

Dinamika Populasi Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) dari Selat Madura

Sutjipto, D.O*, Muhammad, S, Soemarno dan Marsoedi

Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang, Indonesia 65145
Email: dockto@yahoo.com; Tlp. (0341) 553512, Fax. (0341) 557837, HP. 08123384553

Abstrak

Pendugaan kuantitatif atas ukuran populasi ikan sangat diperlukan dalam pengembangan dan pengelolaan sumber daya ikan. Pemanfaatan sumber daya ikan dapat dilakukan secara optimal apabila sediaan (stock) dan sebaran sumber daya ikan tersebut diketahui secara pasti sehingga langkah kebijakan eksploitasi dapat dilakukan dengan tepat tanpa membahayakan kelestariannya. Penelitian ini bertujuan menganalisa dinamika populasi dan tingkat eksploitasi Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) dari Selat Madura. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Desember 2010. Kajian terhadap biologi dan dinamika populasi Ikan Kurisi dilakukan dengan mengumpulkan data sebaran frekuensi panjang (LF), panjang total (TL, Total Length), berat tubuh (W, Weight), jenis kelamin, dan tingkat kematangan gonad (TKG) dan dianalisa dengan hubungan panjang berat, pertumbuhan (panjang maksimum, umur dan kecepatan pertumbuhan), yield/recruit (Y/R) dan biomass/recruit (B/R). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan panjang berat $W = 0,05 L^{2,47}$. Nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1:1,178. Nisbah matang gonad Ikan Kurisi terjadi pada bulan Februari dan Oktober. $L_m = 16,42$ cm dan ada 7 bulan dalam satu tahun $L_c < L_m$. Parameter dengan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy $L_\infty = 30$ cm, $k = 0,4$, $t_0 = -0,001$. Laju Eksploitasi (E) saat ini $0,48 > E_{0,5}$ (0,311). Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa laju eksploitasi ikan Kurisi di Selat Madura harus dikurangi 35 % untuk menjaga kecukupan spawning biomass.

Kata kunci: ikan kurisi, dinamika populasi, eksploitasi, Selat Madura

Abstract

Population Dynamics of Kurisi Fish (*Nemipterus hexodon*) from Madura Strait

Quantitative estimation over the size of fish populations is needed in the development and management of fish resources. Utilization of fish resources can be performed optimally when the stocks and the distribution of fish resources is known that the exploitation policy can be done properly without endangering its sustainability. This study aimed to investigate the length-weight relationship of ornate threadfin bream (*Nemipterus hexodon*), the growth parameters (maximum length, age and growth rate), yield/recruit (Y/R) and biomass/recruit (B/R) of threadfin bream and the level of exploitation. The research was conducted in the Madura Strait in February-December of 2010. The biology and some aspects of population dynamics were studied. Length weight relationship $W = 0.05 L^{2.47}$. Male and female sex ratio 1: 1.178. The mature fish gonad ratio of threadfin bream occurred in February and October. $L_m = 16.42$ cm and there were 7 months of the year $L_c < L_m$. Growth equation parameters by von Bertalanffy $L_\infty = 30$ cm, $k = 0.4$, $t_0 = -0.001$. The exploitation rate (E) was $0.48 > E_{0.5}$ (0.311). The results of this study suggest that the exploitation rate should be reduced to 35% to maintain adequate spawning biomass of the fish at Madura Strait.

Keywords: threadfin bream, population dynamics, exploitation, Madura Strait

Pendahuluan

Salah satu ikan demersal di Selat Madura yang memiliki ekonomis penting adalah Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*). Ikan ini berkontribusi 8% dari total penangkapan ikan demersal di selat tersebut (Sutjipto, 2008). Kebijakan modernisasi perikanan

di Selat Madura pada tahun 1980-an memberikan kontribusi peningkatan produktivitas, namun ada indikasi penurunan hasil tangkapan ikan ini di wilayah ini setiap tahunnya (Sutjipto, 2008). Kemungkinan besar tekanan alat tangkap tidak ramah lingkungan berpengaruh terhadap populasi ikan (Blanchard, 2001).

