

**PENGELOLAAN PERIKANAN HIU
DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI TEGALSARI TEGAL**

**THE SHARK FISHERIES SUSTAINABILITY
IN COASTAL FISHING PORT TEGALSARI TEGAL**

Heppy Septiawan^{1*}, Bayu Primasari²

¹Program Studi Pembangunan, Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK),
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10, Bandung 40132, Indonesia

²Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Padjadjaran, Jl. Dipati Ukur No.35, Bandung 40132, Indonesia

*Korespondensi: heppy.sept@gmail.com

ABSTRACT

A Sharks is a type of cartilaginous fish (*Elasmobranchii*) that act as a top predator in the food chain and also has an important role in maintaining the balance of oceanic ecosystems. Currently, sharks are threatened with extinction due to overfishing activities caused by the increasing demand for fin commodities on the international market. One of the landing bases for shark catches in Indonesia is located at Tegalsari Beach Fishing Port (PPP) in Tegal City, Central Java Province. The pressure on shark populations in this area comes not only from an increase in fishing effort, but also from water and habitat degradations. This study aimed to analyze the performance of shark fisheries management in Tegalsari PPP using the Ecosystem Approach to Fisheries Management (EAFM) approach and develop recommendations for management actions. The results showed that the performance of shark fisheries management at PPP Tegalsari was in a good condition with an overall average domain score of 73.39. Management actions were prioritized in the economic and fish resource domains, namely business diversification and simplification access to capital for household fishery, making regulations limiting fishing effort and the minimum size of sharks that can be caught; and increasing supervision related to selectivity of fishing gear and fishing methods.

Keywords: EAFM, fisheries management, shark fisheries

ABSTRAK

Ikan hiu adalah jenis ikan bertulang rawan (*Elasmobranchii*) yang berperan sebagai predator puncak dalam rantai makanan dan juga memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di lautan. Saat ini, keberadaan hiu terancam punah akibat aktivitas penangkapan berlebih yang disebabkan meningkatnya permintaan komoditas sirip di pasar internasional. Salah satu basis pendaratan hasil tangkapan hiu di Indonesia terletak di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari Kota Tegal, Provinsi Jawa Tengah. Tekanan terhadap populasi hiu di kawasan ini tidak hanya berasal dari peningkatan usaha tangkapan, namun juga dari kondisi perairan dan habitat yang terus mengalami degradasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari dengan pendekatan *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) serta menyusun rekomendasi untuk tindakan pengelolaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari berada pada kondisi baik dengan nilai rata-rata keseluruhan domain sebesar 73,39. Tindakan pengelolaan diprioritaskan pada domain ekonomi dan sumber daya ikan yaitu diversifikasi usaha dan kemudahan penyediaan akses permodalan bagi rumah tangga perikanan, membuat regulasi pembatasan upaya penangkapan dan ukuran minimal ikan hiu yang boleh ditangkap; serta peningkatan pengawasan terkait selektivitas alat tangkap dan metode penangkapan.

Kata kunci: EAFM, pengelolaan perikanan, perikanan hiu

PENDAHULUAN

Ikan hiu merupakan jenis ikan bertulang rawan (*Elasmobranchii*) dengan siklus hidup yang panjang, pertumbuhan dan kematangan kelamin lambat, serta fekunditas yang rendah (Camhi *et al.* 2009). Beberapa karakteristik biologis tersebut yang menjadikan ikan hiu mudah mengalami penurunan stok dengan cepat akibat tekanan penangkapan yang berlebihan terutama karena tingginya harga sirip hiu di pasaran (Daley *et al.* 2002). Selain itu, ikan hiu merupakan *top predator* dalam rantai makanan di laut yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Hilangnya spesies predator tingkat atas (*apex species*) yang mempunyai peran penting dalam tatanan jejaring makanan dapat menyebabkan perubahan ekologi yang sangat dramatis di lautan (Camhi *et al.* 2009).

Beberapa penelitian tentang perikanan hiu telah banyak dilakukan di Indonesia terutama di perairan Samudera Hindia (WPP 573) diantaranya Cilacap, Nusa Tenggara Barat, dan Palabuhanratu (Arrum *et al.* 2016; Sentosa *et al.* 2016; Agustian 2022). Ikan hiu pada awalnya merupakan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*), namun beberapa tahun terakhir dengan adanya permintaan sirip ikan hiu yang semakin meningkat, maka ikan hiu juga menjadi target penangkapan utama di perairan Laut Jawa (WPP 712). Apabila eksploitasi ikan hiu dibiarkan secara terus menerus, maka dikhawatirkan akan mengganggu populasi ikan hiu di alam.

Salah satu basis pendaratan hasil tangkapan ikan hiu di perairan Laut Jawa (WPP 712) terletak di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari Kota Tegal. Tekanan terhadap populasi ikan hiu di kawasan ini tidak hanya berasal dari peningkatan usaha tangkapan, namun juga dari kondisi perairan dan habitat yang terus mengalami degradasi. Meskipun telah ada upaya untuk menjaga populasi ikan hiu secara tradisional, namun menurut Setiawan (2021) dalam kurun waktu 2018–2019 hasil tangkapan hiu di PPP Tegalsari cenderung mengalami penurunan, dimana CpUE (*Catch per Unit Effort*) ikan hiu pada 2018 sebesar 198,47 kg/trip kemudian menurun pada 2019 menjadi 149,97 kg/trip. Setiati *et al.* (2020) juga mengungkapkan bahwa terjadi penurunan hasil tangkapan ikan hiu martil di PPP Tegalsari, dan hal ini merupakan salah satu indikasi terjadinya penurunan

