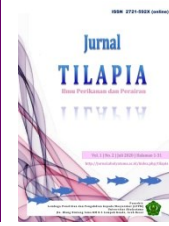


Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/tilapia
ISSN 2721-592X (Online)

Universitas Abulyatama
Jurnal TILAPIA
(Ilmu Perikanan dan Perairan)



Pengaplikasian Model Bioekonomi Clarke Yoshimoto Pooley pada Sumberdaya Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra Kutaraja Aceh

Agus Naufal^{*1}, Rizki Ramazan², Faisal Syahputra¹, Mukhlis¹, Azwar Tahib³, T. Faizul Anhar¹, Elfa Yeni¹

¹Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh, Aceh Besar, 23372. Indonesia

²Mahasiswa Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh, Aceh Besar, 23372. Indonesia

³Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh, Aceh Besar, 23372. Indonesia

*Email korespondensi: naufal.agus@abulyatama.ac.id¹

Diterima 24 Juli 2024; Disetujui 28 Juli 2024; Dipublikasi 31 Juli 2024

Abstract: Overexploitation of fishery resources with an open access system is still a serious threat because it leads to reduced fish stocks. This research aims to assess resources and analyze the level of degradation and depreciation of mackerel fish resources landed in Kutaraja Aceh Fishing Port using the Clarke Yoshimoto Pooley (CYP) bioeconomic model approach. The methods in this research include standardization of fishing gear using the fishing power index, sustainable potential analysis using the CYP model which is used to assess the sustainability of mackerel fish resources, degradation analysis and depreciation analysis to see the extent of depreciation of fishery resources. The results of the analysis show that the actual production of mackerel is 4.07 tons/year, which exceeds the Maximum Sustainable Yield (MSY) production of 3.3 tons/year. The actual fishing effort also reached 17,137 trips/year while the sustainable fishing effort (effort MSY) was only 6,351 trips/year. This value shows that the Mackerel fish resource has experienced overfishing both in terms of production and fishing effort. During the analysis period, the mackerel fish resource had experienced depreciation because it had exceeded the threshold (0.5) with an average depreciation coefficient of 0.989. However, mackerel fish did not show degradation of mackerel fish resources, namely 0.458, which was still below the threshold (0.5). However, this figure has almost exceeded the threshold so it deserves special attention from the government so that the mackerel fish resources landed at the Kutaraja Aceh Fishing Port will remain sustainable.

Keywords: Mackerel fish, bioeconomy, clarke yoshimoto pooley, aceh

Abstrak: Eksploitasi berlebihan pada sumberdaya perikanan dengan sistem akses terbuka masih menjadi ancaman serius karena berujung pada berkurangnya stok ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai sumberdaya dan menganalisis tingkat degradasi serta depresiasi sumber daya Ikan Tenggiri yang didaratkan di PPS Kutaraja Aceh menggunakan pendekatan model bioekonomi Clarke Yoshimoto Pooley (CYP). Metode pada penelitian ini mencakup standarisasi alat tangkap menggunakan *fishing power index*, analisis potensi lestari menggunakan model CYP yang digunakan untuk menilai keberlanjutan sumberdaya Ikan Tenggiri, analisis degradasi dan analisis depresiasi untuk melihat sejauh mana penyusutan sumberdaya perikanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa produksi aktual Ikan Tenggiri sebesar 4,07 ton/tahun yang sudah melebihi

produksi Maksimum Sustainable Yield (MSY) yaitu sebesar 3,3 ton/tahun. Upaya tangkap aktualnya juga mencapai 17.137 trip/tahun sedangkan upaya tangkap lestariannya (*effort* MSY) hanya 6.351 trip/tahun. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami *overfishing* baik dari sisi produksi, maupun upaya tangkapnya. Pada periode analisis sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami depresiasi karena sudah melebihi ambang batas (0,5) dengan rata-rata koefisien depresiasi sebesar 0,989. Akan tetapi, belum terdegradasi, dengan nilai 0,458 yang masih dibawah ambang batas (0,5). Meskipun demikian, angka tersebut sudah hampir melebihi ambang batas sehingga patut mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah agar sumberdaya Ikan Tenggiri yang didaratkan di PPS Kutaraja akan tetap terjaga kelestariannya.

