

ANALISIS BIOEKONOMI DAN POTENSI LESTARI IKAN CAKALANG DI PROVINSI ACEH

*¹ Cut Putri Mellita Sari *²Nurainun

*Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Malikussaleh

¹cutputri.mellita@unimal.ac.id ²nurainun@gmail.com



ARTICLE INFORMATION

ABSTRACT

Keywords:

Cakalang, Bioekonomi, Potensi Lestari, Profit, JTB

The purpose of this study is to provide an overview of the level of utilization of fishery resources in an area and can be carried out in a sustainable manner. The method used in analyzing the level of utilization of fishery resources is through CPUE, MSY and profit. Base on the research, in the 2016-2021 research period, $JTB < MSY$ was obtained, which means that fishing effort has not exceeded the limit of sustainable stocks in the waters, so that fishing effort is increased to get maximum results but still based on the calculated MSY limit. The estimated average profit per year that can be obtained in fishery management is Rp. 724,032,170.5 so that it is feasible to do fisheries management economically

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan sumber daya yang sangat penting bagi pembangunan ekonomi. Sumber daya pesisir tidak hanya menyediakan barang dan jasa senilai lebih dari \$10 triliun per tahun, tetapi juga secara langsung mempekerjakan lebih dari 200 juta nelayan skala kecil dan komersial. Selain itu, lebih dari setengah miliar orang bergantung pada kegiatan pesisir untuk mencari nafkah (Hinrichsen 2002).

Sebagian besar penduduk Indonesia bermukim di wilayah pesisir dan kegiatannya bergantung pada pesisir seperti: penangkapan ikan dan pemanenan. Akibatnya, sumber daya pesisir dapat terkuras habis karena perkembangan ekonomi yang pesat.

Menurut sebuah studi oleh *World Resource Institute*, lebih dari setengah garis pantai dunia menderita tekanan perkembangan yang parah (Fauzi dan Anna 2002; 2003).

Provinsi Aceh yang memiliki pantai terpanjang di Pulau Sumatera dan memiliki potensi perikanan

yang terbesar dibandingkan provinsi lainnya. namun kontribusi sektor perikanan terhadap PDRB terbilang kecil. Pada 2015, hanya 4,94%. Hal ini disebabkan karena penangkapan ikan yang berlebihan. (Asmawati, 2017). Salah satu ikan pelagis yang bernilai ekonomis penting di Provinsi Aceh adalah ikan cakalang. Ikan ini merupakan jenis ikan target utama yang menjadi target penangkapan nelayan di Provinsi Aceh. Hal ini dikarenakan harga ikan tersebut yang cukup stabil serta stoknya melimpah.

Perikanan Aceh telah mengalami kelebihan kapasitas dan perlu pengurangan effort dengan persentase lebih besar pada pantai barat yaitu dari 0-46,3%, sedangkan di pantai timur dari 0-34,0%. Kelebihan kapasitas diperkirakan terjadi pada perairan dekat pantai, mengingat bantuan pasca tsunami kepada para nelayan Aceh lebih fokus pada katagori kapal motor kecil (Tewfik, Andrew, Bene, & Garces, 2008). Padahal 56 persen asupan protein masyarakat Indonesia berasal dari ikan dan/atau

produk perikanan (Kelautan, 2006), sementara itu perikanan Aceh menjadi penyedia mata pencaharian secara langsung bagi lebih 16 persen penduduk pantai dan memainkan peranan penting untuk keamanan pangan dengan memberikan kontribusi lebih 50 persen kebutuhan protein hewani penduduk Aceh Aceh. (BRR, 2005). Sesungguhnya, jika dikelola dengan baik, sumberdaya perikanan mampu berkontribusi dalam penyediaan lapangan kerja, dan keamanan pangan, terutama sebagai sumber protein hewani yang berkualitas. Terkait hal ini telah banyak studi yang dilakukan antara lain, (Be'Ne', et al., 2016). Oleh karena itu pengetahuan terhadap upaya pengelolaan sumberdaya Ikan perlu dilakukan sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan disuatu wilayah dan dapat dilakukan secara berkelanjutan.

