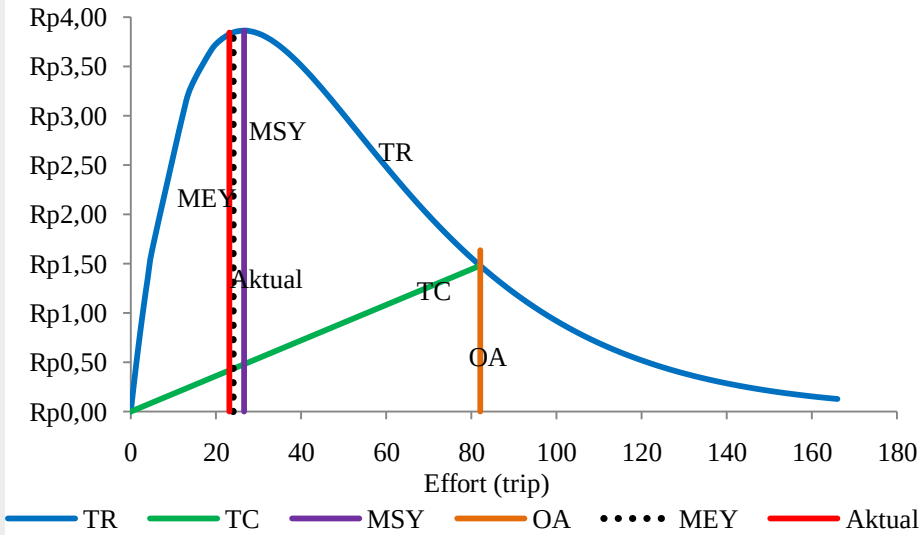
Pada Tabel 6 terlihat bahwa keuntungan terbesar terjadi pada kondisi aktual, dengan hasil tangkapan sebesar 151,35 ton per tahun dan upaya penangkapan sebesar 23 trip per tahun. Kondisi aktual adalah kondisi yang terjadi pada tahun 2013. Pada kondisi MEY hasil tangkapan yang diperoleh lebih sedikit dibanding pada kondisi MSY, namun keuntungan yang diperoleh lebih besar dari kondisi MSY. Pada kondisi *Open access* (OA) seberapa pun hasil tangkapan dan upaya penangkapan yang dilakukan keuntungannya akan selalu nol (TR=TC). Informasi mengenai hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan disajikan pada Gambar 12 (Lampiran 6), dan selanjutnya kurva bioekonomi disajikan pada Gambar 13.

Hubungan hasil tangkapan dengan *effort* disajikan pada Gambar 12. Berdasarkan kurva tersebut menunjukan bahwa *Effort* aktual tahun 2013 masih berada di bawah *effort* MSY, namun hasil tangkapan telah melampaui nilai MSY. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong telah mengalami *overfishing*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 12 Hubungan hasil tangkapan dengan effort