dan keberlanjutan populasi hiu di alam. Oleh karena itu, dibutuhkan pengelolaan yang bertujuan untuk menjamin keberlanjutan sumberdaya hiu khususnya di PPP Tegalsari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari dengan pendekatan *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) serta menyusun rekomendasi untuk tindakan pengelolaan sesuai dengan kondisi dan karakteristik di PPP Tegalsari Kota Tegal. Pendekatan ini bertujuan untuk mengelola perikanan secara berkelanjutan dengan menjamin keseimbangan antara kesehatan ekosistem (*ecosystem well-being*), kesejahteraan pelaku (*human well-being*), dan keharmonisan tata kelola (*harmonious governance*) (Muawanah *et al.* 2018).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data

Penelitian ini dilakukan di PPP Tegalsari, Kota Tegal, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian lapang dan pengambilan data dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari hasil pengisian kuesioner, hasil wawancara, dan hasil observasi. Jumlah sampel responden ditentukan berdasarkan Pinello *et al.* (2017), yaitu 25% dari jumlah populasi sebanyak 123 orang. Pemilihan responden menggunakan teknik *purposive sampling* yang didasarkan pada keahlian yang dimiliki mengenai kegiatan perikanan secara umum maupun khusus perikanan hiu. Responden yang dipilih berasal dari berbagai *stakeholder* sesuai dengan kebutuhan informasi yang dibutuhkan untuk melakukan penilaian indikator EAFM, antara lain dari 3 orang Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kota Tegal, 2 orang Unit Pelaksana Teknis PPP Tegalsari, 2 orang Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan (BPPP) Tegal, 3 orang pemilik kapal, dan 22 orang nelayan/ABK kapal penangkap hiu. Sedangkan data sekunder bersumber dari dokumen resmi beberapa *stakeholder*, laporan kegiatan, jurnal, *website*, seta dokumen lain yang relevan dengan topik penelitian dan berhubungan dengan indikator pada setiap variabel penelitian.

Pengolahan data dan penilaian indikator EAFM

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah untuk mendapatkan informasi mengenai pengelolaan perikanan hiu di TPP Tegalsari. Data yang diolah terdiri dari indikator EAFM meliputi 6 (enam) domain, yaitu sumber daya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan.

Analisis data

Penilaian domain pada indikator EAFM dianalisis menggunakan pendekatan *MultiCriteriaAnalysis*(MCA), yang merupakan suatu pendekatan untuk mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif (NWG EAFM 2014). Perhitungan dengan indeks komposit dilakukan untuk menghasilkan nilai pada setiap domain, yang kemudian digunakan untuk menentukan nilai komposit agregat. Tahapan dalam menentukan nilai komposit agregat mengacu pada NWG EAFM (2014), Jaya *et al.* (2017), dan Tarigan *et al.* (2019), sebagai berikut:

- Menentukan kriteria untuk setiap indikator dari beberapa domain di dalam EAFM;
- Menentukan batasan nilai (*reference point*) untuk masing-masing kriteria pada tiap indikator;
- Menentukan bobot untuk tiap indikator dalam skala 0-100. Indikator yang memiliki bobot besar dianggap memiliki nilai kepentingan paling tinggi dalam domain tersebut;
- Mengkaji keragaan masing-masing indikator yang diuji;
- Memberikan penilaian skor untuk tiap indikator dengan menggunakan skor Likert (berbasis ordinal 1, 2, 3) sesuai dengan keragaan masing-masing indikator. Dari proses pemberian skor tersebut, kita dapat mengetahui indikator mana yang berada dalam kondisi baik ataupun buruk. Nilai 1 merupakan skor terendah yang menandakan kondisi buruk, nilai 2 merupakan skor yang menandakan kondisi perlu kehati-hatian (sedang), serta nilai 3 merupakan skor tertinggi yang menandakan kondisi baik;
- Menentukan nilai indeks dari masing-masing indikator, dengan cara

mengalikan nilai skor dengan angka 100 dan nilai bobotnya:

$$\text{Nilai indeks} = \text{nilai skor} \times 100 \times \text{nilai bobot}$$

Keterangan:

Nilai Indeks : Nilai indeks indikator ke-*i*

Nilai Skor : Nilai skor indikator ke-*i*

Nilai Bobot : Nilai bobot indikator ke-*i*

- Menentukan nilai dari masing-masing domain dengan mengakumulasi nilai indikator yang didapat dalam setiap domain;
- Nilai dari masing-masing domain kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis komposit sederhana berbasis rata-rata aritmatik. Indeks komposit ini merupakan nilai konversi nilai total setiap domain EAFM. Proses konversi ini dilakukan untuk memperoleh batasan yang baku dari nilai EAFM. Nilai total dari perkalian komponen EAFM selanjutnya dikonversi dalam skala 33-100. Konversi ini diperlukan untuk memudahkan pengkategorian setiap domain EAFM. Nilai skala setiap domain yaitu:

$$Nk - i = \frac{C_{at-1}}{C_{at-max}} \times 100$$

Keterangan:

Nk-i : Nilai komposit pada domain ke-*i*

C_{at-i} : Nilai total yang didapat pada domain ke-*i*

C_{at-max} : Nilai maksimal pada domain ke-*i* saat semua indikator memiliki skor 3

- Menentukan nilai komposit total dari seluruh domain EAFM yang dikaji. Nilai komposit ditentukan dari nilai rata-rata dari seluruh domain yang dikaji dalam wilayah EAFM. Hasil ini kemudian dikonversi menjadi nilai dengan skala 33-100. Nilai 100 termasuk paling tinggi dan paling baik kondisinya, dan nilai yang rendah tergolong paling buruk kondisinya. Nilai yang didapat kemudian dideskripsikan menjadi 5 (lima) kategori (Tabel 1). Kelima kategori ini menggambarkan kinerja pengelolaan perikanan suatu wilayah.

