

**DINAMIKA POPULASI HIU *Carcharhinus falciformis* (Muller & Henle, 1839) YANG
DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA (PPS) CILACAP,
JAWA TENGAH**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

WIDAYANTI SETYOHADI HIDAYATULLOH

NIM. 125080200111061



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

**DINAMIKA POPULASI HIU *Carcharhinus falciformis* (Muller & Henle, 1839) YANG
DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA (PPS) CILACAP,
JAWA TENGAH**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

WIDAYANTI SETYOHADI HIDAYATULLOH

NIM. 125080200111061



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

ARTIKEL SKRIPSI
DINAMIKA POPULASI HIU *Carcharhinus falciformis* (Muller & Henle, 1839) YANG
DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA (PPS) CILACAP,
JAWA TENGAH

Oleh :
WIDAYANTI SETYOHADI HIDAYATULLOH
NIM. 125080200111061



Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal : 12 2 MAR 2017

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Dewa Gede Raka W., MSc
NIP. 19590119 198503 1 003
Tanggal : 2 2 MAR 2017

Dosen Pembimbing II

Ir. Agus Tumalyadi, MS
NIP. 19640830 198903 1 002
Tanggal : 12 2 MAR 2017



DINAMIKA POPULASI HIU *Carcharhinus falciformis* (Muller & Henle, 1839) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA (PPS) CILACAP, JAWA TENGAH

Widayanti Setyohadi Hidayatulloh¹, Ir. Dewa Gede Raka W., MSc², Ir. Agus Tumulyadi, MS²

¹ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang

² Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Peningkatan permintaan pasar terhadap hiu *Carcharhinus falciformis* memicu maraknya perdagangan hiu *Carcharhinus falciformis* sehingga kegiatan penangkapan hiu *Carcharhinus falciformis* semakin meningkat, hal tersebut menyebabkan populasi hiu *Carcharhinus falciformis* terancam. Dinamika populasi hiu *Carcharhinus falciformis* dianalisis menggunakan aplikasi FISAT II dan software Microsoft Excel untuk mengetahui parameter biologi, parameter dinamika populasi dan status pemanfaatan Hiu *Carcharhinus falciformis*. Hasil penelitian menjelaskan hasil sebaran frekuensi panjang dominan hiu *Carcharhinus falciformis* ukuran 122-139 cm didominasi oleh hiu betina. Hubungan panjang berat hiu *Carcharhinus falciformis* bersifat allometrik negatif dengan nilai $b = 2,6$. Yang berarti kurang dari 3 sehingga penambahan panjang lebih cepat dari berat. Pertumbuhan hiu *Carcharhinus falciformis* memiliki parameter $L_{\infty} = 192,5$ cm, $K = 1,1$ per tahun dan $t_0 = 0,086$. Jumlah recruitmen tertinggi pada bulan Februari sedangkan recruitmen terendah pada bulan Desember. Mortalitas total (Z) = 2,86 per tahun; mortalitas alami (M) = 1,03 per tahun; mortalitas penangkapan (F) = 1,83 per tahun. Nilai analisis Y/R sebesar 0.094, sedangkan nilai B/R sebesar 0.247. Nilai laju eksploitasi = 0,64, sehingga dapat disimpulkan status pemanfaatan hiu *Carcharhinus falciformis* mengalami lebih tangkap.

Kata Kunci = parameter biologi, FISAT II, lebih tangkap

POPULATION DYNAMICS OF *Carcharhinus falciformis* (Muller & Henle, 1839) LANDED IN OCEAN FISHING PORT (PPS) CILACAP, CENTRAL JAVA

Widayanti Setyohadi Hidayatulloh¹, Ir. Dewa Gede Raka W., MSc², Ir. Agus Tumulyadi, MS²

¹ Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya Malang

² Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science University of Brawijaya Malang