Pada pendugaan stok secara konvensional, usaha menentukan status stok ikan relatif terhadap titik acuan biologis, seperti tingkat kematian, pemijahan biomassa atau struktur umur (Smith, 1993). Hal ini digunakan untuk mendapatkan diagnosa yang dapat memberikan peringatan berkurangnya stok. Beberapa negara mencoba untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan didasarkan pada kajian biologi dan dinamika populasi (Murty *et al.*, 1992; Zacharia, 1998; Manojkumar, 2004). Namun kajian pendugaan potensi sumberdaya perikanan laut belum banyak dilakukan di Selat Madura. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika populasi, tingkat eksploitasi dan status pemanfaatan ikan Kurisi di Selat Madura.

Materi dan Metode

Ikan yang diteliti adalah Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) yang tertangkap di Selat Madura dan didaratkan di wilayah Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo, Kecamatan Lekok Pasuruan, Sreseh Kabupaten Sampang dan Branta Pesisir Kabupaten Pamekasan. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak, kemudian diambil subsampel secara proporsional sesuai dengan kelompok ukuran untuk dilakukan pengukuran biologinya. Jumlah total ikan untuk analisis adalah 100 ekor setiap bulan per lokasi, sedangkan untuk *length frequency analysis* disesuaikan dengan sebaran normal ikan tersebut.

Identifikasi ikan dilakukan dengan *Species Identification Sheet* dari FAO dan *Fishbase software* (www.fishbase.org). Kajian biologi dan dinamika populasi ikan dilakukan dengan mengumpulkan data sebaran frekuensi panjang (*LF*), panjang total (*TL*, *Total Length*), berat tubuh (*W*, *Weight*), jenis kelamin, dan tingkat kematangan gonad (TKG). Pengukuran panjang dilakukan dengan penggaris ketelitian 1 mm. Berat ikan diukur dengan timbangan elektrik ketelitian 0,01 g. Penentuan jenis kelamin dilakukan dengan pembedahan spesimen. Jika gonad belum dapat diidentifikasi, kode jenis kelaminnya = 0, untuk ikan jantan dan betina berturut-turut 1 dan 2. Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan secara visual dari warna, bentuk dan ukuran gonad (Sumiono dan Jamali, 2001; Effendi, 2002). TKG I dan II termasuk dalam kategori belum matang (*immature*, kode =0) sedangkan TKG III dan IV termasuk kategori sudah matang gonad (*matured*, kode= 1). Kajian aspek biologi ikan Kurisi adalah kematangan gonad, panjang pertama kali tertangkap (*Length at first capture*, *L_c*), dan panjang ikan pertama kali matang

gonad (*Length at first mature*, *L_m*) yang dianalisa menurut Effendi (2002).

Kajian dinamika populasi meliputi pertumbuhan yang dianalisis dengan menggunakan persamaan von Bertalanffy $L_t=L_{\infty} (1-e^{-k(t-t_0)})$ (Pauly, 1983). Total kematian (*Z*), kematian alami (*M*), kematian penangkapan dan tingkat eksploitasi (*E*) telah diestimasi dengan *length converted catch curve* dari Pauly (1983) menggunakan distribusi frekuensi panjang ikan. Analisis *yield per recruit* (*Y/R*) dan *biomass per recruit* (*B/R*). Pendugaan berbagai parameter tersebut menggunakan program *Length Frequency Data Analysis* dan program *Fish Stock Assessment Tolls* (FISAT II) (Gayaniilo *et al.*, 2002).

Hasil dan Pembahasan

Ikan Kurisi, *N. hexodon*, termasuk ordo Perciformes, famili Nemipteridae. Ikan demersal non-migratory ini hidup di perairan dasar berlumpur atau berpasir kedalaman 20-50 m dengan panjang maksimum 21 cm, umumnya mempunyai panjang 15 cm. Ikan Kurisi makan udang kecil, cumi-cumi, ikan kecil dan biota bentos lainnya (Russell, 1990)

