

MANFAAT PENGELOLAAN SUAKA PERIKANAN TERUBUK (SPT) BAGI MASYARAKAT PESISIR DI PERAIRAN BENGKALIS, RIAU: PENDEKATAN SISTEM SOSIAL-EKOLOGI

Muhammad Nur Arkham^{1,2*}, Rangga Bayu Kusuma Haris¹, Suci Asrina Ikhsan¹, Djunaidi¹, Perdana Putra Kelana¹, Tyas Dita Pramesthy¹, Aris Widagdo¹, Fredi Febrianto¹, Sony Anwar¹, dan M. Habib EY.¹

¹Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, Dumai, Riau 28824, Indonesia

²Researcher's Association on Marine and Fisheries Social Ecological System (RAMFiSES), Bogor 16117, Jawa Barat, Indonesia

*Korespondensi: arkham.mnur@politeknikpdumai.ac.id

(Diterima 21-11-2023; Direvisi 06-06-2024; Disetujui 28-07-2024)

ABSTRAK

Penetapan Suaka Perikanan Terubuk (SPT) berdasarkan Peraturan Bupati Bengkalis No. 15 Tahun 2010 dan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP.59/MEN/2011 tentunya memberikan dampak sosial dan ekologi yang positif. Penelitian ini bertujuan menilai manfaat sosial dan ekologi SPT bagi masyarakat pesisir di Perairan Bengkalis, Riau. Data diperoleh melalui wawancara dan analisis produksi perikanan berdasarkan ketersediaan data dari tahun 2008-2016. Keberadaan ikan terubuk di perairan Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti dan Siak lekat dengan nilai sejarah dan budaya. Hasil dari pemodelan peramalan produksi selama 10 tahun menunjukkan penurunan produksi ikan terubuk, dengan prediksi penurunan 1,37 ton per tahun (-0,58%) berdasarkan model S-Curve. Hasil analisis statistik (t-test) juga menyebutkan tidak ada pengaruh antara sebelum dan setelah diterbitkannya SK (Peraturan Larangan Terubuk) dengan melihat nilai P-Value > 0,005. Secara umum, pengelolaan perikanan Terubuk yang ada di Perairan Provinsi Riau belum efektif dengan hanya diterbitkannya SK pengelolaan Kawasan, akan tetapi diperlukan beberapa langkah strategis diantaranya adalah dengan meningkatkan peran Masyarakat dalam pengelolaan, peningkatan pengawasan dan penegakan hukum dalam melakukan konservasi perikanan Terubuk.

Kata Kunci: *pengelolaan perikanan terubuk, peramalan produksi, Perairan Bengkalis, sistem sosial-ekologi perikanan*

The Benefits of Managing The Terubuk Fish Sanctuary (SPT) for Coastal Communities in Bengkalis Waters, Riau: a Social-Ecological Systems Approach

ABSTRACT

The establishment of the Terubuk Fish Sanctuary (SPT) under Bengkalis Regent Regulation No. 15 of 2010 and the Minister of Marine Affairs and Fisheries Decree No. KEP.59/MEN/2011 has undoubtedly had positive social and ecological impacts. This study aims to assess the social and ecological benefits of the SPT for coastal communities in Bengkalis Waters, Riau. Data were collected through interviews and fishery production analysis based on available data from 2008 to 2016. The presence of Terubuk fish in the waters of Bengkalis, Meranti Islands, and Siak is closely linked to historical and cultural significance. A 10-year production forecast model indicated a decline in Terubuk production, with a predicted decrease of 1.37 tons per year (-0.58%) based on the S-Curve model. Statistical analysis (t-test) also showed no significant difference in Terubuk production before and after the issuance of the regulation (P-Value > 0.005). Overall, Terubuk fishery management in the Riau Province waters has not been effective with only the issuance of area management regulations. Strategic steps are needed, including increasing community involvement in management, enhancing supervision, and enforcing laws to better conserve the Terubuk fishery.

Keywords: *Management of Terubuk fisheries, production forecasting, Bengkalis waters, social-ecological system of fisheries*

PENDAHULUAN

Provinsi Riau memiliki kawasan pesisir di Perairan Timur Pulau Sumatera yang menawarkan potensi besar dalam pengembangan sumberdaya perikanan. Salah satu jenis sumberdaya perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah ikan terubuk (*Tenualosa macrura*). Ikan terubuk sebelumnya tersebar di seluruh perairan estuaria Sumatera dan Kalimantan, namun kini jumlahnya semakin berkurang dan ikan ini termasuk dalam spesies yang dilindungi (Rusandi *et al.*, 2016). Ikan terubuk hanya dapat ditemukan di perairan Bengkalis – Siak – Kepulauan Meranti, Provinsi Riau, dan di Kabupaten Labuhanbatu, Provinsi Sumatera Utara. Selain keberlanjutan ekosistem, nilai ekonomis ikan terubuk juga terkait dengan kelezatan gonadnya, yang menjadi salah satu daya tarik utama (Adiwanarta *et al.*, 2021).

Nilai ekonomi dari ikan terubuk yang berada di Perairan Bengkalis sangat bervariasi sesuai dengan kondisi ikan. Harga ikan dari nelayan kepada pedagang pengumpul untuk ikan terubuk bertelur berkisar Rp. 75.000,00 – Rp. 95.000,00/ekor, ikan terubuk jantan bernilai Rp. 45.000-70.000/ekor, ikan terubuk kecil bernilai Rp. 10.000-15.000/ekor, telur ikan terubuk segar berkisar Rp. 750.000-900.000/kg dan telur ikan terubuk kering (diasinkan) berkisar Rp. 1.900.000-2.000.000/kg. Nilai tersebut lebih kecil, jika dibandingkan harga ikan dari pengumpul kepada konsumen dengan margin harga berkisar 25% (Lubis *et al.*, 2016).

Keberlanjutan sistem perikanan antara lain adanya keberlanjutan secara ekologi, yakni adanya wilayah yang dilindungi atau kawasan konservasi, mempertahankan ekosistem serta menghindari penurunan stok (Adrianto *et al.*, 2011; Adibrata *et al.*, 2013; Bato *et al.*, 2013; Dwihastuty *et al.*, 2023). Selain itu, dimensi ekonomi dan sosial yakni keberadaan masyarakat yang berinteraksi secara dinamis terhadap sumber daya juga dianggap perlu diperhatikan dalam pengelolaan ekosistem. Setiap perubahan yang terjadi dalam sistem

sumberdaya akan memengaruhi sistem sosial, begitu juga sebaliknya. Integrasi pengelolaan berbasis ekosistem dengan mempertimbangkan dinamika sistem sosial didalamnya dikenal sebagai *social-ecological system approach* (Anderies *et al.*, 2004; Adrianto, 2009, Arkham *et al.*, 2015; Arkham *et al.*, 2022).

