Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2623-1611*
Volume 6 Nomor 3 April 2021 *e-ISSN 2623-1980*

ESTIMASI STOK SECARA HOLISTIK SUMBERDAYA IKAN PEPUYU (*Anabas testudineus* BLOCH 1792) DI KALIMANTAN SELATAN

Erwin Rosadi[1*], Lia Yulia Budiarti[2], Ariyo[1]
[1]Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia
[2]Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia
*Corresponding author: erwin.rosadi@ulm.ac.id

Abstrak. Salah satu sumberdaya ikan lokal yang di eksploitasi intensif di Kalimantan Selatan ialah ikan *A. testudineus*. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengestimasi stok secara holistik sumberdaya ikan Pepuyu (*Anabas testudineus*, Bloch 1792) di Kalimantan Selatan. Metode pendekatan yang digunakan ialah pendekatan holistik yakni metode *Equilibrium State* (model Schaefer dan fox) dan *Non Equilibrium State Model* (model Walter dan Hilborn). Hasil analisis estimasi stok sumberdaya ikan *A. testudineus* berdasarkan model Schaefer (1954), diperoleh nilai hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) sebesar 17.319,29 ton/tahun dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 13.855,43/tahun. Berdasarkan model Fox (1970) diperoleh hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) ikan *A. testudineus* 12.237 ton/tahun dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 9.789,69 ton/tahun. Berdasarkan model *non equilibrium state* dari Walter-Hilborn (1976) cara I diperoleh hasil tangkapan lestari (Ye) sebesar 16.600,94 ton/tahun dengan Y_{JTB} sebebar 13.280,74 ton/tahun dan nilai upaya penangkapan lestari (Fe) sebesar 110.639 trip/tahun. Status penangkapan *A. testudineus* di Kalimantan Selatan pada tahu 2018 berdasarkan model Schaefer (1954) tergolong *moderately exploited* dengan rekomendasi pengelolaannya yaitu peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan dengan kontrol yang ketat. Berdasarkan model Fox (1970) tergolong *fully exploited* dengan rekomendasi pengelolaannya yaitu tidak dianjurkan penambahan jumlah upaya penangkapan (unit alat tangkap atau trip penangkapan). Berdasarkan model Walter-Hilborn (1976) tergolong *moderately exploited* dengan rekomendasi pengelolaannya yaitu peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan dengan kontrol yang ketat. Model estimasi sumberdaya ikan *A. testudineus* terpilih ialah model Fox (1970) dan stok cadangan lestari (Be) pada kondisi stok saat ini (*standing stock*) ialah sebesar 7.703,04 ton/tahun.

Kata kunci : Estimasi stok, holistik, *Anabas testudineus*, Kalimantan Selatan

1. PENDAHULUAN

Perairan umum pulau Kalimantan memiliki keanekagaman spesies ikan yang tinggi di Asia (Winemiller *et al.*, 2008). Kalimantan Selatan memiliki potensi perairan umum yang besar yakni sekitar 1 (satu) juta hektar (Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, 2017). Potensi sumberdaya perikanan dimanfaatkan penduduk dengan cara mengeksploitasinya yakni melalui aktivitas penangkapan ikan. Ikan target penangkapan (*target spesies*) yang dieksploitasi merupakan jenis ikan-ikan local (*native species*). Menurut laporan statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan (2019), menyatakan bahwa tingkat eksploitasi sumberdaya ikan perairan umum tahun 2018 mencapai 75696,71 ton. Aktivitas penangkapan ikan lokal di Kalimantan Selatan berlangsung intensif, hal ini disebabkan oleh kebutuhan masyarakat terhadap ikan menempati peringkat pertama dibandingkan kebutuhan protein hewani lainnya dengan tingkat konsumsi ikan/kapita/tahun 36,84 Kg atau 139% dari target gizi nasional sebesar 26,5 Kg (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008).

Salah satu sumberdaya ikan yang di eksploitasi secara intensif di perairan umum Kalimantan Selatan ialah ikan pepuyu *(Anabas testudineus)*. Sumberdaya ikan *Anabas testudineus* dieksploitasi secara intensif dikarenakan ikan ini bernilai ekonomis tinggi. Eksploitasi yang terus menerus terhadap ikan ini tanpa adanya kontrol dikhawatirkan akan mengancam kelestarian sumberdaya ikan dihabitatnya. Salah satu upaya awal sebagai langkah antisipatif menjaga kelestarian sumberdaya ikan *Anabas testudineus* di Kalimantan Selatan ialah tersedianya data-data ilmiah terkait estimasi status stok sumberdaya ikan *Anabas testudineus*.