Kata kunci : Ikan tenggiri, bioekonomi, clarke yoshimoto pooley, aceh

Seperti sektor ekonomi lainnya, perikanan juga memberikan kontribusi penting terhadap kesejahteraan suatu bangsa. Sumberdaya ini bersifat dapat pulih (*renewable*), seperti yang dikemukakan oleh Naufal (2014). Perairan Aceh memiliki potensi besar sehingga menghasilkan tangkapan ikan yang merupakan komoditas ekonomi yang sangat penting (Sari *et al*, 2022). Komoditas ikan adalah sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan dimiliki secara bersama oleh masyarakat, yang harus dimanfaatkan secara berlanjut (Asmawati, 2017).

Sistem akses terbuka yang mengakibatkan eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya perikanan tetap menjadi ancaman serius (Barbier dan Strand, 1998). Bukti menunjukkan bahwa selama berabad-abad, terjadi perubahan struktural dan fungsional utama pada ekosistem laut pesisir di seluruh dunia yang disebabkan oleh *overfishing* (penangkapan ikan yang berlebihan) (Jackson *et al*, 2001).

Penangkapan ikan yang berlebih dapat terjadi dimana saja dan pada jenis ikan apa saja. Ikan Tenggiri adalah ikan dengan nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas unggulan (sektor basis) di Perairan Aceh (Chaliluddin *et al*, 2019; Pradana, 2019; Naufal dan Mudia, 2022). Produksi Ikan Tenggiri yang sangat tinggi dan sangat berfluktuasi semakin memperkuat anggapan bahwa telah terjadi

over fishing pada sumberdaya ikan ini.

Hal ini menunjukkan betapa pentingnya informasi yang akurat tentang status pemanfaatan sumber daya perikanan Tenggiri. Untuk memastikan bahwa sumber daya perikanan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan, Langkah penting yang perlu dilakukan adalah melakukan pengkajian terhadap stok ikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai sumberdaya dan menganalisis tingkat degradasi serta depresiasi sumber daya Ikan Tenggiri yang didaratkan di PPS Kutaraja Perairan Utara Aceh menggunakan pendekatan model bioekonomi CYP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Kutaraja Banda Aceh, pada bulan Januari hingga bulan Februari 2019. PPS Kutaraja dipilih karena merupakan pelabuhan perikanan terbesar di Provinsi Aceh. Pengumpulan data untuk melengkapi kebutuhan perhitungan parameter ekonomi bioekonomi, dibutuhkan data primer yang diambil secara *cross section* meliputi harga ikan (P), biaya per trip penangkapan (C), dan suku bunga pinjaman yang berlaku (i). Data-data primer tersebut dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan nelayan menggunakan kuesioner.

Sedangkan untuk melengkapi perhitungan parameter biologi seperti laju pertumbuhan intrinsic

(r), kapasitas daya dukung lingkungan (K), dan koefisien tangkap (q) dibutuhkan data sekunder secara time series dari tahun 2009 hingga tahun 2017 baik dari Pelabuhan Perikanan Samudra Kutaraja maupun dari Badan Pusat Statistik Aceh (BPS Aceh) yang meliputi produksi ikan tangkap utama, produksi ikan tangkap sampingan, *effort* (trip), Produk Domestik Regional Bruto, jumlah penduduk, serta Indeks Harga Konsumen.