Hubungan panjang berat dan nisbah kelamin

Hubungan panjang-berat ikan Kurisi di Selat Madura adalah $W=0,05L^{2,47}$ dengan $R^2=0,78$ yang berarti pola pertumbuhan allometrik negatif ($b<3$), yaitu pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Hasil ini sama dengan penelitian Gopal dan Vivikandan (1991) terhadap *N. japonicus*, di Veraval, India dengan nilai $a= -4,059$, $b=2,66$ $R^2=0,95$, serta hasil penelitian Priatna dan Wijopriyono (2011) pada ikan Gerot-gerot (*Pomadasys* sp.) yang juga ikan demersal dari perairan Bengkalis, yaitu $W = 0,03L^{2,695}$

Nisbah kelamin merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dan ikan betina. Uji *Chi-square* terhadap perbandingan jenis kelamin menunjukkan hasil yang tidak signifikan, dengan rasio jantan dan betina 1:1,2. Jumlah perbandingan ideal bagi ikan adalah 1:1 untuk bisa melakukan pemijahan dan mempertahankan spesies atau pada saat akan memasuki masa pemijahan, jumlah ikan jantan seimbang dengan jumlah ikan betina. Jika sudah mulai memasuki masa pemijahan, maka jumlah ikan betina lebih dominan dari pada jantan. Kondisi ideal nisbah kelamin adalah 1:1 yaitu 50% jantan dan 50% betina. Hasil penelitian terhadap nisbah kelamin Ikan Kurisi *N. tambuloides* oleh Brojo dan Sari (2002) di TPI Labuan, Kabupaten Pandeglang sama yaitu 1:1,1 pada kisaran panjang 7,5-26,5 cm (jantan) dan 8,1-20,6 cm (betina).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel ikan di Selat Madura

Hasil penelitian nisbah kelamin Ikan Kurisi *N. tambuloides* oleh Brojo dan Sari (2002) di TPI Labuan, Kabupaten Pandeglang sama yaitu 1:1,1 pada kisaran panjang 7,5-26,5 cm (jantan) dan 8,1-20,6 cm (betina). Berdasarkan kelas panjang, jumlah ikan betina Ikan Kurisi (*N. tambuloides*) juga lebih sedikit daripada jumlah ikan jantan pada panjang rata-rata di atas 16,1 cm dan 15,5 cm (Brojo dan Sari, 2002).

Ikan Kurisi digolongkan ke dalam kelompok ikan betina matang gonad lebih awal dan biasanya mati lebih dahulu daripada ikan jantan (Brojo dan Sari, 2002) yang menyebabkan ikan-ikan dewasa yang lebih muda terutama terdiri dari ikan betina, sementara ikan yang lebih besar ukurannya adalah ikan jantan. Hal ini sesuai dengan Chullasorn dan Martosubroto (1986) yang mendapatkan bahwa laju pertumbuhan Ikan Kurisi betina lebih rendah daripada ikan jantan setelah tahun kedua sebab untuk mencapai matang gonad, energi yang digunakan untuk pertumbuhan gonad lebih besar daripada untuk pertumbuhan tubuhnya.

Panjang ikan Kurisi pertama kali tertangkap (L_c) dan matang gonad (L_m)

Panjang ikan pertama kali matang gonad adalah panjang dimana 50% dari contoh ikan pada saat itu sudah matang gonad, yang dinyatakan dengan L_{50} atau L_m . Nilai L_m Ikan Kurisi dari Selat Madura adalah 16,42 cm. Hasil penelitian ini lebih besar dari pada Ikan Kurisi untuk *N. peronii* (15 cm) di Australia (Sainsbury dan Whitelaw, 1984).

Panjang Ikan Kurisi *N. japonicus* (Block) pertama kali tertangkap adalah 16,5 cm; 17 cm untuk *N. tambuloides* (Brojo dan Sari, 2002); 17,5 cm untuk *N. peronii* di Southwestern Taiwan Waters (Chi Wu et al., 2008); dan 19,1 cm untuk *N. japonicus* di Northern of Persian Gulf (Kerdgari et al., 2009). Ukuran pada waktu kematangan gonad pertama kali bervariasi diantara dan di dalam spesies. Densitas stok ikan, ketersediaan makanan, temperatur air diduga mempengaruhi pertumbuhan ikan dan berpengaruh pula pada umur untuk matang gonad.