Pasca diterbitkannya beberapa peraturan terkait pengelolaan sumberdaya ikan terubuk (Suaka Perikanan Ikan Terubuk), maka diperlukan sebuah penelitian terkait bagaimana implementasi, permasalahan dan manfaat yang didapatkan oleh masyarakat dan stakeholder. Penelitian ini bertujuan untuk menilai manfaat secara sosial, ekonomi dan ekologi dari penetapan Suaka Perikanan Terubuk (SPT) bagi masyarakat pesisir di Perairan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Informasi tersebut nantinya sangat diperlukan oleh nelayan dan stakeholder dalam meningkatkan strategi pengelolaan Suaka Perikanan Ikan Terubuk di Perairan Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer pertama diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan responden melalui kuesioner terkait dengan pengelolaan Kawasan Suaka Perikanan Ikan Terubuk (SPT), selain itu juga menggali terkait manfaat ekonomi dari nelayan dengan mencari data produksi ikan terubuk. Data primer kedua diperoleh dari hasil wawancara mendalam dengan *stakeholders* yaitu dari Dinas Perikanan Kabupaten Bengkalis, Tokoh Adat. Selain itu juga diperlukan data sekunder yang mendukung tujuan dari penelitian dari instansi Pemerintah Daerah, seperti Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau, Bappeda, BPSPL Padang serta pihak-pihak yang terkait dengan pengelolaan SPT serta

dari hasil penelitian lainnya yang sesuai dengan lokasi.

Sampel responden yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: nelayan yang melakukan penangkapan ikan Terubuk di Suaka Perikanan Ikan Terubuk (SPT), Perairan Bengkalis, dan sejumlah pihak yang berkepentingan di SPT Bengkalis sebagai narasumber bagi pengambilan data dengan kuesioner dan wawancara. Penentuan contoh-contoh tersebut dilakukan dengan teknik *convenience*, seperti yang dijelaskan oleh Creswell (2010) bahwa teknik tersebut merupakan prosedur memilih responden yang paling mudah tersedia, sembarang, atau kebetulan ditemui.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2023 dengan objek penelitian adalah masyarakat nelayan yang menangkap Ikan Terubuk di sekitar Kawasan Suaka Perikanan Ikan Terubuk (SPT). Lokasi pengambilan data penelitian adalah di Kecamatan Bengkalis (Gambar 1).

Analisis Data

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yang digunakan dalam penelitian sama dengan metode analisis yang

digunakan oleh Arkham *et al.* (2021), analisis ini digunakan untuk menggambarkan manfaat sosial dan kearifan lokal dari keberadaan Suaka Perikanan Terubuk (SPT). Teknik analisis ini merupakan analisis deskriptif yang didukung dengan data kuantitatif hasil olahan. Pengolahan data penelitian ini menggunakan nilai kumulatif dan persentase yang disajikan dalam bentuk grafik histogram, diagram pie dan bentuk lain yang mendukung dengan tujuan memberikan informasi dan menjawab dari tujuan penelitian.

Analisis Statistik

Analisis *trend* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan 4 model, sesuai dengan metode penelitian Saputra *et al.* (2022) yaitu:

- a. Analisis Trend Linier menggunakan rumus:

$$Y = a + bX$$

- b. Analisis *Trend* Kuadratik dengan rumus: $Y = a + bX + cX^2$

- c. Analisis *Trend* Pertumbuhan Eksponensial dengan rumus: $Y = a \cdot b^X$

- d. Analisis *Trend S-Curve* dengan rumus: $Y = \frac{1}{a + bc^x}$



Figure 1. Research Location in Bengkalis District, Bengkalis Regency, Riau Province.
Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau.

Uji-t atau t-test adalah salah metode pengujian dari uji statistik parametrik. Menurut Ghozali (2012), uji statistik t adalah suatu uji yang menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu *variable independent* secara individual dalam menerangkan variabel dependen. Pengujian statistik t atau t-test ini dilakukan dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 ($\alpha=5\%$). Rumus dari uji-t adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan: \bar{X}_1 merupakan rata-rata sampel 1, \bar{X}_2 merupakan rata-rata sampel 2, n_1 merupakan jumlah sampel 1, n_2 merupakan jumlah sampel 2, s_1 adalah simpangan baku sampel 1, dan s_2 merupakan simpangan baku sampel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kearifan Lokal Perikanan Terubuk di Pulau Bengkalis

Daerah Provinsi Riau, yang terletak di Indonesia, dikenal memiliki potensi sumberdaya ikan yang signifikan. Perairan utama di Provinsi Riau meliputi 2 (dua) wilayah, yaitu Laut Cina Selatan dan Selat Malaka. Selat Bengkalis, yang secara geografis berada di Selat Malaka, berfungsi sebagai batas pemisah antara Indonesia dan Malaysia. Wilayah perairan ini kaya akan sumberdaya perikanan yang melimpah, dengan ikan terubuk (*Tenualosa macrura*) menjadi salah satu potensi utama di perairan Bengkalis, Riau.

Ikan terubuk, merupakan spesies ikan yang hanya dapat ditemui di perairan Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti, dan Siak, di wilayah Provinsi Riau (KKPRI 2011). Selain kelezatan rasanya, ikan terubuk memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi, terutama pada telurnya yang dapat mencapai harga Rp.2.500.000,00 per kilogram dalam keadaan kering atau diasinkan. Hal ini juga sesuai

dengan pernyataan Rusandi *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa penangkapan ikan Terubuk dilakukan oleh nelayan pada saat ikan Terubuk melakukan pemijahan dengan mengambil telurnya. Telur ikan Terubuk memiliki nilai ekonomis tinggi dengan harga jual mencapai Rp. 2.500.000,00 – Rp. 3.000.000,00 pada saat kondisi kering. Ikan terubuk juga menjadi fokus utama dan simbol identitas daerah. Kabupaten Bengkalis, salah satu daerah di Provinsi Riau, diakui sebagai "kota terubuk" dan mengadopsi gambar ikan terubuk dalam lambang kabupaten serta berbagai simbol kedaerahan seperti nama pasar, kapal, tugu, dan lainnya (Gambar 2).

Bagi masyarakat daerah di Provinsi Riau, ikan terubuk memiliki nilai yang sangat berarti. Keberadaan ikan terubuk di perairan Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti, dan Siak memiliki ikatan erat dengan nilai-nilai sejarah dan budaya. Legenda kepemimpinan Datuk Laksamana Raja di Laut dan upacara adat 'semah ikan terubuk' dihubungkan dengan kedatangan ikan tersebut. Cerita ini menceritakan bahwa pada upacara tersebut, Datuk Laksamana Raja di Laut, seorang pejabat kerajaan Siak yang bertugas menjaga perairan pantai Selat Malaka, mencuci kakinya ke laut, dan sebagai hasilnya, ikan terubuk membanjiri perairan. Upacara ini secara khusus dilakukan selama musim ruaya pemijahan ikan terubuk, yakni pada bulan terang dan bulan gelap. Selama beberapa hari setelah upacara 'semah ikan terubuk', nelayan dilarang menangkap ikan. Orang yang melanggar aturan adat ini diyakini akan mendapat bencana. Menurut Syahrin dan Rahmat (2023) juga menjelaskan bahwa salah satu kearifan lokal yang berkaitan dengan konservasi terubuk adalah tradisi semah terubuk. Prosesi semah terubuk dilakukan saat bulan terang dan bulan gelap. Masyarakat mempercayai bahwa ada kekuatan magis yang mampu mengendalikan ikan terubuk.

Signifikansi utama dari pelaksanaan upacara Semah adalah memberikan waktu dan kesempatan bagi ikan terubuk yang sedang



Figure 2. The Terubuk fishery has become an icon for the community and the local government of Bengkalis Regency, Riau Province. Bengkalis Regency Regional Coat of Arms (a); BAPPEDA plaque as a form of appreciation (b); market name (c).