ABSTRACT

The increase of *Carcharhinus falciformis* market requested, triggering *Carcharhinus falciformis* trafficking, so it can make hunting activities increase too. So, it cause *Carcharhinus falciformis* population in danger Population dynamics of *Carcharhinus falciformis* can be determined using FISAT II and Microsoft excel to asses several biological parameters, population dynamics parameters, exploitation level of *Carcharhinus falciformis*. The result of the research performed that length frequency distribution of this species dominantly occurred in its 122-139 cm and sex ratio that female shark domination. The length-weight relationship of *Carcharhinus falciformis* is a negative allometric $b=2,6$ which less than 3, so the length grows faster than the weight. Growth parameter presented that *Carcharhinus falciformis* has $L_{\infty} = 192,5$ cm, $K = 1,1$ every year dan $t_0 = 0,086$. The highest recruitment happen in February although the lowest recruitment happen December. Total mortality (Z) = 2,86 every year; natural mortality (M) = 1,03 every year; fishing mortality (F) = 1,83 every year. $Y/R = 0.094$ although $B/R = 0.247$. Exploitation level $E = 0,64$ therefore it can be concluded that the status of *Carcharhinus falciformis* was over-exploited.

Keywords = biological parameter, FISAT II, over-exploited.

PENDAHULUAN

Hiu adalah predator yang menduduki peringkat atas pada rantai makanan di laut. Hiu berperan sebagai pengontrol jaring-jaring makanan dan penentu keseimbangan ekosistem (Ayotte, 2005; Harlyan *et al.*, 2015).

Menurut White *et al.* (2006); Adrian Damora and Yuneni (2015) menyatakan Indonesia merupakan negara yang memiliki hasil tangkapan ikan bertulang belakang (hiu dan pari) terbesar di dunia. Semakin meningkat permintaan hiu dan pari dipasaran maka semakin tinggi hasil tangkapan. Ada 26 jenis hiu yang memiliki nilai ekonomis tinggi di pasaran nasional maupun internasional diantaranya jenis hiu yang berasal darisuku *Carcharhinidae*, *Lamnidae*, *Alopiidae* dan *Sphyrnidae*. Jenis hiu tersebut diperdagangkan siripnya dan berukuran besar (Fahmi and Dharmadi, 2013; Adrian Damora and Yuneni, 2015).

Peningkatan permintaan pasar memicu perdagangan hiu dan meningkatnya kegiatan penangkapan hiu, jika hal ini terus berlangsung menyebabkan populasi hiu di Indonesia terancam termasuk populasi hiu *Carcharhinus falciformis*. Salah satu tempat pendaratan ikan terbesar hiu *Carcharhinus falciformis* yaitu di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan bulan Juni 2016 di bawah pengawasan pihak

Loka Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (PSPL) bertempat di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap, Jawa Tengah. Metode yang digunakan yaitu deskriptif dan melakukan analisis hasil data menggunakan aplikasi FISAT II serta *Microsoft Excel*.

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data primer dengan mengunjungi PPSC-Jawa Tengah, mengamati kegiatan perikanan di pelabuhan, melakukan wawancara pada warga pelabuhan, dan melakukan dokumentasi. Data biologi yang digunakan yaitu data FL dan data jenis kelamin. Pengambilan data sekunder dari pihak Loka PSPL berupa hasil tangkapan dan upaya penangkapan hiu *Carcharhinus falciformis* dari bulan Februari-Oktober 2015.

ANALISIS DATA BIOLOGI

Sebaran Frekuensi Panjang

Penentuan data sebaran frekuensi panjang berupa *Fork length* (FL). Analisa dilakukan dengan menentukan jumlah dan selang kelas, lalu nilai maksimum dan minimum, lalu kelas frekuensi. Selang kelas diplotkan dalam bentuk grafik. Pergeseran pada grafik menggambarkan jumlah kelompok umur.

Hubungan Panjang Berat

Analisa panjang berat hiu menggunakan model persamaan, yaitu :

$$W=aL^b$$

Dimana :

W yaitu berat, L adalah panjang, a adalah perpotongan kurva hubungan panjang

berat dengan sumbu y), b adalah Penduga pola pertumbuhan panjang berat.