Idealnya panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) lebih besar dari pada pertama kali matang gonad (L_m) (Herianti dan Djamil, 1993), sehingga kelestarian ikan Kurisi tetap terjaga. Namun pada penelitian ini (Tabel 1) menunjukkan bahwa $L_m > L_c$ yang artinya ikan pertama kali tertangkap belum pernah matang gonad. Tingginya nilai $L_c < L_m$ ini bisa menjadi salah satu tanda bahwa perikanan Kurisi di Selat Madura mulai mengalami penangkapan yang berlebihan atau *growth over fishing*, sehingga ukuran ikan yang tertangkap makin lama makin kecil.

Penangkapan berlebih diduga disebabkan ukuran mata jaring alat tangkap yang terlalu kecil. Hal ini perlu segera ditangani sehingga keberlangsungan stok perikanan Kurisi dapat berkelanjutan antara lain dengan pembatasan penangkapan ikan pada bulan Februari, Nopember dan Desember untuk memberikan kesempatan melakukan pemijahan pertamanya serta dilakukan pengaturan mata jaring alat tangkap.

Tingkat kematangan gonad ikan Kurisi

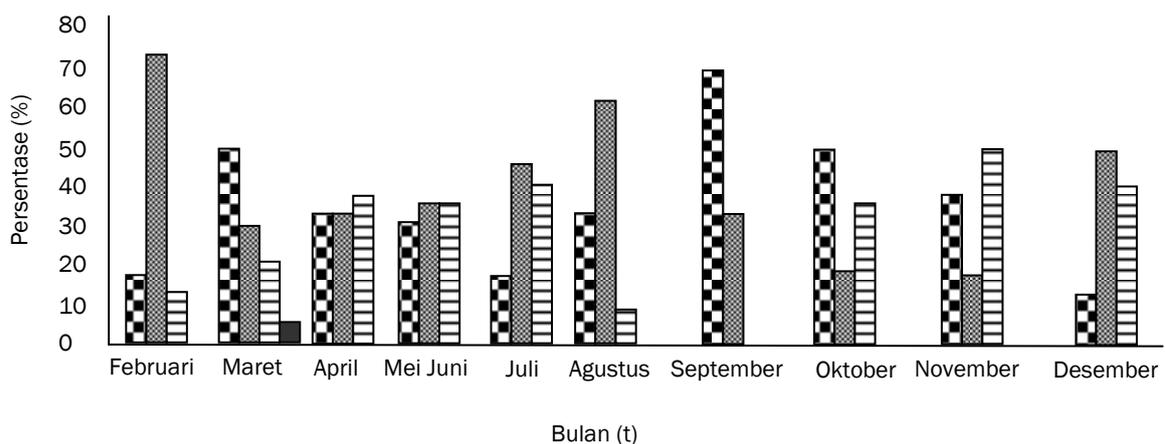
Tabel 1. Keterangan $L_c < L_m$, $L_c > L_m$ untuk ikan Kurisi setiap bulannya di Selat Madura pada tahun 2010

Bulan	L_c	Status
Februari	12,00	$<L_m$
Maret	15,01	$<L_m$
April	15,02	$<L_m$
Mei	15,96	$<L_m$
Juni	23,00*	$>L_m$
Juli	18,44*	$>L_m$
Agustus	16,19	$<L_m$
September	23,20*	$>L_m$
Oktober	17,03*	$>L_m$
Nopember	13,34	$<L_m$
Desember	15,86	$<L_m$