Gambar 2. Perikanan terubuk menjadi ikon masyarakat dan pemerintah daerah Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Lambang daerah Kabupaten Bengkalis (a); plakat BAPPEDA sebagai bentuk apresiasi (b); nama pasar (c).

melakukan ruaya pemijahan di perairan Selat Bengkalis untuk menyelesaikan proses pemijahan dan kembali ke laut. Kegiatan ini mencerminkan konsep umum konservasi ikan, dengan menerapkan mekanisme pembatasan waktu dan lokasi penangkapan tertentu (sistem buka-tutup), sehingga regenerasi populasi ikan terubuk dapat berjalan dengan efektif dan ancaman terhadap penurunan populasi ikan terubuk dapat diminimalkan. Sayangnya, kegiatan budaya ini tidak pernah dilakukan lagi. Konsep konservasi dengan sistem buka-tutup juga dijelaskan oleh Prianto *et al.* (2024) yang menjelaskan bahwa konsep pengelolaan sumberdaya perikanan yang banyak diterapkan oleh masyarakat di Provinsi Riau adalah sistem buka-tutup atau biasa disebut dengan Lubuk Larangan. Lubuk Larangan ini merupakan kearifan lokal dari masyarakat

berada di sekitar Sungai Kampar yang memiliki aturan main tidak boleh ada aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh siapapun, menggunakan alat tangkap apapun, sampai batas waktu tertentu (waktu panen).

Ikan terubuk adalah sejenis ikan yang melakukan migrasi, mendiami perairan laut, dan melakukan ruaya pemijahan di perairan payau. Pemijahan ikan terubuk terutama terjadi di perairan Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti, dan Siak, Provinsi Riau. Proses ruaya pemijahan ini terjadi dua kali dalam sebulan, yaitu pada periode bulan terang (tanggal 13, 14, 15, dan 16 kalender Hijriyah) dan periode bulan gelap (tanggal 28, 29, 30, dan 1 kalender Hijriyah). Menurut Ahmad *et al.* (1995), pada era tahun 50-an, populasi ikan terubuk di perairan Provinsi Riau sangat melimpah. Pada saat ini, populasi ikan terubuk terus mengalami penurunan dari

tahun ke tahun. Menurut Thamrin (2019) menyebutkan bahwa populasi ikan Terubuk tahun belakang terjadi penurunan dikarenakan eksploitasi secara berlebihan. Ditambahkan oleh Junaidi *et al.* (2022) yang menyebutkan bahwa terjadi penurunan jumlah hasil tangkapan ikan Terubuk pada Tahun 2022 sebanyak 160 ekor dan pada Tahun 2020 sebanyak 384 ekor. Lembaga konservasi sumberdaya alam dunia menyatakan bahwa spesies *Tenualosa macrura* (Longtail shad) masuk dalam kategori "Near Threatened" (hampir terancam punah) (IUCN Redlist 2021). Menghadapi kondisi ini, pemerintah turut berperan dalam upaya pelestarian ikan terubuk dengan menetapkan status perlindungan terbatas untuk jenis ikan terubuk (*Tenualosa macrura*) melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Per.59/Men/2011. Perlindungan terbatas ini mencakup pemberlakuan aturan larangan penangkapan terubuk selama periode pemijahan di Kawasan Suaka Perikanan Terubuk, yang ditetapkan melalui Peraturan Gubernur Riau Nomor 78 Tahun 2012.

Trend Produksi, Peramalan dan Peraturan Terkait Perikanan Terubuk

Trend Produksi

Data produksi perikanan tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau Tahun 2017 menunjukkan bahwa dari tahun 2008 sampai 2016 terjadi tren penurunan produksi ikan terubuk di Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti dan Siak dengan angka penurunan yang cukup besar dan fluktuatif. Pada tahun 2008 produksi ikan terubuk di ketiga kabupaten adalah sejumlah 135,40 ton/tahun, sedangkan tahun 2016 produksinya menurun menjadi 30 ton/tahun. Selama rentang waktu lebih kurang 8 tahun, terjadi penurunan produksi terubuk sebesar 105,40 ton/tahun. Tren penurunan produksi ikan terubuk di Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti dan Siak disajikan pada Tabel 1.

Produksi perikanan terubuk dari tahun 2008-2016 yang terdapat pada Tabel 4 diatas terus mengalami penurunan dan hanya dua kali saja mengalami kenaikan produksi yaitu tahun 2008-2009 dan juga 2011-2012. Produksi ikan terubuk tertinggi terjadi pada tahun 2008, dengan jumlah produksi sebesar 176,1 ton dan jumlah produksi ikan terubuk terendah adalah pada tahun 2016 dengan jumlah produksi 30 ton. Kenaikan produksi ikan terubuk tertinggi terjadi pada tahun 2009, dengan jumlah peningkatan sebanyak 40,7 ton dari tahun sebelumnya, dilihat dari persentase kenaikan produksinya adalah sebesar 40,7%. Penurunan produksi ikan Terubuk tertinggi terjadi pada tahun 2013, dengan jumlah penurunan produksi sebanyak -75,3 ton dari tahun sebelumnya, dilihat persentase penurunan produksinya adalah sebanyak -44,1%. Rata-rata penurunan produksi ikan terubuk dari tahun 2008-2016 adalah sebanyak 13.175 ton setiap tahunnya atau dengan persentase penurunan sebanyak -12,9% setiap tahunnya. Perubahan produksi perikanan Terubuk di Perairan Kabupaten Bengkalis secara fluktuatif disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah banyaknya nelayan tangkap yang melakukan usaha penangkapan ikan terubuk, musim, keadaan cuaca, selain itu juga intensitas penangkapan ikan Terubuk yang dipengaruhi oleh jenis alat tangkap dan kapal penangkapan ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akoit dan Nalle (2018), yakni peningkatan produksi disebabkan oleh musim, kondisi cuaca, teknologi penangkapan, serta ketersediaan ikan di perairan. Diperkuat oleh Khuluqi *et al.* (2022) menambahkan bahwa ukuran kapal dan jenis alat tangkap yang lebih besar dapat memperluas jangkauan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan juga semakin besar.

Peramalan Produksi

Setelah mendapatkan data produksi perikanan terubuk selama 9 tahun terakhir, selanjutnya

Tabel 1. Data produksi ikan terubuk di Kabupaten Bengkalis, Kepulauan Meranti dan Siak.
 Table 1. Terubuk Fish Production Data in Bengkalis Regency, Meranti Islands, and Siak.

No	Year	Production (Ton)	Increase in Production (Ton)	Production Growth (%)
1	2008	135.4		
2	2009	176.1	40.7	30.1%
3	2010	146.9	-29.2	-16.6%
4	2011	142.8	-4.1	-2.8%
5	2012	170.9	28.1	19.7%
6	2013	95.6	-75.3	-44.1%
7	2014	85.5	-10.1	-10.6%
8	2015	40.5	-45	-52.6%
9	2016	30	-10.5	-25.9%
	Rata-rata		-13.175	-12.9%

Source: Riau Province Marine and Fisheries Department (DKP) 2017, Processed.

dilakukan analisis *trend* untuk melihat perkembangan trend dan juga estimasi produksi perikanan terubuk pada 10 tahun yang akan datang. Model trend yang digunakan berdasarkan metode penelitian Saputra *et al.* (2022) adalah Trend Linear, Trend Kuadratik, Trend Pertumbuhan Eksponensial dan Trend S-Curve. Setelah mendapatkan model terbaik, maka dilakukan analisis dalam estimasi trend produksi.