Nisbah Kelamin

Persamaan dari nisbah kelamin hiu :

$$Pj(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

Dimana :

P adalah Proporsi ikan, n adalah Jumlah jantan atau betina, N adalah Jumlah total ikan.

ANALISA DINAMIKA POPULASI Parameter Pertumbuhan L_{∞} , K dan t_0

Pada aplikasi FISAT II, pilih input ke asses, direct fit of L/F data, ELEFAN I sehingga diperoleh L_{∞} & K. Selanjutnya menentukan t_0 , yaitu:

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3992 - 0,2752 (\text{Log } L_{\infty}) - 1,038 (\text{Log } K)$$

Dimana:

L_{∞} adalah panjang asimtotik ikan, K adalah koefisien laju pertumbuhan, t_0 adalah umur teoritis ikan.

Rekrutmen

Penentuan pola rekrutmen menggunakan aplikasi FISAT II dengan menggunakan data frekuensi panjang yang telah ditetapkan.

Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Mortalitas alami (M) dinyatakan dengan rumus, yaitu :

$$\ln M = -0,0152 - 0,2790 * \ln L_{\infty} + 0,6543 * \ln k + 0,4630 * \ln t$$

Dimana :

M adalah mortalitas alami, L_{∞} adalah panjang asimtotik, K adalah koefisien pertumbuhan, T adalah suhu perairan ($^{\circ}C$)

Mortalitas total (Z) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Z = F + M$$

Sehingga untuk mencari nilai mortalitas penangkapan (F) adalah:

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi (E) ditentukan dengan membandingkan mortalitas penangkapan (F) terhadap mortalitas total (Z) (Pauly, 1983):

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

E diketahui status perikanan, mencakup :

$E > 0.5$ atau $F > M = \textit{over-exploited}$.

$E = 0.5$ atau $F = M = \textit{MSY}$.

$E < 0.5$ atau $F < M, = \textit{under-exploited}$.

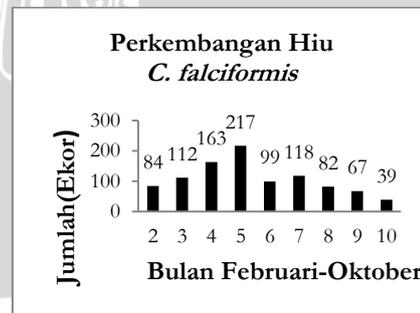
Analisa Y/R dan B/R

Pendugaan Y/R dan B/R menggunakan aplikasi FISAT dengan mengklik asses-Beverton dan Holt Y/R analisis-knife edge.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Perikanan Hiu *C.falciformis*

Berikut grafik perkembangan jumlah hiu yang didaratkan selama bulan februari hingga oktober tahun 2015,