Yang bertanda * berarti $L_c > L_m$

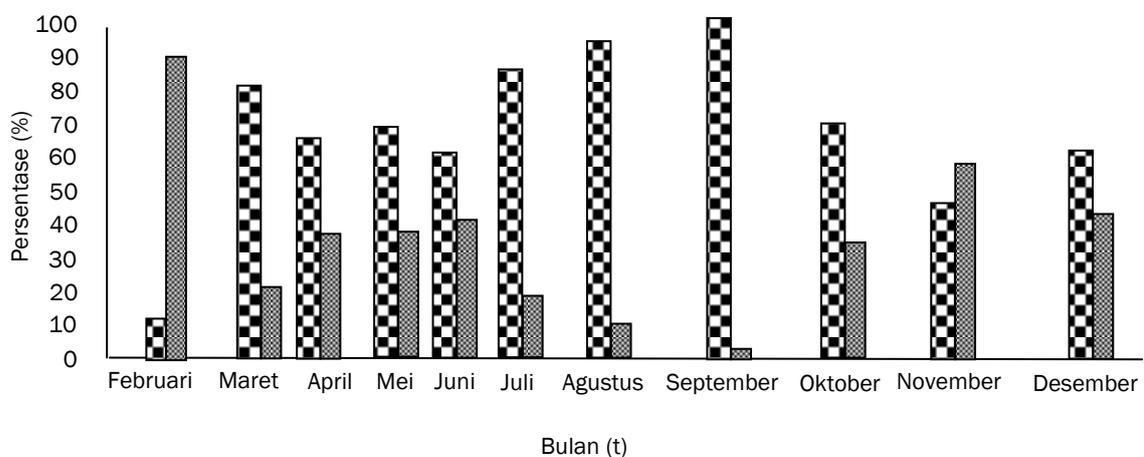
Tingkat kematangan gonad adalah tahapan perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah yang dapat ditentukan melalui

pengamatan secara morfologis dan histologis (Effendie, 2002). Hasil pengamatan TKG dan nisbah kematangan gonad selama bulan Februari sampai dengan Desember 2010 dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Berdasarkan hasil tersebut, Ikan Kurisi memijah hampir sepanjang tahun dan berdasarkan nisbah matang gonad puncaknya terjadi pada bulan Februari dan November. Puncak pemijahan ikan bervariasi berdasarkan habitat hidupnya, misalkan di Veravel Gujarat, musim pemijahan Ikan Kurisi *N. japonicus* terjadi pada bulan Nopember-Desember dan Februari (Manojkumar, 2004) sedangkan di Madras, puncak musim pemijahan *N. japonicus* terjadi pada bulan Desember-Maret (Vivekanandan dan James, 1986). Menurut Dan (1977) pemijahan ikan Kurisi *N. japonicus* di pantai Orissa terjadi antara bulan Desember-Februari dan Juni-Juli. Chullasorn dan Martosubroto (1986) mendapatkan ikan Kurisi (*N. hexodon*) memijah pada bulan Januari dan antara Juni-Agustus dan Bulan Juni untuk *N. Tambuloides* di Pandeglang (Brojo dan Sari, 2002).



Gambar 2. Tingkat kematangan gonad ikan Kurisi Selat Madura tahun 2010.

Keterangan : Immature (TKG I) Mature (TKG II) Ripe (TKG III) Spent (TKG IV)



Gambar 3. Nisbah matang dan tidak matang gonad ikan Kurisi di Selat Madura tahun 2010.

Keterangan : Tidak Matang Matang

Parameter pertumbuhan (k , L_{∞} dan t_0)

Penggabungan data frekuensi panjang Ikan Kurisi (*N. hexodon*) digunakan sebagai data masukan ke dalam program FISAT. Melalui program ELEFAN I dalam FISAT, dapat diperoleh nilai k dan L_{∞} optimum. Dari hasil analisa tersebut, parameter pertumbuhan Ikan Kurisi dengan persamaan von Bertalanffy adalah $L_{\infty} = 30$ cm, $k = 0,4$, $t_0 = -0,001$, $t_{maks} = 6$ tahun, $R_n = 0,224$ sehingga didapatkan persamaan pertumbuhan panjang Von Bertalanffy: $L_t = 30 (1 - e^{-0,40(t+0,01)})$.

Hasil penelitian Ikan Kurisi di Selat Madura mempunyai panjang maksimum (L_{∞}) 30 cm, hal ini lebih kecil dari Ikan Kurisi *Peronii threadfin bream* (*N. peronii*) di perairan barat laut Australia, yaitu $L_{\infty} = 41,90$ cm, $k = 0,25$, $t_0 = 0,74$ dengan kisaran umur 5 tahun (Sainsbury dan Whitelaw, 1984). Sedangkan menurut Russell (1990) dan Fish Base didapat L_{∞} masing-masing untuk *N. balinensis* dan *N. japonicus* adalah 18 dan 32 cm. Hasil penelitian yang dilakukan Gopal dan Vivekanandan (1991) *N. japonicus* mempunyai $L_{\infty} = 33,7$ cm. Ikan Kurisi (*N. hexodon*) di Selat Madura mempunyai umur maksimum (t_{maks}) 6 tahun. Hasil penelitian Granada et al., (2004) umur maksimum *Yellowbelly threadfin bream* (*N. bathybius*) di Kagoshima Bay, perairan Selatan Jepang adalah sekitar 8 tahun untuk jantan dan 10 tahun untuk betina.