Tabel 1. Batasan skor penilaian domain EAFM

Rentang Nilai Komposit	Model Bendera	Deskripsi Kategori
≥33,33 – ≤46,17		Buruk dalam menerapkan EAFM
≥46,67 – ≤59,50		Kurang dalam menerapkan EAFM
≥60,00 – ≤72,83		Sedang dalam menerapkan EAFM
≥73,33 – ≤86,17		Baik dalam menerapkan EAFM
≥86,67 – ≤100,0		Baik Sekali dalam menerapkan EAFM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari

Domain sumber daya ikan hiu

Hasil nilai komposit untuk domain sumber daya ikan hiu memperoleh nilai 70% atau kategori “sedang” dalam menerapkan EAFM, yang berarti bahwa secara umum pengelolaan sumber daya ikan hiu (SDI) di PPP Tegalsari belum berjalan optimal dan perlu tindakan kehati-hatian (Tabel 2).

Sebagian besar nilai skor untuk indikator domain SDI termasuk dalam keadaan sedang dalam menerapkan EAFM. Namun demikian, berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa CpUE ikan hiu di PPP Tegalsari mengalami fluktuasi dan trennya cenderung tidak stabil per tahun (Tabel 3). Penurunan nilai CpUE baku menunjukkan bahwa efektivitas penangkapan ikan oleh nelayan PPP Tegalsari semakin berkurang. Selaras dengan penelitian dari Puansalaing *et al.* (2021) bahwa penurunan nilai CpUE merupakan indikasi terjadinya penurunan

kelimpahan stok sumber daya ikan. Apabila keadaan penurunan terus-menerus terjadi, dapat memicu *growth overfishing* dan mengancam keberlanjutan sumber daya ikan hiu di PPP Tegalsari.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa tren ukuran ikan hiu yang tertangkap oleh pukat cincin di PPP Tegalsari menunjukkan ukuran relatif tetap. Hal ini selaras dengan penelitian dari Setiati *et al.* (2020), bahwa ukuran ikan hiu yang tertangkap di perairan PPP Tegalsari memiliki tren ukuran dengan panjang rata-rata 50,5-79,75 cm dengan ukuran dominan 47-88 cm. Menurut Zamroni *et al.* (2019) bahwa perbedaan sebaran ukuran panjang ikan hiu ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain berhubungan dengan operasional penangkapan ikan pukat cincin di mana variasi lama hari operasi akan berpengaruh terhadap daerah penangkapan ikan yang lebih luas, sehingga dapat mengakibatkan ukuran ikan yang tertangkap menjadi lebih bervariasi. Selanjutnya faktor lainnya berkenaan dengan kondisi lingkungan, kelimpahan dan ketersediaan makanan, suhu, dan cahaya pada tiap perairan yang berbeda.

Tabel 2. Hasil penilaian indikator dalam domain sumber daya ikan

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	CpUE baku	2	40	80
2	Tren ukuran ikan	2	20	40
3	Proporsi ikan juvenile yang ditangkap	2	15	30
4	Komposisi spesies hasil tangkapan	2	10	20
5	Range collapse sumberdaya ikan	3	10	30
6	Spesies ETP	2	5	10
Total Nilai Indeks				210
Nilai Komposit / Kategori Domain				70 (Sedang)

Tabel 3. Perkembangan CpUE perikanan hiu yang didaratkan di PPP Tegalsari Tahun 2015-2019

No	Tahun	CpUE (kg/trip)
1	2015	457,27
2	2016	297,47
3	2017	178,97
4	2018	198,47
5	2019	149,97

Dalam penelitian ini ditemukan juga bahwa sebaran ukuran ikan hiu didominasi oleh hiu abu abu (*Carcharhinus punctatum*) yang berada pada kisaran panjang 38-77 cm. Hal ini menunjukkan bahwa ikan hiu yang tertangkap tidak semuanya sudah layak tangkap tetapi ada juga ikan *juvenile* atau belum layak tangkap dengan proporsi 30-60% dari total volume. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak UPT PPP Tegalsari, bahwa peningkatan panjang yang cenderung lama pada ikan hiu disebabkan adanya pengaruh penangkapan destruktif yang tidak ramah lingkungan pada masa sebelumnya. Dimana ekosistem terumbu karang di perairan PPP Tegalsari pernah mendapat tekanan ekologis dari penangkapan tidak ramah lingkungan yang menggunakan alat tangkap cantrang. Selain itu, dalam periode penelitian diperoleh juga *bycatch* hiu martil (*Sphyrna lewini*) yang merupakan spesies ETP (*Endangered species*, *Threatened species*, and *Protected species*) Appendix II CITES yang berada pada kisaran panjang 45-59 cm, namun tidak dilepaskan dan tetap dimanfaatkan oleh nelayan karena hiu tersebut sudah mati saat pengangkatan jaring sehingga tidak ada gunanya dikembalikan ke perairan, terlebih hiu tersebut masih memiliki nilai ekonomis.