Melakukan pendugaan atau estimasi produksi perikanan terubuk di periode yang akan datang tentu harus memiliki model yang cukup baik sehingga dapat menjadi sebuah acuan dalam mengambil keputusan (Fauzi dan Anna, 2005; Wahyudin, 2018). Data tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan empat model yang sudah ada dalam analisis deret waktu atau *time series* pada program Minitab, dengan hasil sebagai berikut:

Model Trend Linear

Hasil analisis Minitab pada model Trend Linear, diperoleh nilai MAPE sebesar 22,754. Angka tersebut menunjukkan bahwa besar persentase penyimpangan dalam pendugaan data produksi di periode yang akan datang adalah sebesar 22,754%, persentase diantara 20%-50% dimaknai dengan kemampuan

peramalan yang wajar. Model Trend Linear yang diperoleh untuk mengestimasi data produksi sepuluh tahun (*forecasts*) yang akan datang adalah $Y_t = 196,9 + 16,64t$. Hasil dari pemodelan menunjukkan bahwa produksi perikanan terubuk cenderung mengalami penurunan. Kemampuan peramalan pada model ini juga masih dikategorikan wajar atau cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa model dapat memberikan gambaran umum mengenai trend produksi, tetapi masih memiliki penyimpangan yang cukup signifikan dari data aktual. Menurut Makridakis *et al.* (1993), yang menemukan bahwa model linier sering kali kurang mampu menangkap variabilitas kompleks dalam data yang bersifat dinamis. Berikut ini adalah plot diagram hasil analisis trend dengan menggunakan model linier dapat dilihat pada Gambar 3.

Model Trend Kuadratik

Hasil analisis Minitab pada model Trend Kuadratik, diperoleh nilai MAPE sebesar 18,537. Angka tersebut menunjukkan bahwa besar persentase penyimpangan dalam pendugaan data produksi ikan terubuk di periode yang akan datang adalah sebesar 18,537%, persentase antara 10-20% dimaknai

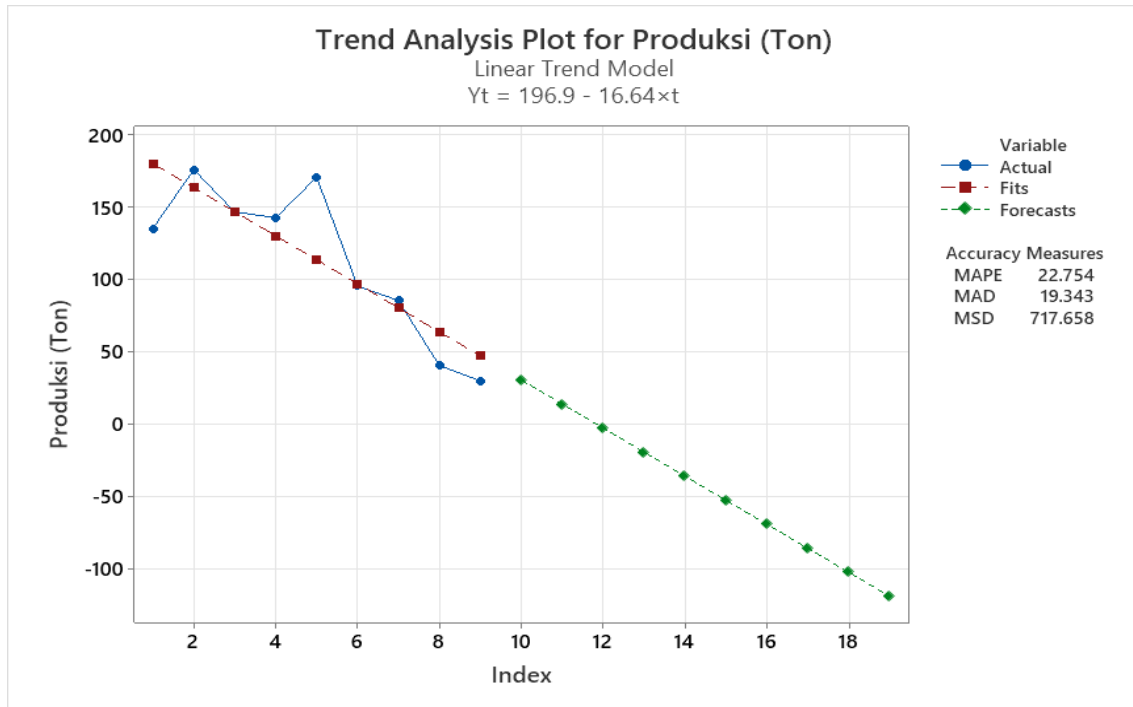


Figure 3. Trend Analysis Plot of Terubuk Fish Production Using a Linear Model.
 Gambar 3. Grafik Plot Analisis Trend Produksi Ikan Terubuk Model Linier.

dengan kemampuan peramalan yang baik. Model Trend Kuadrat yang diperoleh untuk mengestimasi data produksi lima tahun yang akan datang adalah $Y_t = 133,8 - 17,8t - 3,44t^2$. Hasil dari analisis model ini menunjukkan *trend* penurunan produksi ikan terubuk. Kemampuan peramalan dari model ini yaitu dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa model cukup akurat dalam memprediksi data produksi di masa depan, dengan tingkat penyimpangan yang relatif rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa trend kuadrat lebih sesuai untuk data ini dibandingkan model linier sederhana, terutama jika data menunjukkan adanya pola pertumbuhan yang tidak linier, misalnya percepatan atau perlambatan dalam produksi. Menurut Montgomery *et al.* (2012), model kuadrat efektif digunakan ketika ada bukti bahwa data memiliki trend yang berubah-ubah secara eksponensial atau mengikuti pola lengkung. Berikut ini adalah plot diagram hasil analisis trend dengan menggunakan model kuadrat dapat dilihat pada Gambar 4.

Model Trend Pertumbuhan Eksponensial

Hasil analisis Minitab pada model Trend Pertumbuhan Eksponensial, diperoleh nilai MAPE sebesar 26,78. Angka tersebut menunjukkan bahwa besar persentase penyimpangan dalam pendugaan data produksi ikan terubuk di periode yang akan datang adalah sebesar 26,78%, persentase diantara 20%-50% dimaknai dengan kemampuan peramalan yang wajar. Model Trend Pertumbuhan Eksponensial yang diperoleh untuk mengestimasi data produksi lima tahun yang akan datang adalah $Y_t = 265.178 \times (0.8198^t)$. Hasil pemodelan ini juga menunjukkan *trend* produksi ikan terubuk mengalami penurunan. Kemampuan peramalan dengan model ini menunjukkan hasil yang wajar atau cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa model tersebut masih memiliki tingkat penyimpangan yang cukup signifikan dari data aktual. Dalam beberapa kasus, model eksponensial digunakan untuk