Nilai k , dapat menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotik (L_{∞}). Apabila diperoleh nilai k rendah, maka ikan akan memerlukan waktu yang lama atau bertahun-tahun untuk mencapai panjang maksimumnya begitu juga sebaliknya. Kisaran nilai k 0,2-1,0/tahun (Sparre et al., 1999). Ikan Kurisi di Selat Madura mempunyai nilai $k = 0,4$, yang lebih kecil dari *N. japonicus* ($k=0,733$) (Gopal dan Vivekanandan, 1991). Nilai k yang tinggi dapat menunjukkan cepat pulihnya kondisi perairan dari tekanan penangkapan. Sedangkan nilai k yang berbeda diduga dipengaruhi oleh faktor makanan, kompetitor, pencemaran dan faktor genetik. Hasil penelitian Asriyana dan Syafei (2012) menunjukkan bahwa menu makanan Ikan Kurisi (*N. hexodon*) berganti seiring dengan perubahan ukuran tubuh. Ikan Kurisi berukuran kecil menyukai fitoplankton, *Thalassiothrix*; kemudian ketika tumbuh membesar (kelompok sedang dan besar), cenderung mengkonsumsi ikan teri (*Stolephorus commersonii*). Lebih lanjut ditemukan bahwa terjadi perubahan jenis makanan ikan Kurisi berdasarkan musim.

Tingkat mortalitas dan eksploitasi (E)

Hasil dari metode *catch curve* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh nilai

mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F) Ikan Kurisi (*N. hexodon*) di Selat Madura masing-masing 1,87; 0,75; 1,12. Dari nilai tersebut didapat dugaan laju eksploitasi (E) adalah 0,48 yang menunjukkan bahwa tingkat eksploitasi Ikan Kurisi di Selat Madura dalam kondisi mendekati *over-exploited*. Hal yang sama terjadi di perairan Brunei Darussalam, sebanyak 25 species yang dipelajari mewakili 70 % dari total species ikan hidup di perairan dasar menunjukkan nilai k yang tinggi dan L_{maks} yang rendah, tipikal kehidupan yang pendek untuk ikan-ikan tropis. Kombinasi nilai Z (0,85-3,40) dan M (0,73-3,10), Nilai F (0,03-0,72) dan E (0,02-0,27) menunjukkan rendahnya survival tahunan (Silvestre dan Garces, 2004).

Yield per rekrut (Y/R) dan biomass per rekrut (B/R)

Melalui *knife-edge* dalam program FISAT II dihasilkan Gambar 4 dan 5. Pada Gambar 4 terdapat unsur warna yang berbeda dan tiap warna memiliki arti yang berbeda, dimana warna merah pada Y/R menunjukkan makin besarnya tingkat pemanfaatan (hasil tangkapan) dari ikan tersebut. Pada penelitian ini posisi pemanfaatan sumberdaya ikan sudah berada pada warna kuning dan coklat, bahkan untuk Ikan Kurisi (*N. hexodon*) sudah hampir mendekati warna merah. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa tingkat pemanfaatan sudah menunjukkan kondisi perikanan Kurisi di daerah tersebut sudah mencapai tangkap berlebih. Sebaliknya pada Gambar 5, warna biru menandakan Ikan Kurisi mengalami tekanan penangkapan cukup berat dengan nilai $M/k = 2,45$, $L_c/L_{\infty} = 0,3$, $Y/R = 0,015$ dan $B/R = 0,132$.