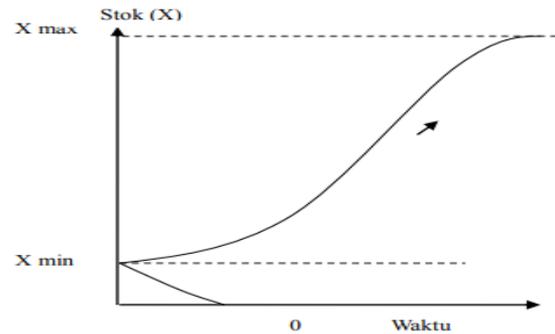
2. LANDASAN TEORITIS

Ikan Merupakan Sumberdaya Dapat Pulih

Sumberdaya dikatakan dapat pulih bila sejumlah ikan tertangkap di laut, stok atau biomassa yang telah habis dapat terus bertambah, untuk dipanen lagi, tumbuh lagi, dan seterusnya. Namun, daya regenerasi stok ikan mempunyai keterbatasan, jika penangkapan melebihi kapasitas untuk pulih maka stok akan berkurang menuju kepunahan. Inilah sifat yang paling *esensial* dari sumber daya terbarukan yaitu jumlah stok tidak tetap. Stok akan meningkat, jika stok diperbolehkan untuk berkembang biak (Pearce & Turner, 1987).

Stok ikan dipengaruhi oleh dua hal. Pertama, populasi ikan dapat pulih, artinya mampu untuk bereproduksi antar waktu. Kedua, stok ikan dapat menurun akibat aktivitas nelayan yang menangkap dan menjualnya ke pasar (Bischi, Kopel, & Szidarovszky, 2005). Populasi ikan akan mengikuti suatu kecenderungan tertentu sesuai dengan perubahan kondisi lingkungan, seperti iklim, suhu perairan (Briones, Garces, & Ahmed, 2005).

Pertumbuhan sumberdaya perikanan bersifat dinamis. Hubungan proporsional yang memperlihatkan ketergantungan antara tingkat kelahiran dengan besarnya populasi. Hubungan seperti ini selalu ditemukan dalam berbagai gejala kehidupan biologis. Pertumbuhan populasi ikan pada awalnya cukup cepat dengan tingkat pertumbuhan yang positif, ini didukung oleh ketersediaan daya dukung lingkungan yang masih cukup tinggi. Setelah suatu titik pertumbuhan tertentu kemampuan daya dukung alam mulai menurun dan persaingan antar spesies itu sendiri semakin tinggi sehingga pertumbuhan ikan (dx/dt) semakin menurun atau tumbuh pada tingkat pertumbuhan negatif. Pada saat jumlah stok mencapai X_{max} pertumbuhan populasi mencapai nol, populasi tidak lagi berkembang, atau disebut mencapai *carrying capacity* (Gambar 1).



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Populasi Ikan

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pertumbuhan populasi tidak dimulai pada titik nol, tetapi pada titik X_{min} . Hanya pada jumlah populasi minimum inilah, populasi ikan akan dapat bertambah, tetapi jika jumlah populasi berada dibawah X_{min} maka populasi tidak akan mampu lagi untuk tumbuh bahkan akan terus

menurun dan spesies akan mengalami kepunahan. Semakin sedikit jumlah populasi yang masih berada di perairan laut, maka semakin kurang daya regenerasi untuk tumbuh kembali, dan hasil tangkapan ikan juga akan terus menurun. (Moreno & Majkowski, 2005) menyatakan bahwa 25 persen stok ikan laut dunia telah mengalami *over exploitasi*, 50% telah mencapai pemanfaatan penuh (*fully exploitasi*), kecenderungan *overfishing* terjadi secara berkesinambungan, dan ketersediaan sumberdaya ikan menurun secara berkesinambungan demikian juga penurunan hasil tangkapan.

Sumberdaya Ikan Milik Bersama.