Gambar 7. Grafik jumlah hiu *C. Falciformis*

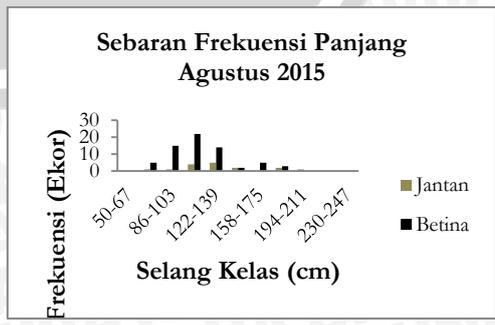
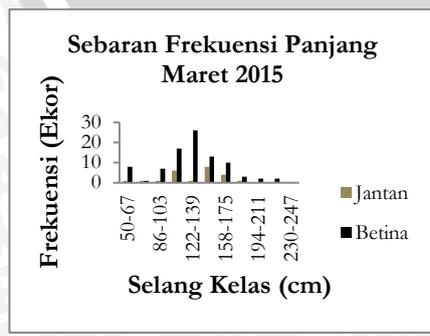
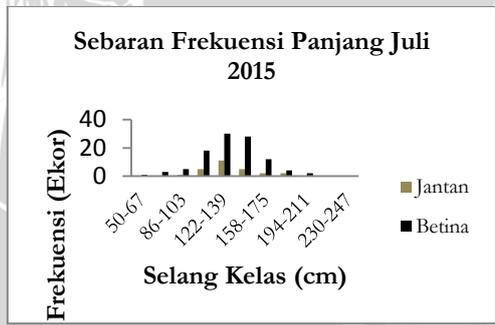
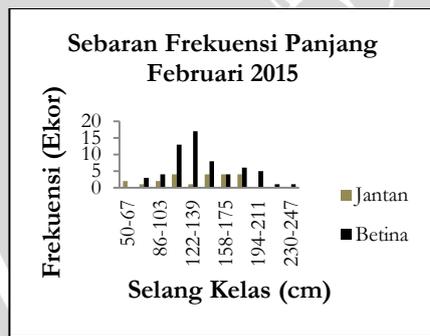
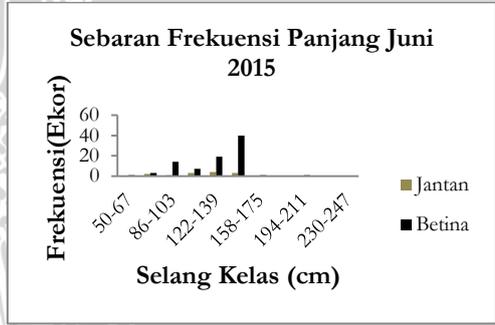
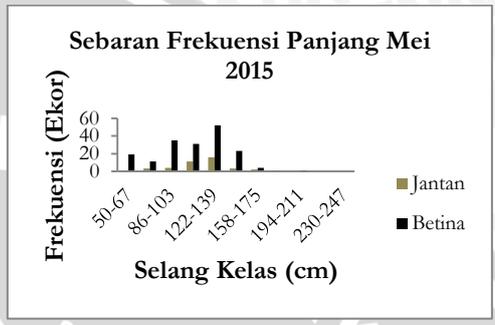
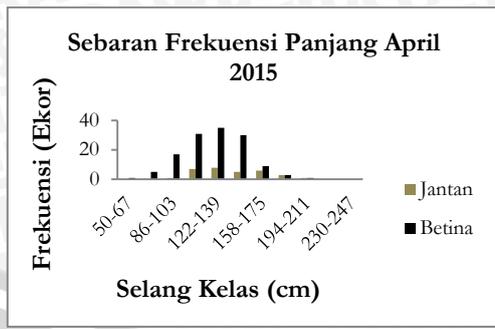
Dari grafik diketahui kenaikan jumlah hiu *Carcharhinus falciformis* yang didaratkan karena spesies ini bernilai

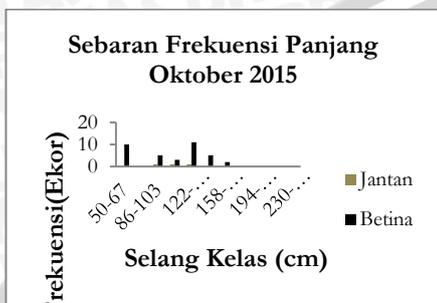
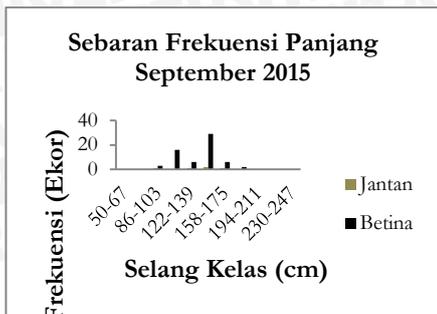


ekonomis sehingga banyak nelayan bersaing menangkap hiu *Carcharhinus falciformis* untuk memperoleh keuntungan. Sedangkan penurunan jumlah hiu *Carcharhinus falciformis* yang didaratkan disebabkan beberapa faktor mencakup nelayan memutuskan tidak melakukan penangkapan pada kondisi cuaca buruk sehingga jumlah hiu yang di tangkap menurun, turunnya potensi tangkapan untuk beberapa spesies pelagis di daerah tersebut akibat konsentrasi klorofil a telah mengalami penurunan, nelayan tidak mencari hiu terlebih dahulu hingga harga kembali normal akibat harga jual hiu menurun.