Domain habitat dan ekosistem

Hasil nilai komposit domain habitat dan ekosistem memperoleh nilai sebesar 81,67% atau kategori status "baik" (Tabel 4). Terdapat 2 indikator yang memiliki nilai skor 3 adalah kualitas perairan dan habitat unik yang dalam kondisi baik. Sebaliknya, terdapat 4 indikator yang memiliki nilai skor 2 yang dapat diartikan kondisinya belum optimal dan perlu tindakan kehati-hatian, yaitu status ekosistem lamun, mangrove, terumbu karang dan perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat.

Adapun empat indikator tersebut apabila dinilai di perairan terbuka seperti di

wilayah selatan Pulau Jawa yang merupakan daerah penangkapan ikan nelayan PPN Tegalsari pasti akan mendapatkan nilai yang rendah karena harus membandingkan luas tutupan masing-masing ekosistem tersebut dengan luas kawasan yang menjadi wilayah penangkapan ikan (*fishing ground*). Menurut Agustian (2022) bahwa kontur pesisir yang didominasi pantai curam dengan gelombang serta tebing bebatuan yang tinggi, menyebabkan WPP 712 hanya memiliki sedikit sekali habitat ideal bagi ekosistem lamun, mangrove, dan terumbu karang. Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara dengan pihak Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kota Tegal, bahwa keberadaan ekosistem lamun, mangrove, dan terumbu karang di PPP Tegalsari termasuk dalam Kawasan Konservasi Perairan Daerah Tegal yang dikenal juga dengan Kawasan Konservasi Perairan Karang Jeruk dengan luasan sebesar 53.460 Ha (KKP 2021). Adapun kondisi ekosistem lamun di perairan PPP Tegalsari berdasarkan hasil observasi dengan pihak DKP Kota Tegal berada dalam kondisi tutupan sedang (≥ 30 - $< 60\%$), hal ini disebabkan adanya sedimentasi yang tinggi dan juga kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan nelayan. Sementara untuk kondisi ekosistem mangrove di PPP Tegalsari memiliki tutupan dan kerapatan yang sedang (≥ 50 - $< 75\%$). Hal ini disebabkan oleh kadar salinitas yang lebih tinggi dan banyaknya alih fungsi lahan mangrove menjadi daerah pemukiman. Selanjutnya, untuk kondisi ekosistem terumbu karang di PPP Tegalsari memiliki tutupan sedang (≥ 25 - $< 50\%$), hal ini disebabkan masih adanya aktivitas penangkapan ikan dilakukan oleh nelayan di kawasan terumbu karang. Sementara untuk indikator perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat, hasil penelitian melalui wawancara dengan pihak UPT PPP Tegalsari dan beberapa nelayan yang juga sebagai masyarakat sekitar, menunjukkan bahwa masyarakat mengetahui adanya dampak perubahan iklim terhadap kondisi

perairan namun belum memiliki strategi untuk menghadapinya. Dampak yang paling dirasakan akibat perubahan iklim adalah ekosistem terumbu karang. Pengelolaan kawasan terumbu karang dikawasan ini mengalami tantangan cukup besar yakni adanya kerusakan terumbu karang sebagai akibat dari perubahan iklim. Setiap tahunnya terdapat karang yang mengalami pemutihan (*bleaching*). Hal ini dikarenakan suhu air laut mengalami kenaikan. Pengelolaan telah dilakukan oleh DKP Tegal sejak tahun 2019 dengan pembuatan aturan yang melarang nelayan untuk menangkap ikan di zona inti dan juga pelarangan kapal untuk melintas di kawasan tersebut. Sejauh ini peraturan tersebut sudah berjalan efektif dengan dibantu oleh Kelompok Masyarakat

Pengawas (Pokmaswas) di kawasan sekitar.

Domain teknik penangkapan ikan

Nilai komposit domain teknik penangkapan ikan memperoleh nilai sebesar 78,33% atau kategori status “baik” (Tabel 5). Terdapat satu indikator yang memiliki nilai skor 1 yang berarti dalam kondisi buruk yaitu modifikasi alat tangkap dan alat bantu penangkapan. Sedangkan indikator lainnya termasuk ke dalam kategori sedang dan baik, yakni kesesuaian fungsi dan ukuran kapal dengan dokumen legal, sertifikasi awak kapal, penangkapan ikan yang destruktif dan ilegal, kapasitas perikanan dan upaya penangkapan, serta selektivitas penangkapan.

Tabel 4. Hasil penilaian indikator dalam domain habitat dan ekosistem

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	Kualitas perairan	3	25	75
2	Status ekosistem lamun	2	15	30
3	Status ekosistem mangrove	2	15	30
4	Status ekosistem terumbu karang	2	15	30
5	Habitat unik / khusus	3	20	60
6	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	2	10	20
Total Nilai Indeks				245
Nilai Komposit / Kategori Domain				81,67 (Baik)

Tabel 5. Hasil penilaian indikator dalam domain teknik penangkapan ikan

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan/atau ilegal	3	30	90
2	Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan	1	25	25
3	Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan	3	15	45
4	Selektivitas penangkapan	3	15	45
5	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2	10	20
6	Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan	2	5	10
Total Nilai Indeks				235
Nilai Komposit / Kategori Domain				78,33 (Baik)