Ikan di laut bukan milik seseorang, tetapi milik umum (*common property resources*), hal ini juga berimplikasi bukan milik siapa-siapa. Pearce dan Pearce (1987) menyatakan penting untuk membedakan *open access equilibria* dan *common property equilibria*. Pada sumberdaya milik umum, bagai manapun sumberdaya tersebut dimiliki oleh suatu kelompok, suatu komunitas atau suatu Negara, adalah mungkin bahwa anggota atau orang-orang dalam komunitas memiliki akses yang terbuka terhadap sumberdaya tersebut. Disana ada aturan kepemilikan bersama (*common property rules*) sehingga sumberdaya tersebut dapat tetap eksis. Sumberdaya milik umum dicirikan dengan, 1) pengambilan dan cara pengambilan tidak dibatasi, setiap individu dalam komunitas dapat mengambilnya, dan 2) terdapat interaksi di antara para pemakai sumberdaya itu sehingga terjadi saling berebut satu sama lain dan terjadi eksternalitas disekonomis, karena adanya kesesakan. Kepunahan dapat terjadi akibat adanya sifat milik bersama ini. Bila perusahaan atau perorangan bebas memasuki suatu bidang usaha tanpa adanya kerja sama, maka masing-masing perusahaan atau perorangan akan

mengabaikan biaya alternatif. Keuntungan dari menyimpan sumber daya ikan untuk dipanen pada masa yang akan datang akan hilang. Setiap orang akan berusaha menangkap ikan sebanyak-banyaknya, berbeda jika sumber daya itu dimiliki sendiri oleh perusahaan atau perorangan. Interaksi antara pemakai sumber daya milik umum dapat menyebabkan terjadinya kesesakan (*congestion*). Dalam kegiatan perikanan tangkap kesesakan ini dapat mempengaruhi produktivitas tangkapan perunit usaha penangkapan atau *Catch Per Unit Effort* (CPUE), meningkatkan biaya operasional, dan terjadi disefisiensi pada armada tangkap. Dengan kata lain semakin banyak nelayan yang melaut, sehingga melampaui suatu batas tertentu akan mengakibatkan *inefisiensi* dalam industri perikanan tersebut. Inilah sebetulnya inti prediksi model Gordon Schaefer bahwa perikanan yang *open access* akan menimbulkan kondisi *economic overfishing*, (Fauzi, 2006). *Inefisiensi* dapat ditunjukkan oleh keuntungan nelayan yang kecil akibat biaya penangkapan yang besar dan hasil tangkapan yang sedikit. Bila kemudian sumberdaya ikan dimiliki, maka kesesakan dapat dihindari, dan akan menjadi lebih efisien.

Maximum Sustainable Yield

Analisis potensi lestari sumberdaya ikan yang didasarkan pada data produksi *time series* dan *effort* penangkapan adalah dengan menggunakan metode Produksi Surplus untuk menghitung potensi lestari (MSY) dengan cara menganalisis hubungan upaya penangkapan ikan (*f*) dengan hasil tangkapan (*C*) per satuan upaya (CPUE). Data yang digunakan berupa data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) dan pengolahan data melalui model Schaeffer dan Fox. Tujuan penggunaan model surplus produksi adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum (biasa disebut *effort MSY*), yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang, yang biasa disebut hasil tangkapan maksimum lestari *maximum sustainable yield* (MSY) (Sparre dan Venema 1999).

Hasil tangkapan per unit upaya atau *catch per unit effort* (CPUE) merupakan angka yang menggambarkan perbandingan antara hasil tangkapan per unit upaya atau usaha. Nilai ini biasa digunakan untuk melihat kemampuan sumberdaya apabila dieksploitasi terus-menerus. Nilai CPUE yang menurun dapat menandakan bahwa potensi sumberdaya sudah tidak mampu menghasilkan lebih banyak walaupun upaya ditingkatkan. Pendekatan model Schaeffer menggunakan data hasil tangkapan tahunan dan usaha penangkapan dalam jangka lama dan berasumsi berada dalam kondisi seimbang dengan usaha penangkapan menunjukkan kurva parabola yang simetris (Sirait, 2016). *Maximum*

sustainable yield (MSY) atau yang biasa disebut dengan potensi maksimum lestari merupakan upaya penangkapan yang dapat menghasilkan hasil tangkapan maksimum secara lestari, artinya tanpa mempengaruhi produktivitas stok ikan dalam jangka panjang, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Penentuan hasil tangkapan maksimum lestari dapat dilakukan dengan model produksi surplus. amenggunakan nilai CPUE dan upaya penangkapan. Kemudian MSY yang telah ditentukan, dapat dijadikan acuan untuk mengetahui jumlah tangkapan yang diperbolehkan *total allowable catch* (TAC) (Simbolon et al., 2011).