Analisis Data

Penghitungan potensi lestari Ikan Tenggiri menggunakan model CYP (1) dengan formula sebagai berikut (Wujdi *et al.*, 2021):

$$\ln(U_{t+1}) = \frac{2r}{(2+r)} \ln(qK) + \frac{(2-r)}{(2+r)} \ln(U_t) - \frac{q}{(2-r)} \ln(E_t + E_{t+1}) \dots (1)$$

Dimana U_t merupakan CPUE pada tahun ke- t (tangkapan persatuan upaya), U_{t+1} merupakan CPUE pada tahun ke- $t+1$, r merupakan laju pertumbuhan intrinsik, q merupakan koefisien tangkap, K merupakan daya dukung lingkungan, E_t merupakan *effort* (upaya tangkap) pada tahun ke- t , dan E_{t+1} merupakan *effort* pada tahun ke- $t+1$.

Langkah awal penghitungan model bioekonomi perikanan adalah dengan melakukan perhitungan *Fishing Power Indeks* (FPI) untuk menstandarisasi alat tangkap. FPI dibutuhkan jika terdapat lebih dari satu alat tangkap yang menangkap tipe ikan tertentu (Naufal *et al.*, 2019). Indonesia yang terletak digaris khatulistiwa termasuk dalam golongan multi gear multi species, sehingga perhitungan FPI dibutuhkan, tidak seperti di Negara-negara empat musim yang termasuk kedalam golongan single gear single species yang tidak memerlukan perhitungan tambahan seperti perhitungan FPI.

Analisis potensi lestari menggunakan model CYP digunakan untuk menilai keberlanjutan sumberdaya Ikan Tenggiri. Analisis degradasi dan depresiasi juga masuk dalam perhitungan untuk melihat sejauh mana penyusutan sumberdaya perikanan Tenggiri jika dilihat dari sudut pandang ekonomi dan biologi.

Perhitungan laju degradasi digunakan untuk melihat sejauh mana penyusutan sumberdaya Ikan Tenggiri dilihat dari perbandingan produksi aktual dan produksi lestari sumberdaya Ikan Tenggiri, sedangkan laju depresiasi melihat perbandingan keuntungan aktual dan lestarinya. Persamaan laju degradasi (2) dan depresiasi (3) menggunakan formula berikut (Anna, 2003):

$$\theta_D = \frac{1}{1 + \exp^{\frac{h_{st}}{h_{at}}}} \dots (2)$$

$$\theta_{\Pi} = \frac{1}{1 + \exp^{\frac{\Pi_{st}}{\Pi_{at}}}} \dots (3)$$

Dimana θ_D merupakan laju degradasi, θ_{Π} merupakan laju depresiasi, h_{st} merupakan produksi lestari pada tahun ke- t , h_{at} merupakan produksi aktual pada tahun ke- t , Π_{st} merupakan keuntungan lestari pada tahun ke- t , Π_{at} merupakan keuntungan aktual pada tahun ke- t .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bioekonomi Model Clarke Yoshimoto Pooley Estimasi Paramater Biologi pada Sumberdaya Ikan Tenggiri

Berdasarkan analisis bioekonomi, model estimasi CYP dipilih karena melihat kesesuaian hasil dengan data aktual di PPS Kutaraja. Pada model estimasi CYP, diperoleh parameter biologi yang

mencakup tingkat pertumbuhan intrinsik (r) sebesar 3.18 ton /tahun untuk sumberdaya ikan Tenggiri, yang menunjukkan pertumbuhan alami tanpa gangguan dari gejala alam maupun kegiatan manusia. Koefisien daya tangkap (q) adalah 4.69 ton per trip, yang menandakan bahwa setiap peningkatan dalam aktivitas penangkapan akan berdampak sebesar jumlah tersebut. Daya dukung lingkungan (K) adalah 0.000251 ton per tahun, mengindikasikan kapasitas ekosistem untuk mendukung produksi sumberdaya ikan Tenggiri.