Adapun indikator modifikasi alat tangkap dan alat bantu penangkapan dalam kondisi buruk di PPP Tegalsari dikarenakan proporsi hasil tangkapan ikan hiu yang belum matang gonad (belum dewasa) jauh lebih besar daripada ikan yang sudah dewasa, sehingga dapat diindikasikan bahwa terdapat modifikasi alat tangkap atau alat bantu penangkapan ikan hiu yang digunakan oleh nelayan. Berdasarkan hasil observasi selama periode penelitian menunjukkan bahwa data tangkapan antara bobot ikan hiu yang masih *juvenil* dengan ikan hiu yang sudah dewasa diperoleh proporsi angka sebesar 57%. Artinya proporsi ikan hiu *juvenil* yang ditangkap termasuk kategori banyak sekali karena sudah melebihi 50% dari total hasil tangkapan ikan hiu target. Hal ini tentu akan berdampak pada pengurangan stok ikan hiu *juvenil* yang nantinya akan menjadi ikan produktif (mampu berkembang biak) di masa yang akan datang. Proses modifikasi yang dilakukan para nelayan ini menurut pihak UPT PP Tegalsari biasanya dilakukan secara halus dan sembunyi-sembunyi untuk mengakali petugas, seperti alat tangkap pukat hela (*trawls*) maupun cantrang yang dilarang penggunaannya kemudian diubah ukurannya menjadi sedikit lebih kecil dan diberi nama yang berbeda, padahal fungsi dan bentuk dasarnya relatif sama. Selain itu, belum adanya regulasi mengenai pembatasan ukuran atau bobot ikan yang boleh atau dilarang untuk ditangkap oleh nelayan juga merupakan salah satu faktor yang memperburuk kondisi tersebut.

Domain ekonomi

Nilai komposit domain ekonomi memperoleh nilai sebesar 48,33% atau kategori status “kurang” (Tabel 6). Pengukuran terhadap domain ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesejahteraan para pelaku usaha perikanan hiu baik pemilik kapal maupun nelayan di PPP Tegalsari. Adapun untuk indikator kepemilikan aset dan rasio tabungan memiliki nilai skor 1 yang dapat diartikan dalam kondisi buruk. Sedangkan indikator lain yakni pendapatan rumah tangga perikanan memiliki nilai skor 2. Meski kondisinya lebih baik dari indikator sebelumnya namun masih dalam kondisi rawan dan perlu tindakan pengelolaan yang lebih optimal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan hiu di PPP Tegalsari yang telah memiliki pengalaman

lebih dari 3 tahun, sebagian besar (>60%) menyatakan bahwa tidak ada penambahan aset bahkan tidak memiliki aset produktif. Meskipun tidak memiliki aset produktif, namun mereka memiliki aset non produktif seperti televisi, kulkas, dan *handphone*. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk indikator kepemilikan aset mendapatkan nilai skor 1. Selanjutnya untuk indikator rasio tabungan (*saving ratio*), berdasarkan hasil pengisian kuesioner selama periode penelitian dengan pemilik kapal dan para nelayan di PPP Tegalsari, menunjukkan bahwa 21 orang (>80%) pendapatannya yang diperoleh habis untuk pengeluaran rumah tangga bahkan terkadang pengeluarannya melebihi dari pendapatan yang diperoleh, sehingga tidak ada potensi tabungan untuk menambah jumlah aset produktif maupun investasi lainnya. Dengan demikian, untuk indikator rasio tabungan juga mendapatkan nilai skor 1. Sedangkan untuk indikator pendapatan rumah tangga perikanan, berdasarkan hasil pengisian kuesioner selama periode penelitian dengan pemilik kapal dan para nelayan di PPP Tegalsari, menunjukkan bahwa 14 orang (>50%) pendapatannya sama dengan rata-rata UMK Kota Tegal, sehingga mendapatkan nilai skor 2. Untuk indikator pendapatan rumah tangga perikanan ini menggunakan Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK), sehingga bila pendapatan rumah tangga sama dengan UMK maka rumah tangga perikanan tersebut dapat dikatakan tidak miskin (NWG EAFM 2014).

Dari keseluruhan indikator untuk domain ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan di PPP Tegalsari masih tergolong rendah dan rawan tingkat keberlanjutannya, sehingga perlu tindakan lebih lanjut untuk memperbaiki kondisi tersebut agar menjadi lebih baik. Hasil dari wawancara juga menunjukkan bahwa tingkat ketergantungan rumah tangga terhadap sumber daya perikanan cukup tinggi, karena mayoritas penghasilan rumah tangganya bersumber dari kegiatan usaha perikanan. Apabila kondisi ekonomi rumah tangga pelaku usaha perikanan terganggu, maka akan menyebabkan gangguan pada indikator lain dalam konteks pengelolaan perikanan hiu yang berkelanjutan. Hal ini tentu menjadi informasi penting untuk pengembangan tingkat kesejahteraan khususnya para nelayan maupun pelaku usaha lainnya dengan menciptakan berbagai alternatif mata pencaharian tambahan atau diversifikasi usaha.

Tabel 6. Hasil penilaian indikator dalam domain ekonomi

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	Pendapatan rumah tangga perikanan	2	45	90
2	Kepemilikan aset	1	30	30
3	Rasio tabungan	1	25	25
Total Nilai Indeks				145
Nilai Komposit / Kategori Domain				48,33 (Kurang)

Domain sosial

Nilai komposit domain sosial memperoleh nilai sebesar 86,67% atau kategori status “baik sekali” (Tabel 7). Dari ketiga indikator yang terdapat pada domain sosial, hanya indikator partisipasi pemangku kepentingan yang memiliki nilai skor 2 yang dapat diartikan bahwa kondisinya belum optimal dan perlu tindakan perbaikan. Sedangkan dua indikator lainnya yaitu konflik perikanan dan pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumber daya ikan hiu memiliki nilai skor 3 yang berarti kondisi pengelolaannya sudah baik. Hal ini mengindikasikan bahwa di PPP Tegalsari dapat dikatakan minim terjadinya konflik dan baik dalam memanfaatkan pengetahuan lokal untuk mengoptimalkan kegiatan pengelolaan perikanan.