Peningkatan nilai laju eksploitasi terhadap biomassa akan menurunkan stok biomassa sedangkan peningkatan nilai laju eksploitasi terhadap *yield* akan meningkatkan hasil tangkapan (Gambar 6.). Dibandingkan dengan nilai laju eksploitasi (E), status pemanfaatan telah mendekati *over exploited*, sehingga upaya penangkapan sangatlah tidak dianjurkan untuk ditingkatkan. Dengan melihat nilai $E_{0,1}=0,456$, $E_{0,5}=0,311$, $E_{maks}=0,858$. Laju Eksploitasi E saat ini $0,48 > E_{0,5}$ (0,311). Untuk tujuan manajemen, laju eksploitasi Ikan Kurisi (*N. hexodon*) harus dikurangi 35,2%, hal ini untuk menjaga kecukupan *spawning biomass*.

Pengurangan tingkat eksploitasi Ikan Kurisi di Selat Madura sangatlah diperlukan untuk mempertahankan kondisi biomassa tetap lestari. Stobutzki et al. (2006) menegaskan perlunya penguatan sistem perijinan penangkapan, pembatasan *entry* ke perikanan tangkap dan penggunaan alat tangkap yang lebih selektif dan ramah lingkungan. Penurunan yang serius tersebut

membutuhkan langkah kebijakan yang sangat mendesak untuk segera dilakukan Kajian yang lebih luas berkaitan dengan konteks *bio-eco-techno-socio-economic role* perlu mendapat perhatian (Pitcher, 2005; Stobutzki *et al.*, 2006).

Kesimpulan

Hubungan panjang berat Ikan Kurisi (*N. hexodon*) Selat Madura adalah $W=0,05L^{2,47}$ dengan nisbah kelamin jantan dan betina 1:1,2. Nisbah matang gonad Ikan Kurisi terjadi pada bulan Februari dan Oktober, sebaiknya tidak melakukan kegiatan penangkapan ikan Kurisi pada bulan tersebut (*close season*). Panjang maksimum (L_m) Ikan Kurisi 16,42 cm dan $L_c < L_m$ sehingga pengaturan selektifitas alat tangkap sebaiknya segera diberlakukan untuk kegiatan penangkapan ikan Kurisi di Selat Madura. Pertumbuhan von Bertalanffy menunjukkan nilai $L_\infty=30$ cm, $k=0,4$, $t_0=-0,001$. Nilai total mortalitas total (Z), mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F) adalah sebesar 1,87; 0,75; dan 1,12; sehingga laju eksploitasi Ikan Kurisi sebesar $0,48 > E_{0,5}=0,311$, untuk tujuan manajemen laju eksploitasi ikan Kurisi harus dikurangi 35% untuk menjaga kecukupan *spawning biomass*.