HASIL ANALISIS BIOLOGI
Sebaran Frekuensi Panjang

Jumlah Hiu *Carcharhinus falciformis* dari bulan Februari hingga bulan Oktober tahun 2015 adalah 981 ekor.



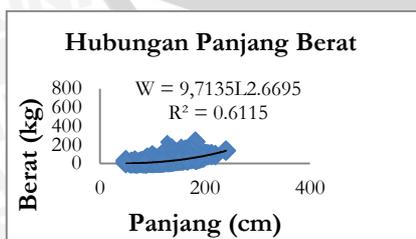


Gambar 8. Sebaran Frekuensi Panjang

Berdasarkan grafik data sebaran frekuensi panjang hiu *Carcharhinus falciformis* diketahui hanya bulan Februari, Maret, April, Mei, Juli dan Oktober memiliki hasil tangkapan tertinggi pada ukuran 122-139 cm yang didominasi hiu betina. Menurut Kohler *et. al.*, (1995), ukuran hiu *Carcharhinus falciformis* umumnya tertangkap antara 90-258 cm, ukuran tersebut berbeda-beda pada tiap perairan disebabkan kondisi lingkungan, stok/sediaan sumberdaya dan musim.

Hubungan Panjang Berat

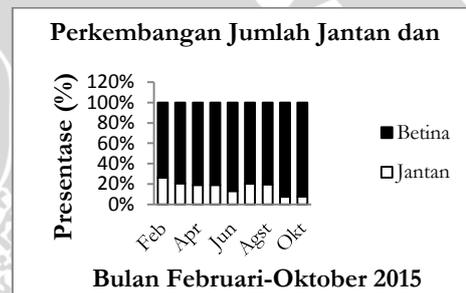
Dari analisa panjang-berat hiu diperoleh grafik, yaitu :



Gambar 9. Grafik Panjang Berat Hiu

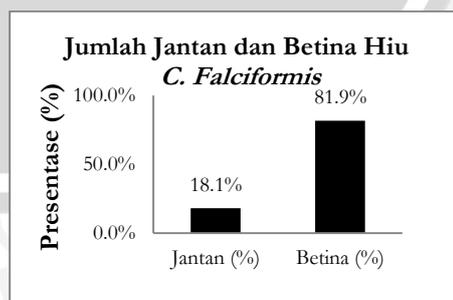
Berdasarkan perhitungan regresi dan grafik diketahui $W = 9,7135L^{2,6695}$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar $R^2 = 0,6115$, menyatakan variabel panjang pada hiu *Carcharhinus falciformis* menunjukkan variabel berat dari hiu *Carcharhinus falciformis* sebesar 61%. Sedangkan nilai b adalah 2,6695, nilai $b < 3$ dinyatakan pola pertumbuhan hiu *Carcharhinus falciformis* bersifat *allometrik negatif* (pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan beratnya).

Nisbah Kelamin dan Kematangan Seksual Hiu Jantan



Gambar 10. Komposisi Jenis Kelamin Hiu *Carcharhinus falciformis*

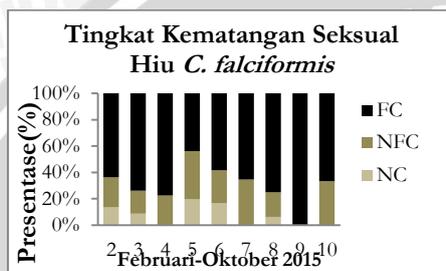
Berdasarkan hasil analisis grafik diketahui hiu *Carcharhinus falciformis* betina tertinggi bulan September, Oktober dan Juni sedangkan pada hiu *Carcharhinus falciformis* jantan pada bulan Februari, Maret, Juli dan Agustus.