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuesioner dengan para nelayan, menunjukkan bahwa indikator partisipasi pemangku kepentingan ini termasuk kategori sedang disebabkan oleh masih minimnya sosialisasi berkaitan dengan program maupun kebijakan yang dilaksanakan dalam pengelolaan perikanan khususnya ikan hiu bagi nelayan di PPP Tegalsari. Para pelaku usaha perikanan khususnya nelayan merasakan bahwa beberapa pihak yang seharusnya terlibat dalam merumuskan, menjalankan, maupun mengevaluasi berbagai kebijakan terkait pengelolaan sumber daya ikan hiu seperti pemerintah daerah, himpunan nelayan, maupun tokoh masyarakat perlu ditingkatkan kehadirannya. Selain itu, partisipasi pemangku kepentingan juga dapat diperlihatkan dalam kegiatan pengawasan pemanfaatan sumber daya ikan yang sering dilakukan melalui patroli gabungan.

Sementara untuk indikator konflik perikanan, hasil wawancara dengan nelayan yang memiliki pengalaman lebih dari 3 tahun, menginformasikan bahwa hingga

saat ini tidak ada konflik seperti perebutan *fishing ground* maupun konflik antar *stakeholder*. Oleh karena itu, untuk indikator konflik perikanan memiliki nilai skor 3. Sedangkan untuk indikator pemanfaatan pengetahuan lokal yang dimanfaatkan oleh para nelayan, berdasarkan hasil wawancara dengan para nelayan pada umumnya merupakan pengetahuan yang diturunkan oleh orang tua atau kerabatnya yang dahulu berprofesi sebagai nelayan, dan juga dari hasil pengalaman melaut selama bertahun-tahun. Di antara berbagai pengetahuan lokal yang digunakan oleh nelayan, mayoritas berkaitan dengan teknik atau cara menangkap ikan yang efektif, pengetahuan membaca cuaca/musim melaut, dan pengetahuan ilmu perbintangan dan arah mata angin. Oleh karena itu, untuk indikator pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan juga memiliki nilai skor 3, dikarenakan sampai dengan saat ini para nelayan di PPP Tegalsari masih mengimplementasikan pengetahuan lokal tersebut ketika akan atau sedang melakukan aktifitas penangkapan ikan.

Domain kelembagaan

Nilai komposit domain kelembagaan memperoleh nilai sebesar 75,33% atau kategori status “baik” (Tabel 8). Adapun dari 6 indikator dalam domain kelembagaan, terdapat 3 indikator yang memiliki nilai skor 3 yakni kepatuhan terhadap prinsip pengelolaan perikanan yang bertanggungjawab; sinergitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan; serta kapasitas pemangku kepentingan. Sedangkan indikator yang memiliki nilai skor 2 yakni kelengkapan aturan main dan mekanisme pengambilan keputusan. Selanjutnya terdapat 1 indikator yang memiliki nilai skor 1 yang dapat diartikan dalam kondisi buruk yakni rencana pengelolaan perikanan hiu.

Berdasarkan Tabel 8, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari pada domain kelembagaan sudah baik dilaksanakan untuk mendukung pengelolaan perikanan hiu yang berkelanjutan, meski masih terdapat kendala dalam penyusunan RPP hiu. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan beberapa penelitian (Wahyudin *et al.* 2019; Agustian 2022) yang menyatakan bahwa nilai skor terendah untuk domain kelembagaan pada beberapa wilayah perairan di Indonesia adalah indikator RPP hiu. Menurut NWG EAFM (2014), RPP merupakan pedoman dan acuan dengan mempertimbangkan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial dalam merencanakan, memanfaatkan dan mengawasi kegiatan perikanan. RPP biasanya memuat tentang berbagai aspek dalam pengelolaan perikanan, pihak-pihak yang terlibat, mekanisme kelembagaan dalam pengelolaan dan aspek perencanaan pengelolaan perikanan. RPP mutlak diperlukan sebagai standar operasional dalam melaksanakan tata kelola perikanan yang bertanggung jawab. Tujuan penggunaan indikator ini adalah untuk mengetahui apakah sudah ada RPP untuk pengelolaan perikanan hiu di lokasi penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak UPT PPP Tegalsari dan DKP Kota Tegal, bahwa belum ada RPP untuk pengelolaan hiu khususnya di PPP Tegalsari maupun di Provinsi Jawa Tengah. Oleh karena itu, dalam indikator ini mendapatkan nilai skor 1. Diperlukan penguatan dalam hal perencanaan perikanan hiu khususnya dari pihak otoritas pengelola perikanan yang merepresentasikan pemerintah agar tidak hanya menjalankan fungsi administratif saja melainkan juga harus menjalankan fungsi pengelolaan perikanan (Dharmadi dan Fahmi 2013).