Daftar Pustaka

- Asriyana & L.S. Syafei. 2012. Perubahan ontogenetik makanan ikan Kurisi, *Nemipterus hexodon* (Famili: Nemipteridae) di Teluk Kendari. *J. Iktio. Ind.* 12(1):49-57
- Blanchard, F. 2001. The effect of fishing on demersal fish community dynamics: an hypothesis. *ICES J. Mar. Sci.* 58:711–718.
- Brojo, M. & R.P. Sari. 2002. Biologi Reproduksi Ikan Kurisi (*Nemipterus tambuloides* Blkr.) yang didaratkan di Tempat pelelangan Ikan labuan Pandeglang. *J. Iktio. Ind.* 2(1):9-11
- Chi Wu, C., J.S. Weng, K.M. Liu, & W.C. Su. 2008. Reproductive Biology of the Notchedfin Threadfin Bream, *Nemipterus peronii* (Nemipteridae), in Waters of Southwestern Taiwan. *Zool. Stud.* 47(1):103-113.
- Chullasorn. S. & P. Martosubroto. 1986. Distribution and important biological features of coastal fish resources in Southeast Asia. FAO Fish. Tech. Paper. No. 278. 84 p.
- Dan, S.S. 1977. Intraovarian studies and fecundity in *Nemipterus japonicus* (Bloch). *Indian J. Fish.* 24:48-55.
- Effendie, I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Gayanilo, F.C., Jr., P. Sparre & D. Pauly, 2002. FISAT II User's Guide. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Gopal, C. & E. Vivekanandan. 1991. Threadfin bream fishery and biology of *Nemipterus japonicus* off Veraval. *Indian J. Fish.* 38(2):97-102.
- Granada, V.Y.P, Masuda & T. Matsuoaka. 2004. Age and growth of the yellowbelly threadfin bream *Nemipterus bathybius* in Kagoshima Bay, Southern Japan. *Fish. Sci.* 70:497-506.
- Herianti, I. & R. Djamal. 1993. Dinamika populasi kakap merah *Lutjanus malabaricus* (Bloch dan Schneider) di perairan utara Jawa. *J. Pen. Perik. Laut.* 78:18-25.
- Kerdgari, M, T. Valinassab, S. Jamili, M.R Fatemi & F. Kaymaram. 2009. Reproductive Biology of the Japanese Threadfin Bream, *Nemipterus japonicus*, in the Northern of Persian Gulf. *J. Fish. Aq. Sci.* 4(3):143-149.
- Manojkumar, P.P. 2004. Some aspects on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval in Gujarat. *Indian J. Fish.* 51:185-191.
- Murty, V.S.R., T.A. Rao, M. Srinath, E. Vivekanandan, K.C.S. Nair, S.K. Chakraborty, S.G. Raje & P.U. Zacharia. 1992. Stock assessment of threadfin breams (*Nemipterus* spp.) of India. *Indian J. Fish.* 39:9-41.
- Pauly, D. 1983. Length converted catch curve. A powerful tool for fisheries research in tropics (Part-1). *ICLARM, Fishbyte.* 1(2):9-13.
- Pitcher, T. 2005. A rapid appraisal technique for fisheries (RAPFISH). Fisheries Centre. University of British Columbia, Vancouver. Canada. 89 pp.
- Priatna, A. & Wijopriono. 2011. Estimasi Stok Sumberdaya Ikan dengan metode hidroakustik di Perairan Kabupaten Bengkalis. *J. Lit. Perikan. Ind.* 17(1):1-10.
- Russell, B.C., 1990. FAO Species Catalogue. Vol. 12. Nemipterid fishes of the world. (Threadfin breams, whiptail breams, monocle breams, dwarf monocle breams, and coral breams). Family Nemipteridae. An annotated and illustrated catalogue of nemipterid species known to date. FAO Fish. Synop. 125(12):149p. Rome: FAO.

- Sainsbury, K.J & A.W Whitelaw. 1984. Biology of Perons threadfin bream, *Nemipterus peronii* (Valenciennes), from the North West Shelf of Australia. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 35:167-185
- Sumiono & Jamali, 2001. Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Perairan Indonesia. Teknik Sampling Untuk Pengkajian Stok. Pusat Penelitian Oceanografi - LIPI. Jakarta.
- Sutjipto, D.O. 2008. Studi perencanaan pengelolaan perikanan Kurisi di Selat Madura yang didaratkan di pelabuhan Kota Probolinggo. 229 pp.
- Smith, S.J. 1993. Risk evaluation and biological reference point for fisheries management: A review. *In: Kruse, G., D.M. Riggers, R.J. Marasco, C. Pautzke, & T.J Quinn, T.J. (eds) Menagement Strategies for Exploited Fish Population.* Alaska Sea Grant, Anchorage. pp. 339-353.
- Sparre, P. & S.C. Vernema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 228 pp.
- Stobutzki, G.T. Silvestre, A. Abu Talib, A. Krongprom, M. Supongpan, P. Khemakorn, N. Armada & L.R. Garces. 2006. Decline of demersal coastal fisheries resources in three developing Asian countries. *Fish. Res.* 78:130-142.
- Silvestre, T. & L.R. Garces. 2004. Population parameters and exploitation rate of demersal fishes in Brunei Darussalam (1989–1990). WorldFish Center Penang, Malaysia. *Fish. Res.* 69:79-90.
- Vivekanandan, E. & D.B. James. 1986. Population dynamics of *Nemipterus japonicus* (Bloch) in trawling grounds off Madras India. *Indian J. Fish.* 33:145-154.
- Zacharia, P.U. 1998. Dynamics of the threadfin brems *Nemipterus japonicus* exploited off Karnataka. *Indian J. Fish.*, 45(3):265-270.