Menurut Bachrulhajat dalam Nurhayati (2013) ada tiga konsep dasar dalam pengelolaan perikanan skala-kecil di daerah perikanan padat tangkap. Pertama, jika tujuan kebijakan adalah produksi maksimum, maka laju eksploitasi optimum ditetapkan untuk mencapai MSY (*Maximum Sustainable Yield*), yaitu hasil tangkapan maksimum yang dapat diperoleh secara terus menerus (*on sustained basis*). Kedua, jika hasil tangkapan actual kurang atau lebih dari MSY karena ketidakcukupan upaya penangkapan (*fishery effort*), maka secara biologi perikanan dikatakan sebagai *underfishing* dan pengembangan selanjutnya adalah memungkinkan. Ketiga, jika tujuan kebijakan adalah untuk pemanfaatan secara ekonomi (*economic benefit*), maka laju eksploitasi optimum ditetapkan untuk mencapai MEY (*Maximum Economic Yield*), yaitu surplus pendapatan maksimum yang terus menerus (*Total Sustainable Revenues*) yang melebihi biaya penangkapan (*fishery cost*). MEY (*Maximum Economic Yield*) merupakan modifikasi dari MSY dengan memperhitungkan nilai hasil tangkapan dan biaya penangkapan. Perikanan dikatakan *underfishing* dalam pengertian ekonomi perlu pengembangan selanjutnya. Demikian pula halnya perikanan dikatakan *overfishing* jika hasil tangkapan actual tidak mencapai MEY karena upaya penangkapan yang berlebihan.

3. METODE PENELITIAN

Lokasi objek penelitian ini adalah berlokasi di Povinsi Aceh (WPP 571 dan 572). Penelitian ini dilakukan dalam 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2016 sampai dengan 2021 yang merupakan data *time series*. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dan *Maximum Sustainable Yield* (MSY).

Metode Analisis Data

- a) CPUE (Catch per Unit Effort) Menurut Noija et. al. (2014), rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$CPUE_t = \text{Catch}_t / \text{Effort}_t$$

Keterangan:

$CPUE_t$ = Hasil tangkapan per upaya penangkapan pada tahun ke- t(kg/trip)
 $Catch_t$ = Hasil tangkapan pada tahun ke- t (kg)
 $Effort_t$ = Upaya penangkapan pada tahun ke- t (trip) yang diprosikan dengan jumlah kapal yang beroperasi

- b) Analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Pendugaan potensi ikan Cakalang dapat diduga dengan menganalisis hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*). Menurut Sparre and Venema (1999) hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) dapat menggunakan metode surplus produksi model *Scheafer*.

Langkah-langkah pengolahan datanya yaitu:

1. Menduga nilai *intercept* (a) dan nilai *slope* (b) dengan regresi linier
2. Menghitung pendugaan hasil tangkapan optimum lestari (C_{MSY}) dan upaya optimum (E_{MSY})
Persamaan regresi linier dengan rumus:

$$CPUE = a - bf$$

Dimana:

CPUE = Hasil tangkapan per upaya penangkapan

a = Intersept

b = Koefisien regresi variable effort

f = Effort

3. Menghitung hasil tangkapan optimum lestari (C_{MSY}).

$$C_{MSY} = (a/2b)$$

4. Menghitung Upaya optimum (E_{MSY}).

$$E_{MSY} = -(a^2 / 4b)$$

5. Menghitung Profit

$$\Pi = TR - TC$$

4. HASIL PENELITIAN

Potensi Perikanan Cakalang di Perairan Propinsi Aceh

Ikan Cakalang merupakan salah satu jenis ikan yang menjadi saran atau target utama tangkapan nelayan di perairan Propinsi Aceh. Cakalang yang diperoleh nantinya sebagian besar di jual ke pengepul maupun ke pabrik-pabrik pengolahan ikan. Cakalang yang dijual biasanya dalam kondisi segar. Ikan Cakalang merupakan jenis ikan yang memiliki jumlah produksi tertinggi, yaitu mencapai 2.620 ton pada tahun 2010, nilai ini bahkan mencapai empat kali lipat produksi ikan Tongkol Krai yang merupakan ikan yang memiliki jumlah produksi tertinggi kedua setelah ikan Cakalang pada tahun yang sama (BPS, 2011). Cakalang di Propinsi Aceh memiliki jumlah produksi dan nilai produksi yang berbeda setiap tahunnya. Berikut jumlah produksi dan nilai produksi cakalang dalam 6 tahun terakhir.

Tabel 1. Produksi, Harga dan Nilai Produksi Cakalang

Tahun	Produksi(ton)	Harga /(kg)	Nilai produksi (Rp)
2016	13493	23550	317764236
2017	19071,6	20915	398875669
2018	31396,39	30530	958542791
2019	33160,24	23280	771956734
2020	13783,47	70867	976795300
2021	26581,81	34636	920684117

Sumber: Statistik Perikanan,DKP Prop. Aceh, 2022

Pada tabel di atas dapat kita lihat bahwa rata-rata produksi ikan meningkat setiap tahunnya. Sementara nilai produksi fluktuatif. Hal ini dipengaruhi oleh harga ikan yang juga fluktuatif setiap tahunnya. Hal ini juga menunjukkan bahwa potensi perikanan di provinsi aceh sangat besar dalam menunjang pertumbuhan perekonomian provinsi aceh. Oleh karena itu perlu dilakukan estimasi potensi yang tepat sebagai dasar kebijakan dalam pemanfaatan dan upaya pengelolaan.

CPUE (*Catch Per Unit Effort*)

Hasil tangkapan per unit upaya tangkap atau *Cacth Per Unit Effort* (CPUE) dapat memberikan gambaran mengenai kelimpahan sumberdaya ikan dalam suatu perairan. CPUE dapat dianggap sebagai indikator apakah stok ikan di perairan masih dalam kondisi baik atau sudah menipis. Nilai CPUE dapat dilihat pada tabel 2.

Tahun	Prod.(ton)	produksi Effort/trip	CPUE (ton/trip)
2016	13493,00	3418	3,948
2017	19071,60	51409	0,371
2018	31396,39	12437	2,524
2019	33160,24	31440	1,055
2020	13783,47	11793	1,169
2021	26581,81	17913	1,484
Jumlah	137486,51	128411,1	10,550
Rata-rata	22914,419	21401,86	1,758

Sumber: Statistik Perikanan, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh, (2022)

Data pada Tabel 2 diatas, menunjukkan bahwa nilai CPUE tertinggi pada tahun 2016 sebesar 3,94763 ton/trip dan nilai CPUE terendah terdapat pada tahun 2017 sebesar 0,370978 ton/trip.

Tabel 3. Regresi *Effort* dengan CPUE

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3,010485	0,59931	5,023221	0,0074
F	-5,85E-05	2,25E-05	-2,600415	0,416667
R-squared	0.628327			
Adjusted R-squared	0.535409	Durbin-Watson stat	0,739739	
F-statistic	6.762.157			
Prob(F-statistic)	0.060022			

Sumber : Data diolah, 2022

Berdasarkan tabel 3, diperoleh nilai konstanta (C) sebesar 3,010485 dan koefisien regresi (b) sebesar -0,000585. Sehingga persamaan menjadi $CPUE = 3,010485 - 0,000585f$. Hal ini dapat diartikan bahwa peningkatan aktifitas penangkapan (*effort*) akan menurunkan produktifitas hasil tangkapan (CPUE), semakin meningkat tingkat upaya (*effort*) yang dilakukan maka akan semakin banyak jumlah ikan yang tertangkap, sehingga akan mengurangi sumberdaya perikanan jika tidak diimbangi dengan tingkat mortalitas dari ikan itu sendiri. Pada persamaan di atas dapat diinterpretasikan bahwa setiap peningkatan *effort* sebanyak 1 satuan maka akan mengurangi CPUE sebesar 0,000585 ton/trip.