Gambar 11. Nisbah Kelamin hiu *Carcharhinus falciformis*



Pada grafik diatas rasio kelamin hiu *Carcharhinus falciformis* tidak seimbang yaitu 1 : 4,5, sehingga dinyatakan bahwa populasi hiu *Carcharhinus falciformis* di dominasi hiu betina daripada hiu jantan. Hal ini sesuai menurut Chodrijah dan Faizah (2012) bahwa perbandingan kelamin hiu *Carcharhinus falciformis* jantan dan betina dalam keadaan tidak seimbang dengan jumlah betina lebih besar.



Gambar 12. Perbandingan Clasper hiu *Carcharhinus falciformis*

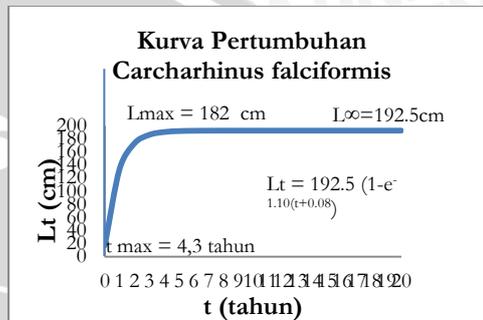
Perhitungan tingkat kematangan seksual diperoleh dengan cara jumlah tingkat kematangan dibagi total keseluruhan*100%. Berdasarkan grafik diatas diperoleh kesimpulan dari bulan Februari-Oktober tahun 2015 tingkat kematangan seksual hiu *Carcharhinus falciformis* jantan, nilai prosentase FC lebih banyak daripada NC maupun NFC.

HASIL ANALISIS DINAMIKA POPULASI
Parameter Pertumbuhan L_{∞} , K dan t_0

Melalui FISAT II-*response surface* dan *automatic search* diperoleh parameter pertumbuhan hiu *Carcharhinus falciformis* dengan L_{∞} adalah 192,50 cm dan K adalah 1,10 per tahun.

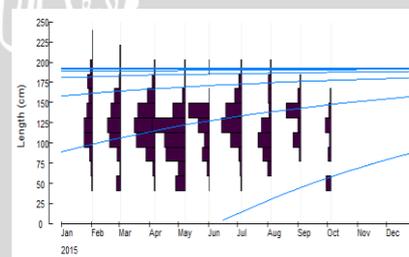
Nilai t_0 adalah 0,086 artinya umur hiu *Carcharhinus falciformis* secara

teoritis pada panjang 0 cm diduga adalah -0,086 tahun, sehingga diketahui ukuran ikan pada umur 0 tahun (L_0) adalah 17,4 cm. Kemudian disubstitusikan dalam persamaan Von Bertalanffy sehingga diperoleh persamaan $L_t = 192,50 (1 - e^{-1,10(t+0,086)})$, selanjutnya dibuat grafik sebagai berikut :



Gambar 14. Kurva pertumbuhan Panjang Von Bertalanffy Hiu *C. falciformis*

Berdasarkan kurva diatas, secara teoritis hiu *Carcharhinus falciformis* berumur 20 tahun akan memiliki panjang 192,5 cm dimana hiu membutuhkan waktu 20 tahun mencapai panjang asimtotnya. Sedangkan panjang maksimum (L_{max}) hiu *Carcharhinus falciformis* yang teranalisis adalah 182 cm diduga pada saat ikan dengan umur (t_{max}) adalah 4 tahun.



Gambar 15. Grafik Pertumbuhan Hiu *C.falciformis* melalui Plot VBGF

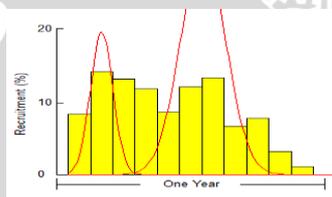
Berdasarkan grafik pertumbuhan hiu *Carcharhinus falciformis* menunjukkan bulan April terjadi pertumbuhan konstan artinya mengalami pertumbuhan normal.



Sedangkan bulan Mei muncul kelompok umur hiu baru yang masuk kedalam kelompok umur sebelumnya yang disebabkan nelayan kapal besar tidak melakukan kegiatan penangkapan akibat cuaca buruk. Sehingga diduga pada bulan April dan Mei hiu *Carcharhinus falciformis* bebas melakukan migrasi /rekrutmen.