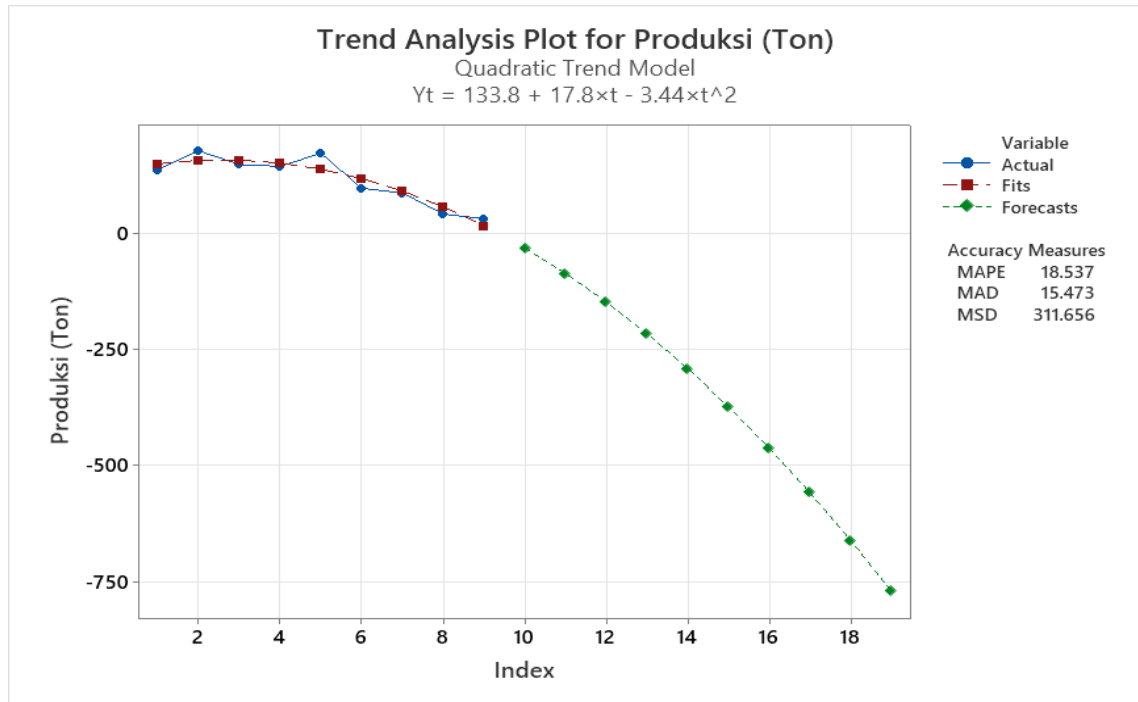


Figure 4. Trend Analysis Plot of Terubuk Fish Production Using a Quadratic Model.

Gambar 4. Grafik Plot Analisis Trend Produksi Ikan Terubuk Model Kuadratik.

data yang menunjukkan pola pertumbuhan yang cepat, di mana nilai-nilai data mengalami peningkatan atau penurunan yang lebih besar seiring waktu. Namun, ketika trend tidak sepenuhnya eksponensial, model ini mungkin kurang sesuai, yang dapat tercermin dalam nilai MAPE yang relatif tinggi. Menurut Hyndman dan Athanasopoulos (2018), meskipun model eksponensial dapat memberikan prediksi yang kuat dalam situasi yang tepat, ia juga sangat sensitif terhadap ketidakstabilan atau noise dalam data historis, yang dapat meningkatkan nilai MAPE. Berikut ini adalah plot diagram hasil analisis trend dengan menggunakan model Pertumbuhan Eksponensial dapat dilihat pada Gambar 5.

Model Trend S-Curve

Hasil analisis Minitab pada model Trend S-Curve, diperoleh nilai MAPE sebesar 12,170. Angka tersebut menunjukkan bahwa besar persentase penyimpangan dalam pendugaan data produksi di periode yang akan datang

adalah sebesar 12,170%, persentase antara 10-20% dimaknai dengan kemampuan peramalan yang baik. Model Trend S-Curve yang diperoleh untuk mengestimasi data produksi lima tahun yang akan datang adalah $Y_t = (10^3) / (6.53185 + 0.0128199 \times (2.37984^t))$. Kemampuan peramalan dengan model ini menunjukkan hasil yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa model ini cukup akurat dalam memprediksi data produksi, dengan tingkat penyimpangan yang relatif rendah. Menurut Griliches (1980), model S-Curve, atau kurva-S, sering digunakan untuk menggambarkan proses yang tumbuh secara lambat pada awalnya, kemudian tumbuh dengan cepat, dan akhirnya melambat lagi saat mencapai kejenuhan. Akurasi yang ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 12,170% mengindikasikan bahwa model S-Curve berhasil menangkap pola pertumbuhan tersebut dalam data produksi yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa model ini dapat diandalkan untuk perencanaan produksi, terutama dalam situasi di mana trend serupa diharapkan terjadi di masa depan. Berikut ini

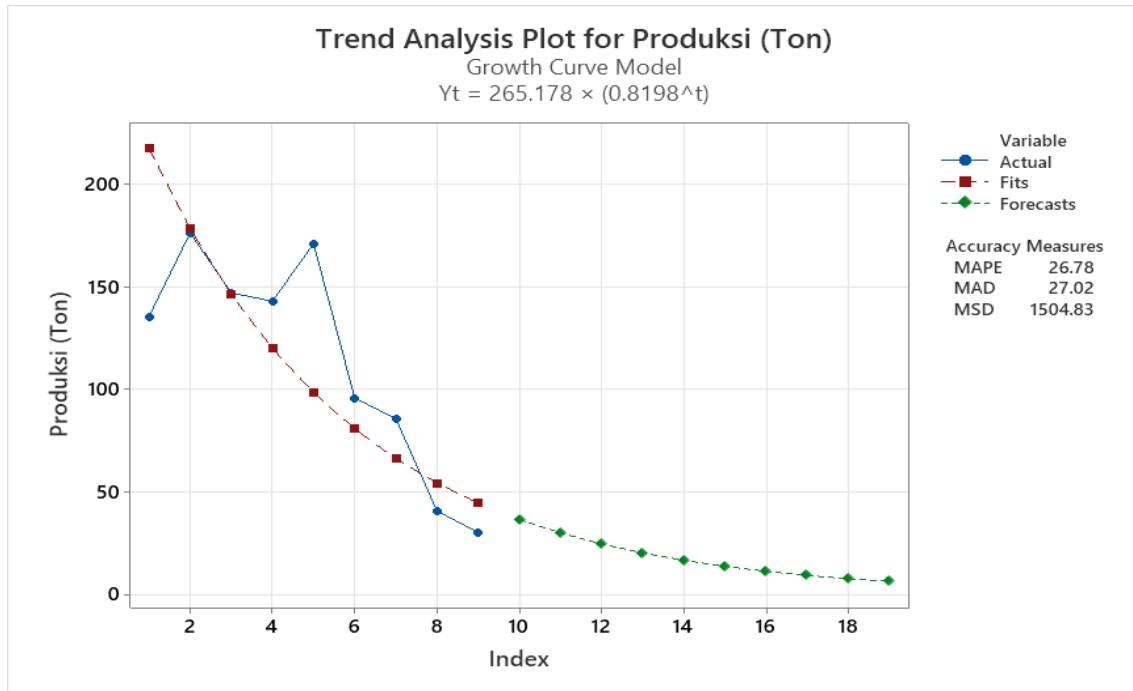


Figure 5. Trend Analysis Plot of Terubuk Fish Production Using an Exponential Growth Model.

Gambar 5. Grafik Plot Analisis Trend Produksi Ikan Terubuk Model Pertumbuhan Eksponensial.

adalah plot diagram hasil analisis trend dengan menggunakan model Trend S-Curve dapat dilihat pada Gambar 6.