Pendugaan Potensi Lestari (MSY) dan Effort Optimum

Dengan menggunakan metode Scheafer maka diperoleh hasil dugaan potensi maksimum lestari sumberdaya ikan Cakalang di perairan Aceh yaitu hasil tangkapan lestari (CMSY) sebesar 3873,085 Ton/tahun dengan Upaya penangkapan lestari (EMSY) sebesar 2573,06 Trip/tahun. yang artinya jika *effort* dilakukan melebihi *effort* optimum maka akan terjadi penurunan terhadap nilai produksi Ikan Cakalang.

Tabel 4. Kondisi Ikan Cakalang

Tahun	Produksi (ton)	<i>Effort</i> (trip)	MSY(ton)	<i>Effort</i> Optimum (trip)	JTB (ton)
2016	13493,00	3418			
2017	19071,60	51409			
2018	31396,39	12437	3873,085	2573,06	3098,47
2019	33160,24	31440			
2020	13783,47	11793			
2021	26581,81	17913			

Sumber: Data di Olah, 2022

Pada tabel 4 dapat dilihat kondisi ikan cakalang, di mana JTB sebesar 3.098,47 ton yang berarti nilai $JTB < MSY$, maka dapat disimpulkan bahwa upaya penangkapan ikan belum melebihi batas stok lestari yang ada pada perairan, sehingga upaya penangkapan ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tetapi tetap berdasar pada batas MSY yang telah diperhitungkan.

Pendekan Bio-Ekonomi Sumberdaya Ikan Cakalang

Menurut (Neliyana,2014), total biaya yang dikeluarkan nelayan aceh rata-rata per tahun adalah Rp. 927860000. Berdasarkan total biaya rata-rata yang dikeluarkan oleh nelayan di Propinsi Aceh maka profit yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. TC, TR dan Profit Nelayan di Propinsi Aceh tahun 2016-2021

Tahun	TC/ <i>effort</i>	TR	Profit
2016	271462,8438	317760150	317488687,2
2017	18048,59071	398882514	398864465,4
2018	74604,80823	958531786,7	958457181,9
2019	3624,944316	771970387,2	771966762,3
2020	13016,45023	976793168,5	976780152
2021	51797,06447	920687571,2	920635774,1
Jumlah	432554,7017	4344625578	4344193023
Rata-Rata	72092,45029	724104262,9	724032170,5

Sumber : Data di olah, 2022

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata total biaya per *effort* yang dikeluarkan oleh nelayan adalah Rp. 72.092,45029 dan total pendapatan rata-rata per tahun adalah Rp.724.104.262,9 dan total profit rata-rata per tahun adalah Rp. 724.032.170,5

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil tangkapan per unit upaya tangkap atau *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dapat memberikan gambaran mengenai kelimpahan sumberdaya ikan dalam suatu perairan. Peningkatan aktifitas penangkapan (*effort*) akan menurunkan produktifitas hasil tangkapan (CPUE), semakin meningkat tingkat upaya (*effort*) yang dilakukan maka akan semakin banyak jumlah ikan yang tertangkap, sehingga akan mengurangi sumberdaya perikanan jika tidak diimbangi dengan tingkat mortalitas dari ikan itu sendiri.

Upaya pemanfaatan sumber daya cakalang di Propinsi Aceh pada periode penelitian masih berada pada status *under fishing*, hal ini terlihat dari nilai

$JTB < MSY$, ini berarti bahwa upaya penangkapan ikan belum melebihi batas stok lestari yang ada pada perairan, sehingga upaya penangkapan ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tetapi tetap berdasar pada batas MSY yang telah diperhitungkan. Sehingga profit yang diperoleh dapat maksimal pula.