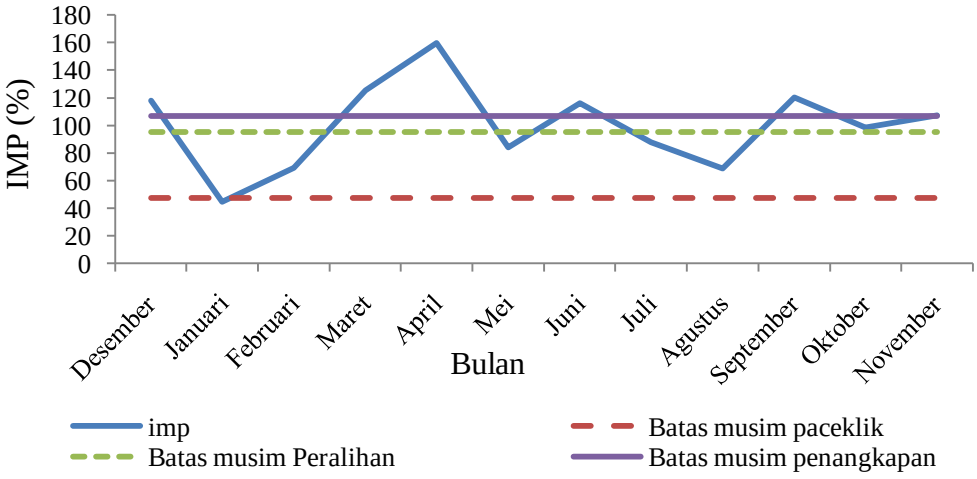


Gambar 13 Kurva model bioekonomi

Pola musim penangkapan

Pola musim penangkapan dapat dihitung dengan menggunakan analisis deret waktu terhadap data hasil tangkapan. Pola musim tangkapan ikan kurisi disajikan pada Gambar 13 dan Lampiran 7. Pada hasil perhitungan analisis deret waktu terhadap data hasil tangkapan dapat dilihat bahwa hasil tangkapan ikan kurisi mengalami fluktuasi. Jika dilihat dalam waktu 12 bulan tersebut puncak penangkapan ikan kurisi terjadi tiga siklus pola musim penangkapan. Puncak penangkapan tertinggi terjadi pada bulan April sedangkan musim paceklik tangkapan ikan kurisi terjadi pada bulan Januari. Hal ini mengindikasikan pada bulan Januari nelayan tidak melakukan aktifitas penangkapan. Pola musim tangkapan ikan kurisi biasanya dipengaruhi oleh musim atau angin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University



Gambar 14 Indeks musim penangkapan ikan kurisi

Pembahasan

Persamaan yang didapat berdasarkan hasil analisis hubungan panjang dan bobot W= 0,0004 $L^{1,933}$ dengan R^2 =79,24 %. Nilai b = 1,933 pada persamaan tersebut digunakan untuk menduga pola pertumbuhan ikan kurisi, sehingga pola pertumbuhan ikan kurisi yang didapat pada penelitian ini bersifat *allometrik negatif*, yang menandakan laju pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan bobot. Hasil ini juga didukung menggunakan uji t pada selang kepercayaan 95%, dengan hasil nilai $t_{hit} > t_{tab}$ yaitu 25,6999 > 1,9641 maka tolak H_0 dan nilai b < 3 (Lampiran 2). Hasil ini juga didukung oleh beberapa -penelitian sebelumnya yang menyatakan pola pertumbuhan ikan kurisi dengan genus *Nemipterus* adalah *allometrik negatif* (Tabel 7).

Parameter pertumbuhan ikan kurisi menggunakan persamaan von Bertalanffy diperoleh persamaan Lt= 360,59 $[1\text{-}\exp^{(-0,31(t\ +(-0,26)))}]$. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui nilai K= 0,31 per tahun, L∞= 360, 69 mm, dan nilai t_o = -0,26 per tahun. Pada Tabel 8 dapat dilihat perbandingan parameter pertumbuhan ikan kurisi dengan beberapa penelitian sebelumnya. Nilai K pada parameter pertumbuhan dapat menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotik (L∞). Apabila nilai K rendah, maka ikan akan memerlukan waktu yang lama untuk mencapai panjang maksimumnya begitu juga sebaliknya. Nilai K yang tinggi juga dapat menunjukan cepat pulihnya kondisi perairan dari tekanan penangkapan, sedangkan nilai K yang berbeda diduga dipengaruhi oleh faktor makanan, kompetitor, pencemaran, dan faktor genetik (Sutjipto *et al* 2013).

Mortalitas dibedakan menjadi mortalitas alami dan mortalitas penangkapan. Mortalitas alami merupakan mortalitas yang disebabkan pemangsaan, penyakit, stress, pemijahan, kelaparan dan usia tua (Sparre & Venema 1999). Berdasarkan nilai mortalitas yang didapatkan menunjukan bahwa nilai mortalitas penangkapan (F) sebesar 1,4426 per tahun lebih tinggi dibandingkan dengan nilai mortalitas alami (M) sebesar 0,3477 per tahun. Hal ini mengindikasikan mortalitas ikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

kurisi didominasi oleh kegiatan penangkapan. Semakin besar aktivitas penangkapan maka sumberdaya ikan akan semakin terancam. Menurut Gulland 1971 *in* Pauly 1984, nilai laju eksploitasi optimal (E) adalah 50%. Laju eksploitasi ikan kurisi pada penelitian ini didapatkan sebesar 80,58%. Angka tersebut menunjukan bahwa laju eksploitasi ikan kurisi telah mengalami tangkap lebih atau *overfishing*. Hal ini disebabkan adanya tekanan penangkapan yang tinggi terhadap ikan kurisi di PPN Brondong. Penangkapan berpengaruh terhadap perubahan populasi ikan di suatu perairan (Masrikat 2012).