Berdasarkan hasil penilaian terhadap keseluruhan domain EAFM di PPP Tegalsari, diperoleh rata-rata nilai komposit sebesar 73,39 dengan kategori “baik” dalam menerapkan EAFM. Artinya dapat disimpulkan bahwa proses pelaksanaan pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari sudah baik dalam mendukung prinsip-prinsip pengelolaan perikanan yang berkelanjutan atau *Sustainable Fisheries Management* (SFM). Namun demikian, terdapat beberapa domain yang performanya masih harus ditingkatkan seperti domain ekonomi (48,33) serta domain sumber daya ikan (70,00). Penilaian keseluruhan domain EAFM pada pengelolaan perikanan hiu di

PPP Tegalsari dapat dilihat pada Tabel 9.

Tindakan pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari

Dalam rangka mewujudkan tujuan pengelolaan perikanan yang baik dan berkelanjutan, maka diperlukan tindakan pengelolaan perikanan (*management measures*). Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada subbab sebelumnya, berikut ini rekomendasi tindakan pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari untuk masing-masing domain AEFM.

Domain sumber daya ikan hiu

Sumber daya ikan hiu merupakan sumber daya yang bersifat *open access* sehingga pemantauan terhadap penangkapan sumber daya ikan di laut sangat sulit dilakukan. Hal inilah yang kemudian mengakibatkan penurunan hasil tangkapan (CpUE) hiu pada level puncak di beberapa perairan Indonesia khususnya PPP Tegalsari. Adanya penurunan produksi hasil tangkapan ikan hiu di PPP Tegalsari mulai terlihat pada beberapa jenis hiu yang tertangkap, seperti tidak lagi ditemukan jenis hiu tikus (*Alopiidae*) dan hiu lanjaman (*Carcharhinidae*) dalam kurun waktu tahun 2015-2019. Berdasarkan kondisi sumber daya ikan hiu di PPP Tegalsari saat ini, tindakan pengelolaan (*management measures*) yang direkomendasikan yakni a) Membuat regulasi berkaitan pengaturan alat tangkap, penetapan batas kuota penangkapan ikan serta pengaturan ukuran minimal ikan hiu yang boleh ditangkap untuk mengendalikan upaya penangkapan ikan (CpUE) hiu. Selain itu, berdasarkan penelitian dari Umamah *et al.* (2017) bahwa pengaturan upaya penangkapan ikan juga dapat dilakukan dengan pengaturan pengoperasian kapal baik waktu maupun lokasi, serta pengaturan jumlah nelayan yang ikut dalam melakukan aktivitas penangkapan ikan. Pengendalian upaya penangkapan ikan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penangkapan ikan pukat cincin sehingga diharapkan akan meningkatkan CpUE per tahun khususnya perikanan hiu di PPP Tegalsari; b) Melakukan pengawasan ketat terhadap aktivitas penangkapan ikan hiu terkait selektivitas penggunaan alat tangkap dan metode penangkapan ikan yang ramah lingkungan, hal ini penting agar target dan ukuran tangkapan masih sesuai dengan

aturan. Pemanfaatan sumber daya ikan hiu yang dilakukan secara benar akan memberikan jaminan keberlangsungan usaha penangkapan ikan. Keberlangsungan usaha penangkapan ikan pada akhirnya akan menjamin keberlangsungan kegiatan ekonomi baik pada bagian hulu maupun hilirnya (Agustian 2022).

Domain habitat dan ekosistem

Domain habitat dan ekosistem merupakan bagian penting yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaan perikanan, karena kondisi habitat dan ekosistem akan mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman sumber daya ikan. Berdasarkan kondisi habitat dan ekosistem di PPP Tegalsari saat ini, tindakan pengelolaan yang direkomendasikan yakni melakukan sosialisasi dan edukasi prinsip pengelolaan perikanan yang berkelanjutan khususnya terhadap para nelayan dan warga sekitar PPP Tegalsari dalam rangka perlindungan ekosistem lamun, terumbu karang, dan mangrove di Kawasan Konservasi Perairan Karang Jeruk. Selain itu, melakukan peningkatan pengawasan dan penegakan hukum terhadap perusakan ekosistem tersebut dengan memberikan sanksi yang tegas sesuai regulasi. Perlindungan dan pengawasan di Kawasan Konservasi Perairan Karang Jeruk dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah dengan diikuti adaptasi kegiatan perikanan terhadap kondisi yang ada serta penguatan kearifan lokal.

Domain teknik penangkapan ikan

Tindakan pengelolaan pada domain teknik penangkapan ikan di PPP Tegalsari yang direkomendasikan yakni peningkatan pengawasan dan penegakan hukum serta pengendalian perizinan alat penangkapan

dan alat bantu penangkapan ikan. Aktivitas pengawasan dilakukan untuk mengatasi kemungkinan peningkatan pelanggaran yang dapat terjadi terkait modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan di PPP Tegalsari. Hal tersebut juga berfungsi untuk penegakan hukum dalam mengawasi kesesuaian fungsi dan ukuran kapal sesuai dengan dokumen legal dan sertifikat awak kapal. Pengawasan dapat dilakukan oleh instansi pengawas pada saat nelayan mengurus surat perlengkapan melaut atau pengawasan langsung di perairan.