Tabel 1. Parameter Biologi Sumberdaya Perikanan Tenggiri Menggunakan Model CYP

Parameter Biologi		
r	Q	K
3,18	4,69	0,000251

Nilai produksi sumberdaya Ikan Tenggiri berfluktuasi pada rentang waktu 2009 hingga 2017. Ratarata produksi Ikan Tenggiri sebesar 4,07 ton/tahun. Terdapat perbedaan produksi Ikan Tenggiri yang sangat signifikan pada tahun 2012 dan 2015. Produksi terendah terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 0,5 ton/tahun, sebaliknya produksi tertinggi pada tahun 2015 yaitu sebesar 15,145 ton pertahun.

Sumberdaya ikan Tenggiri yang didaratkan di PPS Kutaraja sudah melebihi titik optimal sehingga sudah harus dilakukan pelestarian. Dengan kata lain sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami *overfishing* jika dilihat dari sisi produksinya, terlihat dari produksi aktualnya sebesar 4, 07 ton/tahun yang sudah melebihi produksi *Maksimum Sustainable Yield (MSY)* yaitu sebesar 3,3 ton/tahun. Jika dilihat dari sisi upaya penangkapannya (*Effort*) juga sudah *overfishing*, upaya tangkap aktualnya mencapai 17.137 trip/tahun sedangkan upaya tangkap lestariannya (*Effort MSY*) hanya 6.351 trip/tahun. Nilai tersebut

menunjukkan bahwa sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami *overfishing* baik dari sisi produksi, maupun upaya tangkapnya. Penangkapan ikan yang berlebihan dapat mengakibatkan kepunahan sumberdaya di masa depan. Oleh karena itu, manajemen yang baik diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan (Naufal *et al*, 2016).

Analisis Degradasi dan Depresiasi pada sumberdaya ikan Tenggiri

Analisis penurunan nilai dan pengurangan kegunaan sangat penting, karena dengan memahami penurunan nilai aset alam, kebijakan pengelolaan aset alam dapat lebih terfokus dan sesuai dengan prinsip pembangunan yang berkelanjutan (Fauzi dan Anna, 2002). Oleh karena itu, penting untuk menghitung nilai penurunan dan depresiasi sumber daya perikanan di Perairan Utara Aceh. Penurunan nilai ekonomi dari jumlah sumber daya disebut deplesi, sedangkan penurunan nilai ekonomi akibat kerusakan kualitas modal alam disebut degradasi (Yazdan Mehr, Van Driel, dan Zhang 2014).

Tabel 2. Laju Degradasi dan Laju Depresiasi pada Sumberdaya Ikan Tenggiri

Tahun	Laju	
	Degradasi	Depresiasi
2009	0,002	0,977
2010	0,989	0,989
2011	0,133	0,976
2012	0,002	0,987
2013	0,384	0,998
2014	0,212	0,996
2015	0,453	0,997
2016	0,951	0,998
2017	0,998	0,989
Rata-rata	0,458	0,989

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ikan Tenggiri termasuk jenis ikan yang sudah tereksploitasi. Tabel 2 menunjukkan nilai koefisien degradasi dan depresiasi sumberdaya Ikan Tenggiri Tahun 2009-2017. Berdasarkan Tabel 2, pada periode analisis sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami depresiasi karena sudah melebihi ambang batas (0,5) dengan rata-rata koefisien depresiasi sebesar 0,989. Di sisi lain, koefisien degradasi sangat berfluktuasi, degradasi terendah terjadi pada tahun 2009 dengan nilai degradasi sebesar 0,002. Fluktuasi terlihat di tahun berikutnya 2010, degradasi meningkat drastis hingga 0,989.