Tabel 7 Perbandingan pola pertumbuhan ikan kurisi (genus: *Nemipterus*)

Spesies	Daerah penangkapan	Nilai b	Pola pertumbuhan
N. tambuloides	Teluk Labuan Banten (Sjafei 2001)	2,800	Allometrik negatif
N. hexodon	Selat Madura (Sutjipto et al 2013)	2,47	Allometrik negatif
Penelitian ini	PPN Brondong (2015)	1,9413	Allometrik negatif

Tabel 8 Perbandingan parameter pertumbuhan ikan kurisi

Sumber	Lokasi	Contoh ikan	Nilai		
			K (tahun^{1})	L∞ (mm)	t_0 (tahun^{-1})
Sutjipto et al (2013)	Selat Madura	Total	0,4	300	-0,001
		Jantan	-	-	-
		Betina	-	-	-
Octoriani (2014)	Labuan Banten	Total	-	-	-
		Jantan	0,13	315	-0,69
		Betina	0,31	273	-0,29
Penelitian ini (2015)	Brondong	Total	0,31	360,59	-0,26
		Jantan	-	-	-
		Betina	-	-	-

Model surplus produksi digunakan untuk menentukan tingkat upaya optimal yang dapat menghasilkan hasil tangkapan maksimum tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang. Model yang digunakan untuk menganalisis model surplus produksi adalah model *fox*, yang mengasumsikan bahwa setiap sumber daya tidak akan pernah habis. Nilai koefisien determinasi (R^2) dari model *fox* sebesar 85,66%, yang dapat dikatakan bahwa model *fox* dapat mewakili keadaan sebenarnya sebesar 85,66%.

Analisis bioekonomi digunakan untuk mengupayakan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan yang optimal secara ekonomi dengan tetap memperhitungkan faktor kelestarian sumberdaya perikanan. Analisis tersebut akan menghasilkan nilai upaya tangkapan, hasil penangkapan, dan keuntungan berdasarkan kondisi *open acces*. (OA), MSY, MEY, dan Aktual. Kondisi OA adalah merupakan kondisi pemanfaatan secara bebas tanpa adanya pengaturan, *Maximum Sustainable Yield* (MSY) merupakan kondisi pemanfaatan hasil tangkapan yang optimal namun tetap lestari, *Maximum Economu Yield* (MEY) merupakan kondisi pemanfaatan hasil tangkapan yang mengutamakan keuntungan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak Cipta Milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

ekonomi namun tetap menjaga kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungan, dan Aktual merupakan suatu kondisi hasil tangkapan yang terjadi pada tahun terakhir (Zulbainarni 2012).

Hasil analisis bioekonomi pada Tabel 6, menunjukan pada kondisi MEY, hasil tangkapan yang diperoleh lebih sedikit jika dibandingkan pada kondisi MSY. Akan tetapi keuntungan yang diperoleh jauh lebih besar dibandingkan dari kondisi MSY, meskipun hasil tangkapan dan upaya penangkapannya lebih besar. Keuntungan pada kondisi aktual yang diperoleh jauh lebih besar dibandingkan pada kondisi MEY. Meskipun pada kondisi aktual telah memperoleh keuntungan yang maksimal, hal tersebut belum tentu menunjukan bahwa pengelolaan pada kondisi aktual sudah tepat. Hal tersebut dikarenakan hasil tangkapan pada kondisi aktual, yang diperoleh telah melampaui hasil tangkapan lestari (MSY) Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pada tahun 2013 (kondisi aktual) ikan kurisi telah mengalami *overfishing* secara biologi. Menurut Fauzi (2010), *Biology overfishing* merupakan penangkapan ikan yang melebihi kapasitas stok, sehingga kemampuan stok memproduksi pada tingkat *maximum sustainable yield* (MSY) menurun. Penggunaan poin referensi MSY ini memang tidak bersifat mutlak karena bisa juga digunakan poin referensi yang lain seperti MEY atau poin referensi yang disepakati pengelola perikanan lainnya .