Dari pengujian empat model diatas, didapatkan bahwa model yang terbaik untuk melakukan estimasi data produksi ikan terubuk adalah model Trend S-Curve yang memiliki persentase penyimpangan lebih kecil dibandingkan ketiga model yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa model ini memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mencerminkan karakteristik data produksi yang kompleks dan dinamis. Pemilihan model trend S-Curve yang lebih akurat ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa model S-Curve sering kali lebih sesuai untuk data yang melibatkan pertumbuhan populasi atau siklus produk, di mana terdapat fase pertumbuhan, percepatan, dan kejenuhan yang jelas (Griliches, 1980; Hyndman dan Athanasopoulos, 2018). Proses selanjutnya yaitu dengan melakukan pendugaan produksi di tahun yang akan

datang menggunakan persamaan model Trend S-Curve $Y_t = (10^3) / (6.53185 + 0.0128199 \times (2.37984^t))$.

Estimasi Produksi Kedepan (forecasts)

Estimasi produksi ikan terubuk di Kabupaten Bengkalis dari tahun 2017-2026 dilakukan dengan analisis trend menggunakan model Trend S-Curve melalui analisis time series pada program Minitab berdasarkan data perkembangan produksi dari tahun 2008-2016, sehingga memperoleh persamaan trend sesuai pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model trend S-Curve, diperoleh estimasi yang menunjukkan adanya penurunan signifikan dalam produksi ikan terubuk dari tahun 2017 hingga 2023. Rata-rata penurunan produksi ikan terubuk tercatat sebesar 1,37 ton per tahun, dengan rata-rata pertumbuhan produksi negatif sebesar -0,58% per tahun. Estimasi ini

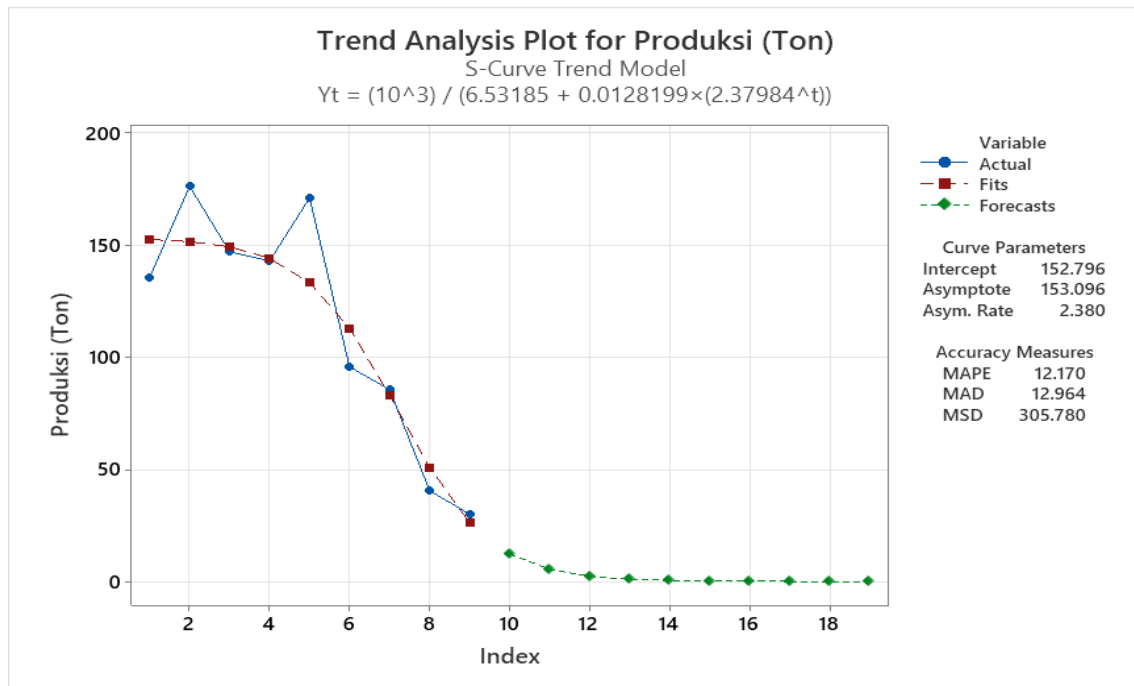


Figure 6. Trend Analysis Plot of Terubuk Fish Production Using the S-Curve Model.
 Gambar 6. Grafik Plot Analisis Trend Produksi Ikan Terubuk Model Trend S-Curve.

Tabel 2. Estimasi Produksi Ikan Terubuk di Perairan Kabupaten Bengkalis Tahun 2017-2026.
 Table 2. Estimated Terubuk Fish Production in the Waters of Bengkalis Regency for the Years 2017-2026.

Period	Year	Production $Y_t = (103) / (6.53185 + 0.0128199 \times (2.37984^t))$	Improvement (ton)	Growth (%)
10	2017	12.309		
11	2018	5.425	-6.88	-55.9%
12	2019	2.328	-3.10	-57.1%
13	2020	0.987	-1.34	-57.6%
14	2021	0.416	-0.57	-57.8%
15	2022	0.175	-0.24	-57.9%
16	2023	0.074	-0.10	-58.0%
17	2024	0.031	-0.04	-57.9%
18	2025	0.013	-0.02	-58.1%
19	2026	0.006	-0.01	-57.7%
Average			-1.37	-0.576

mengindikasikan bahwa populasi ikan terubuk mengalami penurunan yang drastis selama periode yang dianalisis, dimulai dari 12,309 ton pada tahun 2017 hingga hanya tersisa 0,006 ton pada tahun 2023. Penurunan produksi yang signifikan ini mengindikasikan

bahwa pentingnya perhatian yang serius terhadap pengelolaan sumber daya ikan terubuk. Fenomena seperti ini sering kali terkait dengan berbagai faktor, termasuk overfishing, perubahan lingkungan, dan degradasi habitat. Sebagaimana dijelaskan

oleh Pauly *et al.* (2005) dalam studi mereka tentang dampak eksploitasi perikanan, penurunan populasi ikan yang begitu signifikan dapat menyebabkan keruntuhan stok ikan, yang memerlukan intervensi segera untuk pemulihan.

Grafik yang ditampilkan pada Gambar 6 memberikan visualisasi dari trend penurunan ini, menunjukkan pola yang diikuti oleh model trend S-Curve. Grafik ini secara jelas menggambarkan fase awal yang stabil, diikuti oleh percepatan penurunan, dan akhirnya penurunan yang semakin mendekati nol. Pola ini mengilustrasikan dinamika populasi yang berkurang drastis, mengarah pada hampir punahnya ikan terubuk di akhir periode yang dianalisis. Trend penurunan yang drastis ini juga menggarisbawahi perlunya penerapan kebijakan pengelolaan perikanan yang lebih berkelanjutan, seperti yang diusulkan oleh Worm *et al.* (2009) dalam analisis mereka tentang pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan. Penggunaan model S-Curve dalam peramalan ini sangat bermanfaat untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi yang mungkin terjadi jika tindakan konservasi tidak segera diambil.