Pada tahun 2017 koefisien degradasi mencapai puncak yaitu 0,998. Laju koefisien degradasi pada tahun 2010,2016, dan 2017 yang diatas ambang batas menandakan bahwa sumberdaya Ikan Tenggiri sudah terdegradasi pada tahun tersebut. akan tetapi nilai rata-rata degradasi Ikan Tenggiri pada tahun 2009-2017 tidak menunjukkan degradasi sumberdaya Ikan Tenggiri yaitu sebesar 0,458 yang masih dibawah ambang batas (0,5).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai produksi dan upaya penangkapan rezim pengelolaan MSY yang lebih kecil dari pada nilai produksi dan upaya penangkapan aktual Ikan Tenggiri menunjukkan bahwa sumberdaya Ikan Tenggiri sudah mengalami *overfishing* baik dari sisi produksi maupun dari sisi upaya penangkapan.

Nilai rata-rata depresiasi pada tahun analisis sebesar 0,989 menunjukkan bahwa telah terjadi depresiasi pada Ikan Tenggiri, sebaliknya nilai degradasi sebesar 0,458 menunjukkan belum terjadi

degradasi karena masih dibawah ambang batas. Akan tetapi nilai degradasi yang sudah mendekati ambang batas (0,5) perlu mendapat perhatian khusus terutama dalam pengambilan kebijakan agar sumberdaya Ikan Tenggiri bisa tetap lestari.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penyebab *overfishing*, degradasi dan depresiasi sumberdaya Ikan Tenggiri yang didaratkan di PPS Kutaraja demi keberlanjutan sumberdaya Ikan Tenggiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawati, A., & Nasir, M. (2017). Analisis Status Eksploitasi Sumberdaya Perikanan Provinsi Aceh. *Jurnal Humaniora: Jurnal Ilmu Sosial, Ekonomi dan Hukum*, 1(2), 109-118.
- Anna, S., & Fauzi, A. (2002). Penilaian depresiasi sumberdaya perikanan sebagai bahan pertimbangan penentuan kebijakan pembangunan perikanan.
- Anna, S. (2003). Model Embedded dinamik ekonomi interaksi perikanan-pencemaran.
- Barbier, E. B., & Strand, I. (1998). Valuing mangrove-fishery linkages—A case study of Campeche, Mexico. *Environmental and resource economics*, 12, 151-166.
- Chaliluddin, M. A., Amri, S., & Aprilla, R. M. (2019). Produktivitas Hasil Tangkapan dan Komoditas Unggulan Perikanan Tangkap Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Galung Tropika*, 8(2), 82-90.
- Jackson, J. B. C. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal

- ecosystems. *science*, 293(5530), 629-637.
- Mehr, M. Y., van Driel, W. D., & Zhang, G. Q. (2014). Accelerated life time testing and optical degradation of remote phosphor plates. *Microelectronics Reliability*, 54(8), 1544-1548.
- Naufal A. 2014. Analisis Kebijakan Pengelolaan Optimal Perikanan Cakalang di Pesisir [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 103 halaman.
- Naufal, A., Fahrudin, A., & Kusumastanto, T. (2019, March). The best bio economic estimation of the optimal Katsuwonus pelamis fisheries on the North Coast of Aceh. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 241, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Naufal, A., Kusumastanto, T., & Fahrudin, A. (2016). Kajian Ekonomi Model Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Cakalang di Pantai Utara Aceh. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 14(2), 209-216.
- Naufal, A., & Mudia, R. (2022). Economic Analysis of Leading Capture Fisheries Commodities in Simeulue District. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(7), 711-716.
- Pradana, R. S. (2019). Kajian Komoditas Unggulan Perikanan Laut Tangkap Pada Setiap Kecamatan di Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Agrica*, 12(2), 61-76.
- Sari, E. P., Syahputra, F., & Naufal, A. (2022). Studi Pola Distribusi Logistik Ikan dan Margin Pemasaran Yang di Daratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja Banda Aceh. *Jurnal TILAPIA*, 3(1), 72-83.
- Wujdi, A., Setyadji, B., Hartaty, H., & Sulistyaningsih, R. K. (2021). Characteristic and evaluation of sustainability artisanal bonito (*Auxis* spp.) fisheries in the Prigi Bay and surrounding waters. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 322, p. 05003). EDP Sciences.