Pola musim penangkapan ikan yang terjadi di Indonesia dipengaruhi oleh empat musim, yaitu Musim Barat (Desember, Januari, Februari), Musim Peralihan I (Maret, April, Mei), Musim Timur (Juli, Juni,Agustus), dan Musim Peralihan II (September,Oktober, November) (Realino *et al* 2006). Berdasarkan Gambar 14 musim penangkapan ikan kurisi yang didaratkan PPN Brondong berada pada bulan April, Juni, dan September. Puncak musim penangkapan tertinggi terjadi pada bulan April. Musim paceklik penangkapan ikan kurisi terjadi pada bulan Januari. Ketika musim barat berlangsung (Desember, Januari, Februari), Laut Jawa memiliki rata-rata tinggi gelombang yang besar dan angin yang kencang (Kurniawan *et al* 2011). Sehingga dapat dikatakan bahwa puncak musim paceklik terjadi diakibatkan oleh sedang berlangsungnya musim barat. Kurva indeks musim penangkapan tersebut menunjukan bahwa. Aktivitas penangkapan ikan kurisi dilakukan sepanjang tahun..

Menurut Fauzi dan Anna (2005), dasar dalam pengelolaan sumber daya ikan adalah bagaimana memanfaatkan sumberdaya sehingga menghasilkan manfaat ekonomi yang tinggi bagi pengguna, namun kelestariannya tetap terjaga. Pengelolaan dengan kondisi MEY masih dapat dilakukan dengan berbagai cara meskipun memerlukan waktu yang lama. Salah satu yang dapat dilakukan sebagai upaya pengelolaan dalam kondisi MEY yaitu dengan mengurangi produksi hasil tangkapan dengan cara pengaturan sistem kuota dan selektifitas alat tangkap. Sistem kuota dapat dilakukan dengan cara menetapkan sistem pajak bagi nelayan yang hasil tangkapannya melebihi kuota tangkapan yang disarankan. Hal tersebut akan membuat para nelayan akan mengurangi hasil tangkapannya sesuai dengan kuota yang disarankan agar mereka tidak perlu membayar pajak karena kelebihan produksi hasil tangkapan. Pengurangan produksi hasil tangkapan dilakukan agar sumberdaya ikan kurisi tetap lestari sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dan nelayan tetap mendapatkan keuntungan yang optimal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB Institut Pertanian Bogor
Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukan sumberdaya ikan kurisi yang didaratkan di PPN Brondong telah mengalami *overfishing*. Hal ini dilihat berdasarkan hasil tangkapan pada kondisi aktual yang telah melebihi nilai MSY meskipun keuntungan yang diperoleh telah optimal. Jika hal ini terus dibiarkan maka sumber daya ikan kurisi akan habis. Agar sumber daya ikan kurisi tetap bisa dimanfaatkan secara berkelanjutan, maka hasil tangkapan tidak boleh melebihi nilai MEY yaitu sebesar 104,86 ton/tahun. Sehingga hasil tangkapan perlu diturunkan sebesar 46,49 ton/tahun.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai aspek reproduksi ikan kurisi sehingga dapat diketahui kapan ikan kurisi matang gonad sebagai acuan pengaturan ukuran mata jaring.

DAFTAR PUSTAKA

Dajan A. 1991. Pengantar Model Statistik, Jilid I. Lembaga Penelitian PendidikanPenerangan Ekonomi Sosial. Jakarta. 313-332 hlm.

Effendi MI. 2002. Biologi perikanan. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.

Fauzi .A. 2010. Ekonomi Perikanan. Jakarta.:PT gramedia Pustaka Utama.

. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Fauzi A, Anna S. 2005. Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.

Gumilar A D. 2012. Kajian Stok dan Analisis Ketidakpastian Sumberdaya Ikan Kurisi (*Nemipterus furcosus*, Valenciennes 1830) di Perairan Teluk Banten yang Didaratkan di PPN Karangantu.*Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikana Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hutagalung YV, Bambang AN, dan Sardiyatmo. 2015. Analisis bioekonomi perikanan menggunakan model Schaefer dan fox pada cumi-cumi (*Loligo* sp) yang tertangkap dengan cantrang di TPI Tanjungsari kabupaten Rembang. *Journal of Fhiseris ResourcesUtilization anf Technoligy* (4) 1: 70-78.

Kurniawan R, Habibie NM, Suratno. 2011. Variasi bulanan gelombang laut di Indonesia. Jakarta (ID): Puslitbang BMKG. 12(3): 221-232.

Masrikat JAN. 2012. *Standing stock of demersal fish assessment in southern part of South China Sea*. *Journal of Coastal Development*. 3(15):276-281

Monintja & Martasuganda S. 1991. Teknologi pemanfaatan sumberdaya laut II. Diktat kuliah. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut pertanian Bogor. Bogor. 46 hlm.