2. METODE

2.1. Pengumpulan Data

Data yang dikoleksi dalam penelitian ini ialah data-data sekunder dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan. Data sekunder ialah berupa data *time series* produksi dan upaya penangkapan ikan *Anabas testudineus*. Satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah jumlah trip alat tangkap.

2.2. Analisis Data

Estimasi hasil tangkapan lestari (MSY) ikan *Anabas testudineus* dianalisis dengan model produksi surplus pendekatan *equilibrium state* dan *non equilibrium state*. Pendekatan *equilibrium state model* dari model Schaefer (1954) dan model Fox (1970), sedangkan *non equilibrium state model* dari model Walter-Hilborn (1976).

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Model Schaefer (1954) menyatakan bahwa *catch per unit effort* (CpUE) dan *effort* (f) memiliki hubungan yang linier negatif. Analisis regresi digunakan untuk memperoleh informasi tentang pengaruh dari *effort* (f) terhadap *catch per unit effort* (CpUE). Selanjutnya ditentukan beberapa persamaan sebagaimana Sparre dan Venema (1999), tentang hubungan antara *catch per unit effort* (CpUE) dengan *effort* (f) dan hubungan antara hasil tangkapan (*catch*) ikan *Anabas testudineus* (c) dengan *effort* (f).

Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan (f) ialah :

$$CpUE = a + bf$$

Keterangan :

CpUE : *catch per unit effort*
a : intercept
b : slope
f : upaya penangkapan

Hubungan antara *catch* (c) dengan *effort* (f) ikan ialah :

$$c = CPUE \times f$$
$$c = af + bf^2$$

Upaya penangkapan (*effort*) optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) didapatkan melalui cara menyamakan turunan pertama *catch* (c) terhadap *effort* (f) dengan nilai nol :

$$c = af + bf^2$$
$$c' = a + 2bf$$
$$a + 2bf = 0 \rightarrow a = -2bf$$
$$f_{MSY} = -a/2b$$

Estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) didapatkan melalui substitusi nilai *effort* optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) ke dalam persamaan :

$$c = af + bf^2$$
$$c_{opt} = a x f_{opt} + b x f_{opt}^2$$
$$= a(-a/2b) + b(-a/2b)^2$$
$$MSY = -a^2/4b$$

CpUE optimum diperoleh dengan cara membagi nilai hasil tangkapan optimum (C_{opt} atau MSY) dengan nilai upaya optimum atau f_{opt} :

$$CpUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$

Nilai CpUE optimum diperoleh dengan cara :

$$CpUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$
$$= -a^2/4b \times -2b/a$$
$$CpUE_{opt} = 1/2 \times a$$

Berdasarkan model Fox (1970) bahwa antara *catch per unit effort* (CpUE) dan *effort* (f) memilki hubungan eksponensial, yakni :

$$CpUE = e^{(c-d*f)}$$

Keterangan :

CpUE : *catch per unit effort*
c : intercept
d : slope
f : upaya penangkapan

Hubungan antara *catch* (c) dengan *effort* (f) ikan ialah :

$$c = f * e^{(c-d*f)}$$

Effort optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) didapatkan melalui cara :

$$f_{MSY} = 1/d$$

Estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) diperoleh melalui cara :

$$MSY = 1/d * e^{(c-1)}$$

Sedangkan nilai CPUE optimum diperoleh dengan cara : $CPUE_{opt} = e^{(c-1)}$

Pendekatan *non equilibrium state model* digunakan untuk menduga parameter populasi (r, k dan q). Persamaan model ini ialah :

$$B_{(t+1)} = B_t + \left[r * B_t - \left(\frac{r}{k}\right) * B_t^2 \right] - q * f_t * B_t$$

Keterangan:

$B_{(t+1)}$: biomas populasi pada saat (t+1);
$B_{(t)}$: biomas populasi awal, pada saat t
r : laju pertumbuhan alami stok biomass (konstan);
k : daya dukung maksimum lingkungan alami;
q : koefisien cathability (0 < q < 1);
f_t : Jumlah Effort pada tahun t

untuk mendapatkan nilai-nilai parameter populasi (r, k dan q) digunakan model perhitungan (Walter dan Hilborn cara ke-1):

$$\frac{U_{(t+1)}}{U_t} - 1 = r - \left(\frac{r}{k * q}\right) U_t - q * f_t$$

Keterangan :

U_t : *Catch per unit Effort* (CpUE) awal pada saat t;
$U_{(t+1)}$: *Catch per unit Effort* (CpUE) pada saat (t+1);
f_t : Jumlah unit alat tangkap

Selanjutnya ditransformasikan dalam bentuk persamaan linear menjadi :

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2$$

Keterangan : $b_0 = r \quad b_2 = q$

$$k = \left(\frac{b_0}{b_1 * b_2}\right) \qquad X_1 = U_t \quad X_2 = f_t$$

Potensi cadangan lestari (B_e) kondisi saat ini (*standing stock*) diperoleh dengan rumus :

$$B_e = \frac{k}{2}$$

keterangan : B_e = potensi cadangan lestari; k = daya dukung maksimum lingkungan alami
Nilai effort optimum (Fe) diperoleh dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

Fe = r/2 x q

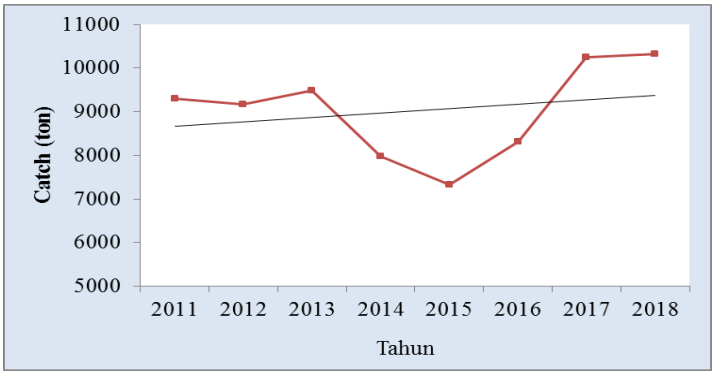
Nilai estimasi hasil tangkapan lestari (Ye) dengan menggunakan formulasi : Ye = r x k/4

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan *A. testudineus* di perairan daratan Kalimantan Selatan ditangkap dengan mengunakan alat tangkap diantaranya bubu (*trap*), tempirai (*stage trap*), pancing (*hand line*), jaring insang tetap (*set gill net*) dan jala tebar (*cover net*). Pola operasi penangkapan ikan ini bersifat *one day fishing*, satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah trip penangkapan.

Trend hasil tangkapan ikan *A. testudineus* di perairan daratan Kalimantan Selatan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2018 menunjukkan kenaikan, hal ini berarti bahwa penangkapan terhadap ikan ini sangat intensif di eksploitasi di Kalimantan Selatan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2019). Hal tersebut sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat



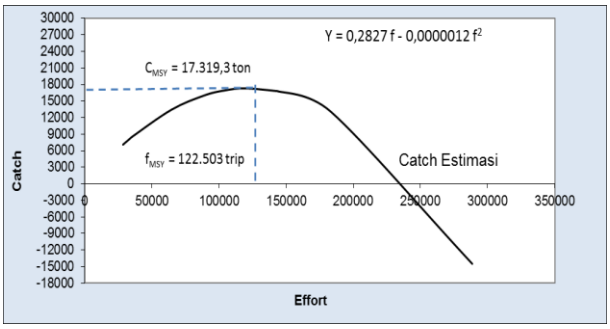
Gambar 1. Hasil Tangkapan *(catch)* tahunan ikan *A. testudineus* di Kalimantan Selatan

Berdasarkan hasil estimasi stok *A. testudineus* dengan menggunakan model Schaefer (1954) diperoleh nilai a sebesar 0,2827, b sebesar - 0,0000012, nilai R^2 sebesar 0,73 dan simpangan baku sebesar 0,06. Persamaan regresi antara hasil tangkapan ikan *A. testudineus* (ton) dengan unit alat tangkap (*effort*) ialah Y = 0,2827 f - 0,0000012 f^2 (Gambar 6a), sedangkan persamaan regresi antara hasil tangkapan ikan per upaya penangkapan dengan upaya penangkapan (*effort*) ialah Y/f = U = 0,2827 - 0,0000012 f (Gambar 2b).