Hubungan Peraturan dengan Produksi Ikan Terubuk

Hubungan dari adanya peraturan terkait dengan pelarangan Penangkapan ikan terubuk di Kawasan perairan Bengkalis secara statistik dapat dianalisis dengan beberapa cara, diantaranya adalah uji t-test, uji normalitas

data, dan uji korelasi untuk melihat apakah terdapat hubungan dari terdapatnya SK atau peraturan dalam pelarangan Penangkapan ikan terubuk. Hubungan tersebut dapat dianalisis dari produksi perikanan terubuk dari sebelum diterbitkan SK atau peraturan yaitu Tahun 2008-2011 dengan produksi Tahun 2012-2016 setelah diterbitkan SK dan peraturan. Berikut ini adalah hasil dari analisis statistik dari data produksi perikanan terubuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis statistik uji-t diatas menyebutkan bahwa hubungan antara produksi sebelum diterbitkannya SK (Peraturan Larangan Terubuk) dengan Setelah diterbitkannya SK pada produksi perikanan terubuk diuji dengan menggunakan independent sampel t-test (uji-t). Hasil analisis uji-t bahwa data produksi perikanan (p-value) lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) dengan nilai P-Value sebesar 0,165. Data tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara sebelum diterbitkannya SK (Peraturan Larangan Terubuk) dengan Setelah diterbitkannya SK pada produksi perikanan terubuk. Hal ini menunjukkan bahwa peraturan yang dibuat dalam pengelolaan perikanan terubuk di Kawasan Suaka Perikanan Terubuk masih kurang baik, selain itu juga bisa dilihat dari data sebelumnya yaitu analisis trend dan estimasi prediksi 10 tahun kedepan bahwa terjadi kecenderungan penurunan produksi ikan terubuk dari hasil estimasi prediksi bahwa pada tahun 2026 produksi perikanan terubuk diangka 0,006 ton atau sebesar 6 kg.

Tabel 3. Data Uji-T Hubungan antara Produksi Sebelum diterbitkannya SK (Peraturan Larangan Terubuk) dengan Setelah diterbitkannya SK

Table 3. T-Test Data on the Relationship Between Production Before and After the Issuance of the Decree (Terubuk Fishing Ban Regulation)

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
After SK	4	98.1	54.1	27
Before SK	4	150.3	17.8	8.9
DF	3			
P-Value	0.165			
T-Value	-1.83			

Sejumlah regulasi telah dikeluarkan oleh pemerintah, baik di tingkat pusat maupun di tingkat daerah, dengan tujuan melindungi sumberdaya ikan terubuk agar terhindar dari risiko kepunahan. Namun, kesadaran masyarakat untuk patuh terhadap peraturan tersebut masih terbilang rendah. Tekanan ekonomi yang dihadapi oleh nelayan mendorong terus berlangsungnya praktik perburuan terubuk, bahkan secara besar-besaran. Situasi ini semakin kompleks karena keyakinan masyarakat setempat yang meyakini bahwa ikan terubuk memiliki sifat "gaib" dan tidak akan punah meskipun ditangkap dalam jumlah besar atau bahkan ketika sedang bertelur. Dampaknya, peraturan larangan penangkapan terubuk, terutama pada periode bulan gelap dan bulan terang sesuai Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No.59 Tahun 2011, tampaknya kurang dihormati oleh para nelayan. Kawasan suaka perikanan terubuk yang mencakup tiga kabupaten, bersama dengan keterbatasan anggaran, mengakibatkan sistem pengawasan menjadi lemah. Saat ini, pengawasan penangkapan ikan terubuk dilakukan terutama oleh Lembaga Pengawasan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (PSDKP Belawan-Satwas Dumai dan Rohil). Meskipun UPT Pengawasan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau seharusnya dapat memperkuat sistem pengawasan, namun keterbatasan anggaran untuk patroli dan armada kapal pengawas menjadi kendala, ditambah dengan keterlibatan masyarakat setempat dalam upaya pengawasan terhadap sumberdaya ikan terubuk.

Terdapat berbagai penelitian yang dilakukan untuk menginvestigasi faktor-faktor yang menyebabkan penurunan populasi ikan terubuk di perairan Provinsi Riau. Penurunan signifikan dalam jumlah ikan terubuk saat ini diyakini berkaitan dengan eksploitasi berlebihan oleh masyarakat nelayan terhadap sumberdaya ikan terubuk (Suwarso et al. 2017). Selain itu, kebiasaan

nelayan yang menangkap ikan terubuk ketika sedang bertelur juga diidentifikasi sebagai faktor yang berkontribusi (Efizon et al. 2012). Penelitian lain menunjukkan bahwa penurunan kualitas perairan dan degradasi kawasan mangrove yang menjadi habitat pemijahan ikan terubuk juga turut berperan dalam kondisi ini (Amri et al. 2018). Selain itu, keberadaan kelembagaan yang kurang memadai untuk pengelolaan ikan terubuk juga dianggap sebagai penyebab (Taryono 2015). Masih terdapat kelemahan dalam penegakan hukum untuk menindak pelaku pelanggaran terhadap larangan penangkapan ikan terubuk yang dapat memperparah situasi ini.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa perikanan terubuk (*Tenualosa macrura*) memiliki nilai sosial, ekonomi, dan ekologi yang signifikan bagi masyarakat pesisir di Perairan Bengkalis. Secara sosial dan ekonomi, perikanan Terubuk memiliki nilai historis dan budaya yang signifikan bagi masyarakat setempat serta memiliki nilai ekonomis dengan nilai jual yang tinggi. Akan tetapi dilihat dari sisi ekologi menunjukkan bahwa data produksi perikanan tangkap menunjukkan adanya trend penurunan produksi ikan terubuk secara konsisten dari tahun 2008 hingga 2016. Hasil dari prediksi peramalan terkait produksi perikanan Terubuk menggunakan model statistik S-Curve memperkirakan penurunan rata-rata produksi ikan terubuk sebesar 1,37 ton per tahun, dengan tingkat pertumbuhan produksi negatif sebesar -0,58% per tahun, hingga hanya tersisa 0,006 ton pada tahun 2026. Meskipun telah diterbitkan peraturan larangan penangkapan ikan terubuk, hasil analisis dengan menggunakan pengujian statistik uji-t menunjukkan tidak ada dampak signifikan terhadap produksi yang seharusnya terdapat peningkatan produksi dengan dikeluarkan peraturan tersebut. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan Suaka Perikanan Terubuk (SPT), disarankan untuk

memperkuat pengawasan, melibatkan masyarakat pesisir dalam pengelolaan melalui pendekatan sosial-ekologi, serta meninjau kebijakan pengelolaan agar lebih responsif terhadap kebutuhan konservasi dan ekonomi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang telah memberikan kesempatan dan pendanaan dalam kegiatan penelitian melalui skema Dana DIPA Politeknik KP Dumai. Selain itu juga peneliti mengucapkan terima kasih kepada kolega, teman-teman Dosen yang ikut membantu kelancaran dalam pengambilan data penelitian, serta Dinas Perikanan Kabupaten Bengkalis yang sudah memebrikan informasi dan data terkait dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau. 2017. *Buku data statistik perikanan bidang tangkap*. DKP Provinsi Riau. Pekanbaru.

[IUCN]. International Union for Conservation of Nature. 2021. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2021. [internet]. [diacu 21 Januari 2020]. Tersedia dari : <https://www.iucnredlist.org>.

[KKPRI] Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2011. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep.59/Men/2011 : Penetapan status perlindungan terbatas jenis ikan terubuk (*Tenualosa macrura*). Jakarta (ID) : KKPRI

Adibrata, S., Kamal, MM., & Yulianda, F. 2013. Daya Dukung Lingkungan untuk Budidaya Kerapu (*Famili Serranidae*) di Perairan Pulau Pongok Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. 2(1):43-58.