Octariani W. 2014. Potensi dan Laju Eksploitasi Sumber Daya Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus* Bloch, 1791) di Selat Sunda yang Didaratkan di PPN Labuan, Banten.*Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikana Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor..

Oktaviyani S. 2013. Kajian stok ikan kurisi *Nemipterus japonicas (*Bloch, 1791) di perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu, Banten.*Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikana Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Pauly D. 1984. *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators*. ICLARM. Manila. Filiphina. 325 hal.

PPN Brondong. 2013. Data Statistik PPN Brondong 2013. Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Rahayu E S. 2012. Kajian Stok Sumberdaya Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicas* Bloch, 1791) di Perairan Selat Sunda yang Didaratkan di PPI Labuan, Pandeglang, Banten. *skripsi*. Departemen Manajemen SumberdayaPerairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Realino B, Wibawa T, Zahrudin D, Napitu A. 2006. Pola spasial dan temporal kesuburan perairan permukaan laut di Indonesia. Bali (ID): Badan Riset dan Observasi Kelautan.

Saputra S W, Soedarsono P, Sulistyawati G A. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* spp) Di Prairan Demak. Jurnal Saintek. 5 (1) : 1-6

Sparre P, Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis, Buku I: manual*. Pusat Penelitiaan dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, penerjemah. Jakarta: Pusat Penelitiaan dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Terjemahan dari: *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I: Manual*.

Suherman A dan Dault A. 2009. Analisis dampak sosial ekonomi keberadaan Pelabuahan Perikanan Nusantara Brondong Lamongan Jawa Timur. *Jurnal Saintek.Perikanan* (5) 1 : 25-30.

Susanto. 2006. Bioekonomi sumberdaya kepiting rajungan (*Portunus pelagicus* L) di perairan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Agrisistem* (2) 2.

Sutjipto DO, Muhammad, Soemarno S, dan Marsoedi. 2013. Dinamika populasi ikan kurisi (*Nemipteris hexodon*) dari Selat Madura. *Jurnal Ilmu Kelautan* (18) 3 : 165-171

Syamsiyah NN. 2010. Studi Dinamika Stok Ikan Biji Nangka (*Upeneus sulphureus* Cuvier,1829) di Perairan Utara Jawa Yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. *Skripsi*. Departemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Walpole RE. 1995. Pengantar statistika. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta. 515 hlm.

Zulbainarni N. 2012. Pemodelan Bioekonomi dalam Pengelolaan Perikanan Tangkap. IPB Press. Bogor. 310 hlm.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara nelayan

KUESIONER PENELITIAN
ANALISIS BIOEKONOMI IKAN KURISI
(*Nemipterus bathybus*, Snyder 1911) DI LAMONGAN
JAWA TIMUR

Hari/tanggal wawancara :

I. Data Responden (~~pemilik kapal/ABK~~/ Nahkoda)*
   - Nama :Muli
   - Umur :43 tahun
   - Alamat :Blimbing

II. Alat tangkap dan hasil tangkapan

1. Alat tangkap
   a. Nama alat tangkap:Payang
   b. Ukuran alat tangkap
      - Panjang :20 m
      - Lebar :5 m
      - Tinggi : ± 2 m
      - Mata jaring :2, 3, 5, 9 inchi
2. Perahu
   a. Jenis perahu (~~perahu tanpa motor/Motor tempel~~/Kapal motor)*
   b. Bobot perahu (~~< 5 GT/5-10 GT~~/10-30 GT/~~>30 GT~~)* 27 GT
   c. Ukuran perahu
      - Panjang :14 m
      - Lebar :6 m
      - Tinggi :2,85 m
3. Tenaga kerja
   a. Jumlah ABK :12 – 13 orang
   b. Upah : tergantung pendapatan (sistem bagi hasil)
   c. Tugas :Nahkoda (1 org) , juru masak (1 org), juru mesin (2 org) , ABK (8-9 org)
4. Trip
   a. Lama melaut 1 trip : 15 – 17 hari
   b. Jumlah trip menangkap perbulan : ± 2-3
   c. Istirahat antar trip : ± 7 hari
5. Mesin kapal
   a. Ukuran : 120 PK, 3 mesin penarik, 1 mesin pendorong
   b. Merk : Mitsubisi
6. Hasil tangkapan
   a. Jumlah hasil tangkapan : 12 ton
   b. Jenis hasil tangkapan : golok, kakap merah, kapasan, kurisi, kerapu, putihan, kuningan dan lain-lain.