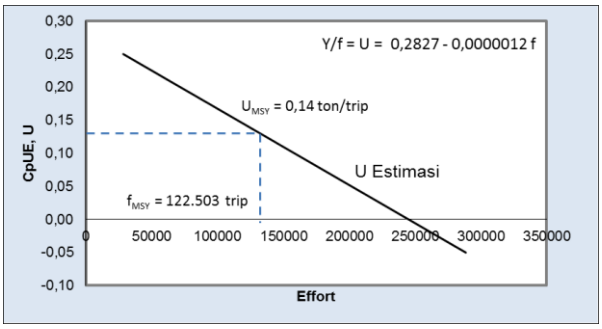
Hubungan antara upaya penangkapan (f) dengan hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) memiliki korelasi yang erat. Hal ini didasarkan pada nilai koefisien korelasi (*multiple* R) sebesar 0,85 yang memiliki pengertian bahwa korelasi upaya penangkapan (f) terhadap CpUE (U) sebesar 85 persen. Sedangkan nilai R^2 sebesar 0,73 berarti bahwa variasi CpUE dapat dipengaruhi oleh variasi upaya penangkapan sebesar 73 persen.

Analisis potensi lestari ikan *A. testudineus* dengan menggunakan model Schaefer (1954), diperoleh nilai hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) sebesar 17319,29 ton/tahun dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 13855,43/tahun. Nilai upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) 122503 trip/tahun dan nilai CpUE maksimum lestari (U_{MSY}) 0,14 ton/trip (Gambar 2).

Hasil analisis stok *A. testudineus* dengan menggunakan model Schaefer (1954) menunjukkan bahwa model ini tidak realistis digunakan untuk mengestimasi hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}). Hal ini disebabkan *effort* yang telah sangat tinggi terjadi pada tahun 2014 yakni dengan jumlah trip penangkapan (*effort*) sebesar 288530 trip/tahun, sedangkan nilai -a/b (a : *intercept* dan b : *slope*) sebesar 245007. Asumsi realistis pada model Schaefer (1954) yakni nilai -a/b bernilai positif dan nilai CpUE (U) adalah nol untuk nilai f = -a/b, sehingga nilai negatif dari hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) adalah tidak realistis (Gambar 2a; 2b).



(a)



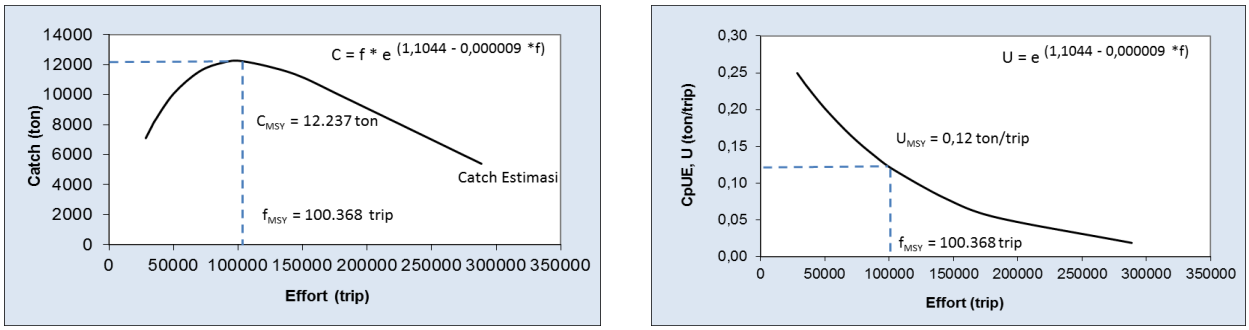
(b)

Gambar 2. (a) Kurva hubungan catch-effort model Schaefer
(b) Kurva hubungan CpUE-effort model Schaefer

Berdasarkan hasil estimasi stok *A. testudineus* dengan menggunakan model Fox (1970) diperoleh hasil yaitu nilai a (*intercept*) sebesar 1,1044, b (*slope*) sebesar 0,000009, nilai R^2 sebesar 0,91. Persamaan regresi

antara hasil tangkapan (ton) dengan *effort* ialah $C = f * e^{(1,1044 - 0,000009 *f)}$ (Gambar 3a), dan persamaan regresi antara CpUE dengan *effort* ialah $U = e^{(1,1044 - 0,000009 *f)}$ (Gambar 3b).