Saran

Kebijakan *total allowable effort* (JTB) dan pembatasan penambahan *effort* harus sepenuhnya didukung oleh semua pihak, baik pihak Panglima Laot sebagai pembuat peraturan kelembagaan daerah, Pemerintah sebagai pemberi izin penangkapan, dan pihak penegak hukum demi terjaganya kelestarian sumberdaya perikanan Cakalang di Propinsi Aceh sehingga keberlanjutan akan tetap terjaga dan profit yang diperoleh juga dapat berkesinambungan.

REFERENSI

- Amir F, Mallawa A. 2015. Pengkajian Stok Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Perairan Selat Makasar. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin - Makasar. *Jurnal IPTEK PSP*. 2(3): 208-217.
- Anna, S. (1999). Analysis of pollution load and assimilative capacity in the Jakarta Bay. Master's thesis.. Bogor: Agricultural University
- Asmawati dan Muhammad Nasir. (2017). Analisis Status Eksploitasi Sumberdaya Perikanan Provinsi Aceh. *Jurnal humaniora*. vol 1 no2.
- Bahtiar. (2015). Biologi Reproduksi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Samudera Hindia bagian Timur. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap* 7(2):87– 94
- Be'Ne', C., Arthur, R., Norbury, H., Allison, E. H., Beveridge, M., Bush, S., et al. 2016. Contribution of Fisheries and Aquaculture to Food Security and Poverty Reduction: Assessing the Current Evidence. *World Development*. Vol. 79, , 177-196.
- Briones, R., Garces, L., & Ahmed, M. 2005. Climate Change and Small Analisis Status Eksploitasi. Pelagic Fisheries in Developing Asia: The Economic Impact on Fish Producers and Consumers, Climate Change and The Economics of World's Fisheries (p. 215-235)
- BRR. 2005. Aceh and Nias One Year After Tsunami; The Recovery Effort and Way Forward. A Joint Report of BRR and international partners. *Aceh Nias Rehabilitation and Reconstruction Agency*; 205 pp.
- Fauzi, A. 2006. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (teori dan aplikasi)*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Hinrichsen, D., 2002. *Ocean planet in decline. People and the Planet*. Retrieved from: <http://www.peopleandplanet.net/doc.php?id=429§ion=6>
- Kelautan, D. J. (2006). *Pedoman Jenis-jenis Penangkapan Ikan yang Ramah Lingkungan*. Volume 1. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Moreno, L., & Majkowski, J. (2005). *Status of the Tuna Stocks of the World*. *FAO Fish*
- Noija, Donald., Sulaeman Martasuganda., Bambang Murdiyanto, dan Taurusman, Am Azbas. (2014). Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Pulau Ambon-Provinsi Maluku. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nurhayati, 2013, *Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap Dikawasan Pangadaran*, *Jurnal Akuatika*, Vol.14, no,2
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1987). *Economisc of Natural Resources and The Environment*. the Johns Hopkins University Press Baltimore.
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1987). *Economisc of Natural Resources and The Environment*. The Johns Hopkins University Press Baltimore.
- Prayoga IMS, Putra IDNN, Dirgayusa IGNP. 2017. Pengaruh Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Berdasarkan Citra Satelit Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus sp*) di Perairan Selat Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 3(1): 30- 46. Bali: Universitas Udayana.
- Simbolon, D., B. Wiryawan., P. I. Wahyuningrum dan H. Wahyudi. 2011. Tingkat Pemanfaatan dan Pola Penangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali. 19(3) :1-15
- Sirait, P. P. S. 2016. *Pendugaan Potensi Lestari Kembang (Rastrelliger sp.) di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan*. 2(1) : 536- 545
- Sparre, P dan S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku-i Manual (Edisi Terjemahan)*. Kerjasama Organisasi Pangan, Perserikatan Bangsa- Bangsa dengan Pusat Penelitiandan Pengembangan Perikanan, Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian..
- Tewfik, A., Andrew, N., Bene, C., & Garces, L. 2008. *Reconciling Poverty Alleviation With Reduction in Fisheries Capacity: boat aid posttsunami Aceh*. *Fisheries Management & Ekology*, vol 15, 147-158.
- Tuti Hariati. *Status Dan Perkembangan Perikanan Pukat Cincin Di Banda Aceh*, *J. Lit. Perikan. Ind*. Vol.17 No. 3 September 2011 : 158