c. Daerah penangkapan
   - Utara madura
   - Bawean

7. Musim penangkapan
   a. Musim puncak : Bulan November s/d Desember
   b. Musim paceklik : Bulan Mei s/d Juli
   c. Musim peralihan :
8. Operasi penangkapan
   a. Biaya operasi penangkapan : Modal setiap kali trip ±50 juta/Rp (Konsumsi , Es Balok 450, Solar 2000 L, Rokok, dan Biaya Operasional). pendapatan ± 100 juta/Rp.

   b. Waktu penangkapan
   - Berangkat melaut : tergantung pasang surut dan hasil tangkapan
   - Pulang melaut : tergantung pasang surut dan hasil tangkapan
   - Hari/Bulan tidak melaut :1-2 bulan
     Mengapa? Dikarenakan cuaca dan iklim yang kurang mendukung seperti angin musim barat

Keterangan : *pilih salah satu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Lampiran 2 Hubungan panjang dan bobot ikan kurisi

	dB	*JK*	*KT*	*F hit*
Regression	1	20,2005	20,2005	2167,843
Residual (Sisa)	568	5,2928	0,0093	
Total	569	25,4933		

	Koefisien	*Standar deviasi*
Perpotongan	-2,3912	0,0952
Kemiringan	1,9330	0,0415
thit	25,6999	
ttab	1,9641	

t_{hit} > t_{tab} maka tolak H_0, dan b < 3 maka allometrik negatif

Lampiran 3 Pendugaan parameter ikan kurisi

Lt	L(t+1)
130,84	197,32
197,32	229,74
229,74	273,44
273,44	

Perpotongan (a)	98,1534
Kemiringan (b)	0,7278
L infinity	360,5933
K	0,3177
t0	-0,2636

Lampiran 4 Laju mortalitas dan eksploitasi

SKB	SKA	XI	f total	t(L1)	delta T	t(L1/L2)/2 (x)	Ln((C(L1,L2)/Δt)) (y)
110	130	120	46	0,8818	0,2618	1,0099	5,1689
131	151	141	49	1,1572	0,2869	1,2974	5,1406
152	172	162	61	1,4591	0,3172	1,6137	5,2590
173	193	183	92	1,7931	0,3548	1,9655	5,5579
194	214	204	94	2,1667	0,4025	2,3616	5,4533
215	235	225	109	2,5908	0,4651	2,8148	5,4569
236	256	246	64	3,0810	0,5507	3,3444	4,7554
257	277	267	35	3,6620	0,6751	3,9815	3,9482
278	298	288	18	4,3750	0,8727	4,7812	3,0266
299	319	309	1	5,2984	1,2357	5,8559	-0,2116
320	340	330	1	6,6106	2,1359	7,5008	-0,7589

a	10,8346
b	-1,7903
Z	1,7903
M	0,3477
E	0,8058
F	1,4426

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Lampiran 5 Standarisasi alat tangkap

Tahun	Dogol				
	Catch Total	*Catch* Kurisi	Proporsi	*Effort* Total	*Effort* Kurisi
2008	38.355.815	86.170	0,0022	20782	46,6887
2009	43.278.109	53.730	0,0012	24279	30,1425
2010	30.297.749	48.774	0,0016	18150	29,2183
2011	37.888.606	46.420	0,0012	12949	15,8647
2012	43.730.529	25.640	0,0006	10525	6,1710
2013	45.586.780	110.415	0,0024	8309	20,1251

Tahun	Rawai				
	Catch Total	*Catch* Kurisi	Proporsi	*Effort* Total	*Effort* Kurisi
2008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	525.676	41.476	0,0789	632	49,8650
2011	475.450	32.750	0,0689	405	27,8973
2012	544.940	40.470	0,0743	559	41,5142
2013	622.635	40.935	0,0657	770	50,6235

Lampiran 6 Surplus produksi model *fox*

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,8846
R Square	0,7826
Adjusted R Square	0,7101
Standard Error	1,3159
Observations	5