Nilai hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) ikan *A. testudineus* 12237 ton/tahun dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 9789,69 ton/tahun. Nilai upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) 100.368 trip/tahun dan nilai CpUE maksimum lestari (U_{MSY}) 0,12 ton/trip (Gambar 3).



(a) (b)

Gambar 6. (a) Kurva hubungan catch-effort model fox
(b) Kurva hubungan CpUE-effort model fox

Berdasarkan hasil estimasi stok *A. testudineus* dengan menggunakan model *non equilibrium state* dari Walter-Hilborn (1976) cara I diperoleh hasil yaitu nilai r (laju pertumbuhan intrinsik stok biomas dalam keadaan konstan) sebesar 4,310227534, nilai q (koefisien cathability) sebesar 0,00002 dan nilai k (daya dukung maks lingkungan alami) sebesar 15406,087. Sedangkan nilai hasil tangkapan lestari (Ye) sebesar 16.600,94 ton/tahun dengan Y_{JTB} sebebar 13.280,74 ton/tahun dan nilai upaya penangkapan lestari (Fe) sebesar 110.639 trip/tahun.

Berdasarkan kriteria status pemanfaatan sumber daya perikanan dari FAO (1995), Dwiponggo (1987) dan Bintoro (2005), status penangkapan *A. testudineus* di Kalimantan Selatan berdasarkan model Schaefer (1954) pada tahu 2018 tergolong *moderately exploited* yakni stok sumberdaya ikan sudah tereksploitasi lebih dari setengah dari nilai MSY dan peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan dengan kontrol yang ketat. Status penangkapan *A. testudineus* model Fox (1970) pada tahun 2018 tergolong *fullyexploited* yakni stok sumberdaya ikan telah tereksploitasi mendekati nilai MSY (*maximum sustainable yield*), maka direkomendasikan tidak adanya penambahan jumlah upaya penangkapan (unit alat tangkap atau trip penangkapan) karena berpotensi mengancam kelestarian sumberdaya ikan *A. testudineus* di Kalimantan Selatan. Trevor dan Julia (2012), menyatakan konsep ini telah banyak diterapkan oleh lembaga-lembaga pengelolaan perikanan di dunia dengan tujuan keberlanjutan sumberdaya ikan. Sedangkan status penangkapan ikan model Walter-Hilborn (1976) tergolong dalam kategori *moderate exploited*. Hal tersebut disebabkan sumberdaya ikan telah tereksploitasi lebih dari setengah nilai Ye dan masih direkomendasikan untuk peningkatan jumlah upaya (*effort*) tetapi dilakukan secara terkontrol. Sedangkan nilai stok cadangan lestari (Be) ikan *A. testudineus* pada kondisi stok saat ini (*standing stock*) ialah sebesar 7.703,04 ton/tahun.

Hasil estimasi stok sumberdaya ikan *A. Testudineus* di Kalimantan Selatan dengan 3 (tiga) model pendekatan yang digunakan ditampilkan sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil estimasi stok sumberdaya ikan *A. Testudineus* di Kalimantan Selatan

Model Pendekatan	Y_{MSY}	Status (2018)	JTB	R^2
Schaefer (1954)	17.319,29 ton/tahun	*moderately exploited*	13.855,43 ton/tahun	0,724
Fox (1970)	12.237 ton/tahun	*fully exploited*	9.789,69 ton/tahun	0,909
Walter-Hilborn (1976) cara I	16.600,94 ton/tahun	*moderately exploited*	13.280,74 ton/tahun	0,216