Adiwanarta, R., Adriman, & Efrizon, D. 2021. Status pengelolaan perikanan dengan

pendekatan ekosistem pada domain sumber daya ikan untuk ikan terubuk (*Tenualosa macrura*) di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49 (2): 917-929. <http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.49.2.918-929>

Adrianto, L. 2009. Pendekatan social-ecologi system (SES) dalam pengelolaan lamun berkelanjutan. Makalah dipresentasikan di lokakarya pengelolaan ekosistem lamun. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau - Pulau Kecil, Departemen Kelautan, dan Perikanan, Jakarta. 18 November 2009. Hlm.: 20-27.

Adrianto, L., Amin, MA., Solihin, A., & Hartoto, DI. 2011. *Konstruksi Lokal Pengelolaan Sumber daya Perikanan di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press. 60 Hlm.

Ahmad, M., Dahril, T., & Efizon, D. 1995. Ekologi reproduksi ikan terubuk (*T. Toli*) di perairan Bengkalis, Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 1:2-19.

Akoit, M. Y., & Nalle, M. N.2018. Pengelolaan sumberdaya perikanan berkelanjutan di Kabupaten Timor Tengah Utara berbasis pendekatan bioekonomi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 6(2), 85-10. <https://doi.org/10.29244/jai.2018.6.2.85-108>.

Amri K, Winarso, G. & Muchlizar. 2018. Kualitas lingkungan perairan dan potensi produksi ikan kawasan konservasi terubuk Bengkalis (*Tenualosa macrura* Bleeker, 1852). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 24 (1) : 37-49.

Anderies, J.M., M.A., Janssen, and E. Ostrom. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9(1):18-34.

Arkham, M.N., Adrianto, L., & Wardiatno, Y. 2015. Konektivitas Sistem Sosial-Ekologi Lamun dan Perikanan Skala Kecil di Desa Malang Rapat dan Desa Berakit, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 7, No. 2, Hlm. 433-451.

- Arkham, M.N., Hamdani, A., Fahrudin, A., Anggraini, N., Krisnafi, Y., Tiku, M., Kelana, P.P., Haris, R.B.K., dan Gunawan, A. (2021). Karakteristik Perikanan Tangkap di Kota Langsa, Provinsi Aceh. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 27(3): 117-127.
- Bato, M., Yulianda, F., & Fahrudin, A. 2013. Kajian Manfaat Kawasan Konservasi Perairan bagi Pengembangan Ekowisata Bahari: Studi Kasus di Kawasan Konservasi Perairan Nusa Penida, Bali. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 2(2):87-93.
- Creswell, J. W. (2010). *Research Design: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed*. Pustaka Pelajar. Indonesia. 103 Hlm.
- Efizon, D., Djunaedi, O.S., Dhahiyat, Y., Koswara, B. 2012. Kelimpahan Populasi dan Tingkat Eksploitasi Ikan Terubuk (*Tenualosa macrura*) di Perairan Bengkalis Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*. Vol.40; No.1. hal 52 – 65. <http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.40.1.%25p>
- Fauzi, A. & Anna, S. (2005). *Pemodelan sumber daya perikanan dan kelautan untuk analisis kebijakan*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ghozali, I. 2012. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Griliches, Z. 1980. *Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change*. MIT Press.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. 2018. *Forecasting: principles and practice* (2nd ed.). OTexts.
- Junaidi, R., Efizon, D., & Adriman. 2022. Sustainability Status of Management Terubuk Fish (*Tenualosa macrura*) in Bengkalis District. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. Vol 5, Issue (2): 301-314. <https://doi.org/10.31258/ajoa.5.2.301-314>.
- Khuluqi, A. Darwis, A.N., & Warningsih, T. 2022. Analisis Bioekonomi Ikan Terubuk (*Tenualosa Macrura*) di Perairan Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 17 (2): 167-180. <http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v17i2.11415>.
- Lubis, S.B., Suraji., Mudatstsir., Miasto, Y., Sari R.P., Monintja, M., Annisa S., Sofiullah A., Sitorus E.N., & Efizon, D. 2016. *Rencana Aksi Nasional (RAN) Konservasi Ikan Terubuk*. Kementerian Kelautan dan Perikanan–Dirjen Pengelolaan Ruang Laut–Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut. Jakarta. 54 hal
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. 1993. *Forecasting: methods and applications* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. 2012. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. John Wiley & Sons.
- Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T. J., Sumaila, U. R., Walters, C. J., Watson, R., & Zeller, D. 2005. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689-695. doi:10.1038/nature01017.
- Prianto, E., Jhonnerie, R., Oktorini, Y., & Fauzi, M. 2024. Kearifan Lokal Masyarakat Adat Dalam Mengelola Sumber Daya Perikanan Berbasis Ekosistem di Sungai Kampar Provinsi Riau: Studi Kasus Lubuk Larangan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 16 (1): 27-36. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.16.1.2024.27-37>.
- Rusandi, A., Lubis, S.B., Suraji, Mudatstsir, Miasto, Y., Sari, R.P., Monintja, M., Annisa, S., Sofiullah, A., Sitorus, E.N., Efrizon, D. 2016. *Rencana Aksi Nasional (RAN): Konservasi Ikan Terubuk*. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang

- Laut. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 39 Hal.
- Saputra, D., Erlina, Y., & Barbara, B. 2022. Analisis Trend Produksi dan Konsumsi Jagung Pipilan di Indonesia. *J-SEA (Journal Socio Economics Agricultural)*, 17(1): 30-46.
- Suwarso, Taufik, M., & Zamroni, A. 2017. Tipe perikanan dan status sumberdaya ikan terubuk (*Tenualosa macrura*, Bleeker 1852), di perairan estuari Bengkalis dan Selat Panjang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 23 (4) : 261-273
- Syahrian, W. & Rahmat, S. 2023. The Terubuk Fish in Bengkalis 19th to 20th Century: A Study of Animal History. *Journal of Philology and Historical Review*, 1 (1): 30-43. <https://doi.org/10.61540/jphr.v1i1.38>.
- Taryono. 2015. Kelembagaan untuk suaka perikanan ikan terubuk (*Tenualosa macrura*) di perairan Bengkalis dan Sungai Siak, Provinsi Riau. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8*. Bogor : 3-4 Juni 2014.
- Thamrin, T. 2019. Penelitian pendahuluan bioekologi ikan terubuk di perairan Bengkalis, Riau. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 117-125. <http://dx.doi.org/10.31258/dli.6.2.p.117-125>
- Wahyudin, Y. 2018. Analisis bioekonomi perikanan lamun di wilayah pesisir timur Pulau Bintan. *Jurnal Mina Sains*, 4(1), 17–25. <https://doi.org/10.30997/jms.v4i1.1268>.
- Worm, B., Hilborn, R., Baum, J. K., Branch, T. A., Collie, J. S., Costello, C., Fogarty, M. J., Fulton, E. A., Hutchings, J. A., Jennings, S., Jensen, O. P., Lotze, H. K., Mace, P. M., McClanahan, T. R., Minto, C. M., Palumbi, S. R., Parma, A. M., Ricard, D., Rosenberg, A. A., Watson, R., & Zeller, D. 2009. Rebuilding global fisheries. *Science*, 325(5940), 578-585. <https://doi.org/10.1126/science.1173146>.