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	18,6996	18,6996	10,7989	0,0462
Residual	3	5,1949	1,7316		
Total	4	23,8944			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*
Intercept	8,4814	1,2997	6,5255	0,0073	4,3451	12,6177
X Variable 1	-0,1486	0,0452	-3,2862	0,0462	-0,2925	-0,0047

a	2,3772
b	-0,0376
r2	0,8566
FMSY	27
MSY	105,39
PL	94,85
TAC	75,88

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

Lanjutan Lampiran 6

Tahun	Catch (ton)	E (trip)	CPUE	Ln CPUE	CPUE+1	E+1
2008	86,17	46,6887	1,8456	0,6128	2,8045	32,1802
2010	90,25	32,1802	2,8045	1,0312	4,5184	17,5218
2011	79,17	17,5218	4,5184	1,5082	7,6544	8,6369
2012	66,11	8,6369	7,6544	2,0353	6,5429	23,1320
2013	151,35	23,1320	6,5429	1,8784		

E* = (E+(E+1))/2	Z = (-a/b)- E*	Z/CPUE	Z/CPUE+1	1/b	x = z/cpue + 1/ b
39,4345	17,6510	9,5637	6,2938	6,7307	16,2944
24,8510	32,2345	11,4937	7,1341	6,7307	18,2244
13,0793	44,0061	9,7394	5,7491	6,7307	16,4700
15,8844	41,2010	5,3826	6,2971	6,7307	12,1133

y = z/cpuet+1 + 1/b	x/y	ABS X/Y	ln x/y	q = (ln x/y)/ z	q abs
13,0244	1,2511	1,2511	0,2240	0,0127	0,0127
13,8647	1,3144	1,3144	0,2734	0,0085	0,0085
12,4798	1,3197	1,3197	0,2774	0,0063	0,0063
13,0277	0,9298	0,9298	-0,0728	-0,0018	0,0018

Lampiran 7 Indeks musim penangkapan ikan kurisi

Bulan	Rasio Rata-Rata Tiap Bulan (Rbi)					Total RRBi	Rata-rata	IMPi
	Des 2008-Nov 2009	Des 2009-Nov 2010	Des 2010-Nov 2011	Des 2011-Nov 2012	Des 2012-Nov 2013			
Desember	0,0466	0,0962	0,0933	0,0471	0,2738	0,5570	0,1114	118,0724
Januari	0,0219	0,1354	0,0297	0,0126	0,0112	0,2108	0,0422	44,6858
Februari	0,0498	0,1351	0,0536	0,0112	0,0773	0,3271	0,0654	69,3302
Maret	0,0752	0,1091	0,2038	0,0534	0,1495	0,5910	0,1182	125,2682
April	0,0750	0,0785	0,1862	0,0722	0,3424	0,7544	0,1509	159,9082
Mei	0,0838	0,0000	0,1277	0,0000	0,1852	0,3967	0,0793	84,0994
Juni	0,0754	0,0483	0,0850	0,2055	0,1337	0,5480	0,1096	116,1554
Juli	0,0794	0,0150	0,0438	0,1200	0,1551	0,4134	0,0827	87,6295
Agustus	0,0809	0,0841	0,0783	0,0090	0,0721	0,3244	0,0649	68,7736
September	0,0864	0,1881	0,0445	0,0403	0,2090	0,5683	0,1137	120,4727
Oktober	0,0485	0,0864	0,0725	0,1441	0,1123	0,4638	0,0928	98,3088
November	0,0656	0,1245	0,0745	0,1311	0,1104	0,5062	0,1012	107,29579

JJRB	1,1322
FK	1059,8638

Keterangan :

FK = nilai faktor koreksi

JRBB = jumlah rasio rata-rata bulanan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Temanggung pada tanggal 13 Agustus 1993 yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Didik Inta Perwata dan Herry Puspita Sari. Pendidikan yang ditempuh meliputi, SD Negeri 07 Pagi Kampung Gedong Jakarta Timur Tahun 2005, SMP Negeri 223 Jakarta Timur (2005-2008), dan SMA Negeri 104 Jakarta Timur (2008-2011). Pada tahun 2010 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor, dengan bidang keahlian Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP) melalui jalur Undangan. Selama kuliah penulis pernah menjadi pengurus di organisasi Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan (HIMASPER) periode 2013/2014 pada divisi kewirausahaan. Selain itu penulis juga aktif pada berbagai acara kepanitiaan dan mengikuti seminar di lingkup Institut Pertanian Bogor. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Kualitas Air. Penulis merupakan penerima beasiswa Bidik Misi IPB. Penulis juga pernah mengikuti Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM) pengapdian masyarakat yang berjudul "Pemberdayaan Masyarakat dalam Peningkatan Mutu Tourist Attraction dan Manajeman Ekowisata Geyser di Sungai Cisolok-Sukabumi".

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)
Bogor Agricultural University