Rekrutmen

Rekrutmen adalah penambahan stok ikan baru masuk kedalam stok ikan lama membentuk kelompok umur baru. Analisa rekrutmen menggunakan FISAT -rekrutmen pattern sehingga diperoleh pola rekrutmen hiu *Carcharhinus falciformes*, sebagai berikut :



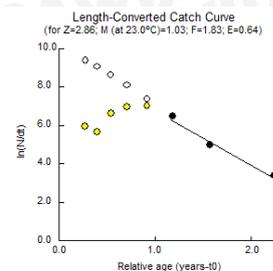
Gambar 16. Pola Rekrutmen hiu *Carcharhinus falciformis*

Berdasarkan pola rekrutmen diatas diketahui puncak rekrutmen tertinggi hiu *Carcharhinus falciformis* pada bulan Februari, sedangkan puncak rekrutmen terendah pada bulan Desember.

Puncak rekrutmen hiu *Carcharhinus falciformis* tinggi diduga karena bulan sebelumnya nelayan kapal besar tidak beroperasi sehingga hiu melakukan ruaya, pemijahan dan rekrutmen. Sedangkan rekrutmen rendah diduga jumlah hiu sedikit karena sedang melakukan migrasi.

Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Untuk menentukan nilai mortalitas total dengan metode *length-converted catch curve* pada aplikasi FISAT II.



Gambar 17. Kurva Mortalitas Hiu *Carcharhinus falciformis*

Berdasarkan kurva diatas diperoleh nilai mortalitas total(Z) adalah 2,86 per tahun dan nilai mortalitas akibat penangkapan(F) adalah 1,83 per tahun. nilai mortalitas alami(M) adalah 1,03 per tahun dengan suhu 23^o C. Nilai F>M karena kegiatan penangkapan berlebih.

Parameter	Nilai
Mortalitas Total (Z)	2,86
Mortalitas Alami (M)	1,03
Mortalitas Penangkapan (F)	1,83
Laju Eksploitasi (E)	0,64

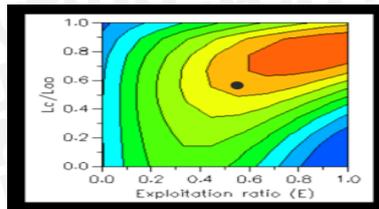
Tabel 2. Nilai Mortalitas dan Laju Eksploitasi hiu

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai laju eksploitasi(E) hiu *Carcharhinus falciformis* yaitu 0.64, dikategorikan lebih dari 0.5 berarti status perikanan *Over-exploited* diduga akibat persaingan para nelayan menangkap hiu.

Analisa Y/R dan B/R

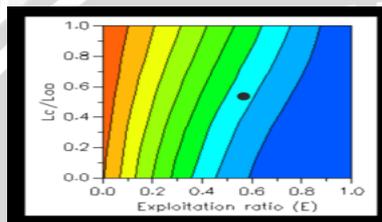
Nilai Y/R dan B/R diketahui dari titik perpotongan antara nilai L_c/L_∞ dan laju eksploitasi. Perolehan nilai Y/R adalah 0.094 pertahun dinyatakan hiu *Carcharhinus falciformis* di perairan tertangkap adalah 9,4% per tahunnya. Berikut hasil grafik dari analisa Y/R,





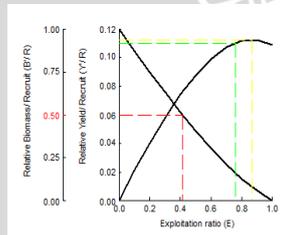
Gambar 18. Grafik Isobar Y/R

Berdasarkan grafik isobar Y/R menunjukkan titik hitam pada warna oranye berarti tingkat pemanfaatan hiu *Carcharhinus falciformis* tinggi (*over-exploited*).