Berdasarkan tabel 1, maka model pendekatan estimasi stok yang terpilih ialah model Fox (1970). Hal tersebut didasarkan pada nilai R^2 model Fox yang tertinggi yakni 90% effort (trip) berpengaruh terhadap Catch per Unit Effort sumberdaya ikan *A. testudineus*.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan *A. testudineus* di Kalimantan Selatan telah menunjukkan relatif tinggi, sehingga perlu upaya pengelolaan stok ikan yang mengedepankan konsep kehati-hatian (Resolusi PBB No. 4/95 tahun 1995, FAO, tentang CCRF pasal 7 ayat 5; UU RI No. 31 tahun 2004 tentang Perikanan dan UU RI No. 45 tahun 2009 tentang perubahan atas undang-undang No. 31 tahun 2004; Peraturan Pemerintah No. 60 tahun 2007 tentang konservasi sumberdaya ikan). Konsep kehati-hatian juga dapat diartikan bahwa pengelolaan stok sumberdaya ikan harus berlandaskan pada ilmu pengetahuan yang holistik (Allan dan Castillo, 2007), sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan berada dalam kondisi *overfishing* (Nikijuluw, 2001; Neala *et al*., 2009)

4. SIMPULAN

Model estimasi stok sumberdaya ikan *A. testudineus* yang terpilih ialah model Fox (1970) dengan status stok *fully exploited* dan rekomendasi pengelolaannya ialah tidak dianjurkan penambahan jumlah upaya penangkapan (unit alat tangkap atau trip penangkapan). Stok cadangan lestari (Be) *A. testudineus* pada kondisi stok saat ini (*standing stock*) ialah sebesar 7.703,04 ton/tahun

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Lambung Mangkurat (ULM) yang telah membiaya penelitian ini dalam program dosen wajib meneliti tahun 2020 dan dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) ULM.

6. DAFTAR PUSTAKA

Allan, J.D. and M.M. Castillo. (2007). *Stream Ecology, Structure and Function of Running Waters*. Second Edition.Pub.Springer. Netherlands. 429 p

Bintoro, G.,(2005). Pemanfaatan Berkelanjutan Sumber Daya Ikan Tembang *(Sardinella fimbriata Valenciennes, 1847)* di Selat Madura Jawa Timur. *Disertasi.* IPB Bogor

Bloch, M. E. (1793). *Naturgeschichte der ausländischen Fische.* Berlin. Naturg. Ausl. Fische (BOOK), v. 7: i-xiv + 1-144

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, (2019). *Laporan Statistik Penangkapan Ikan Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, (2008). *Data Statistik Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan (http://diskanlutprovkalsel. webs.com/apps/blog/categories/show/491425-data-statistik-perikanan). Di akses Tanggal 20 November 2017 pukul 19.20 WITA*

Dwiponggo, A. (1987). *Indonesia's Marine Fisheries Resources. Indonesian Marine Captures Fisheries*. ICLARM and Directorate General of Fisheries. Jakarta. pp 10-63.

Food and Agriculture Organization (FAO), (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)*. Rome. 40p

Neala W. Kendall, Jeffrey J. Hard and Thomas P. Quinn. (2009). Quantifying six decades of fishery selection for size and age at maturity in sockeye salmon. *Evolutionary Applications* ISSN 1752-4571. doi:10.1111/j.1752-4571.2009.00086.x Journal compilation 2009 Blackwell Publishing Ltd 2 (2009) 523–536

Nikijuluw, V.P.H. (2001). *Pengembangan PerikananTangkap Berwawasan Lingkungan*. Pustaka Cidesindo. Jakarta.

Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, (2017). *Potensi Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan.*http://www.kalselprov.go.id. Diakses pada 11 Agustus 2017 pukul 20.30 WIB.

Peraturan Pemerintah RI No. 60 Tahun 2007. *Konservasi Sumberdaya Ikan.* p. 31.

Sparre, P., dan S. C. Venema. (1999). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis.*Diterjemahkan oleh Puslitbangkan. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. 438 h

Trevor D. Davies and Julia K. Baum. (2012). Extinctions Risk and Overfishing: Reconciling Conservation and Fisheries Perspectives on the Status of Marine Fishes. *Sceintific Reports Journal* 2:561. DOI: 10.1038.srep00561

Undang-undang Republik Indonesia No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan. Citra Umbara. Bandung. 160 h

Undang-undang Republik Indonesia No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-undang No. 31 Tahun 2004.53 h

Winemiller, K.O., Agostinho, A.A., Caramaschi E.P. (2008). *Fish Ecology in Tropical Streams.*Tropical Stream Ecology.Edited by David Dudgen. Copyrigth 2008, Elsevier Inc. 107-146