Gambar 18. Grafik Isobar B/R

Dari grafik B/R menunjukkan nilai B/R adalah 0.247 per tahun, berarti biomassa hiu *Carcharhinus falciformis* yang tersisa di perairan Cilacap yaitu 24.7 % tiap tahun. Pada grafik B/R, titik hitam pada warna biru muda berarti sisa stok hiu *Carcharhinus falciformis* di perairan sedikit.



Gambar 20. Grafik nilai Y/R dan B/R

Berdasarkan grafik diatas, nilai laju eksploitasi(E) hiu *Carcharhinus falciformis* adalah 0.64 melebihi 0,5 berarti status pemanfaatan hiu lebih-tangkap (*over-exploited*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, yaitu :

1. Frekuensi panjang dominan ukuran 122-139 cm, didominasi hiu betina. Panjang berat yaitu $W=9,7135L^{2.6695}$ bersifat allometris negatif. Nisbah kelamin didominasi betina. Klasper jantan didominasi *FC*.
2. Parameter pertumbuhan $L_{\infty} = 192,50$ cm, $K = 1,10$ per tahun dan $t_0 = -0.086$ tahun. Rekrutmen hiu tertinggi bulan Februari dan terendah bulan Desember. Nilai Z yaitu 2,8 per tahun, nilai M adalah 1,03 per tahun dan nilai F adalah 1,83 per tahun. Nilai Y/R adalah 0,094 (9.4%) pertahun, nilai B/R adalah 0,247 (24,7%) pertahunnya.
3. Nilai E adalah 0,64 artinya tingkat pemanfaatan hiu *Carcharhinus falciformis* dalam kondisi yang lebih tangkap (*over-exploited*).

Saran

Bagi Pemerintah sebaiknya memberikan sosialisasi pentingnya kelestarian sumberdaya hiu *Carcharhinus falciformis*, memperketat pengawasan dan menerapkan upaya-upaya pengelolaan konservasi dan pembatasan tangkapan hiu dan bagi petugas pelabuhan sebaiknya melakukan pendataan intensif agar data yang diperoleh optimal dan sesuai dengan keadaan lapang serta lebih siap siaga dengan tugasnya masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

Adrian Damora, Yuneni, R.R., 2015. Estimasi Pertumbuhan,

- Mortalitas dan Eksploitasi Hiu Kejen (*Carcharhinus falciformis*) dengan Basis Pendaratan di Banyuwangi, Jawa Timur.
- Ayotte, L., 2005. Shark – Educator's Guide. 3D Entertainment Ltd. And United Nations Environment Program.
- Chodriyah, U., Faizah, R., 2015. Struktur Ukuran dan Nisbah Kelamin Ikan Cucut Kejen (*Carcharhinus falciformis*) di Perairan Selatan Nusa Tenggara Barat. Balai Penelitian Perikanan Laut. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Jakarta. 43 hlm.
- Fahmi, Dharmadi, 2013. Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia. Edisi Pertama. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan. 179 pp.
- Harlyan, L. Ika, Kusumasari, A., Anugerah, M., Yuneni, R. Ranny, 2015. Pendataan Hiu yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Universitas Brawijaya, WWF Indonesia. 23 hlm.
- Last, P.R., Steven, J.D., 1994. Shark and Rays of Australia. Fisheries Research and Development Corporation. 513 pp.
- Publication No. 203-FS-03.2. (Eds J.A. Musick and R. Bonfil.) pp. 1-6. (Asia Pacific Economic Cooperation: Singapore.)
- Pauly, D., 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish Circ. (729): 54.
- Pauly, D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fisheries Technical Paper (254): 52 p.
- Timor dan Arafura. Balai Penelitian Perikanan Laut, 19 : 89-95.
- Sparre, P. and Venema, S. 1999. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. (Introduksi Pengkajian*
- Stok Ikan Tropis*, alih bahasa: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan). Buku1: Manual. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 p.
- White, W.T., Last, P.R., Stevens, J.D., Yearsley, G.K., Fahmi, Dharmadi. 2006. Economically important sharks and rays of Indonesia. Canberra (AU): Australian Centre for International Agricultural Research. 329 pp.