Domain ekonomi

Penilaian indikator pada domain ekonomi menunjukkan kondisi yang paling buruk dibandingkan dengan domain lain. Hal ini menjadikan domain ekonomi sebagai prioritas pengelolaan di PPP Tegalsari. Tindakan pengelolaan yang direkomendasikan yakni a) Menciptakan berbagai alternatif mata pencaharian tambahan atau diversifikasi usaha bagi anggota keluarga nelayan sebagai upaya peningkatan pendapatan rumah tangga; dan b) Melakukan sosialisasi manajemen keuangan untuk mempermudah penyediaan akses permodalan dengan jaminan dan proses yang mudah serta menguntungkan dalam pengembangan usaha. Salah satu tindakan nyata adalah melalui pemberdayaan koperasi nelayan. Hal ini akan membantu nelayan dalam mengatasi kesulitan ekonomi dan melatih untuk melakukan manajemen keuangan secara sederhana. Melihat pentingnya peran dan manfaat dari koperasi nelayan terhadap kemandirian para nelayan, seharusnya upaya revitalisasi koperasi ini menjadi salah satu perhatian pemerintah khususnya pemerintah daerah.

Tabel 7. Hasil penilaian indikator dalam domain sosial

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	Partisipasi pemangku kepentingan	2	40	80
2	Konflik perikanan	3	35	105
3	Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	3	25	75
Total Nilai Indeks				260
Nilai Komposit / Kategori Domain				86,67 (Baik Sekali)

Tabel 8. Hasil penilaian indikator dalam domain kelembagaan

No	Indikator	Skor	Bobot (%)	Nilai Indeks
1	Kepatuhan terhadap prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan	3	25	75
2	Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	2	26	52
3	Mekanisme pengambilan keputusan	2	18	36
4	Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) hiu	1	15	15
5	Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	3	11	33
6	Kapasitas pemangku kepentingan	3	5	15
Total Nilai Indeks				226
Nilai Komposit / Kategori Domain				75,33 (Baik)

Tabel 9. Hasil penilaian kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari

No	Domain	Nilai Komposit	Model Bendera	Kategori
1	Sumber daya ikan	70,00		Sedang
2	Habitat dan ekosistem perairan	81,67		Baik
3	Teknik penangkapan ikan	78,33		Baik
4	Ekonomi	48,33		Kurang
5	Sosial	86,67		Baik Sekali
6	Kelembagaan	75,33		Baik
Rata-rata		73,39		Baik

Domain sosial

Pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari dari sudut pandang sosial telah berjalan dengan baik. Namun demikian, dalam implementasinya tetap memerlukan tindakan pengelolaan untuk mempertahankan kondisi tersebut. Tindakan yang direkomendasikan yakni peningkatan kerjasama antar pemangku kepentingan melalui kegiatan pendampingan dan edukasi prinsip pengelolaan perikanan hiu yang berkelanjutan, sehingga hal ini akan meningkatkan partisipasi pemangku kepentingan dalam mengelola perikanan hiu secara bersama-sama di PPP Tegalsari. Kuatnya kerjasama antar pemangku kepentingan juga akan mencerminkan upaya dalam mencegah konflik baik antar nelayan maupun pengusaha perikanan lainnya, karena konflik rentan terjadi bilamana di antara pihak saling berbeda pandangan. Oleh karena itu, peningkatan kerjasama sangat perlu untuk terus dilakukan dalam pengelolaan SDI hiu di PPP Tegalsari.

Domain kelembagaan

Berdasarkan penilaian indikator pada domain kelembagaan, tindakan pengelolaan yang direkomendasikan yakni a) Meningkatkan konsistensi dan efektivitas regulasi melalui penegakan hukum bagi setiap pelanggaran, hal ini perlu dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan aturan main dalam pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari yang masih belum dijalankan dengan efektif; b) Melakukan *monitoring* kelembagaan terkait mekanisme pengambilan keputusan dalam pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari, hal ini terkait dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pada UPT PPP Tegalsari yang masih belum sepenuhnya dijalankan dan belum berjalan efektif; dan c) Melakukan *monitoring* dan pendampingan penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan hiu. Rencana pengelolaan ini sangat diperlukan agar implementasi aksi pengelolaan menjadi lebih terarah dalam mencapai tujuan pengelolaan. Oleh karena itu, untuk

menyusun RPP hiu di PPP Tegalsari ini perlu adanya sinergisitas kebijakan dan kelembagaan serta meningkatkan kapasitas pemangku kepentingan dalam hal ini pihak otoritas pengelola perikanan yang merepresentasikan pemerintah, baik di tingkat pusat, provinsi, maupun kabupaten/kota.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis kinerja pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari dengan indikator EAFM menunjukkan status BAIK dengan rata-rata agregat sebesar 73,39.
2. Domain yang menunjukkan pengelolaan BAIK SEKALI adalah domain sosial. Sementara untuk domain habitat dan ekosistem perairan, teknik penangkapan ikan, dan kelembagaan berstatus BAIK. Selanjutnya domain sumber daya ikan dengan status SEDANG. Adapun domain yang mendapatkan status KURANG adalah pada domain ekonomi. Buruknya domain ekonomi ini menunjukkan bahwa aktivitas perikanan hiu di PPP Tegalsari ternyata belum mampu meningkatkan pendapatan yang layak bagi pelaku perikanan terutama nelayan.
3. Tindakan pengelolaan perikanan hiu di PPP Tegalsari diprioritaskan pada domain ekonomi dan domain sumber daya ikan, yakni menciptakan diversifikasi usaha bagi rumah tangga perikanan, menyediakan akses permodalan dengan jaminan dan proses yang mudah; membuat regulasi pembatasan upaya penangkapan dan ukuran minimal ikan hiu yang boleh ditangkap; dan melakukan pengawasan ketat terhadap aktivitas penangkapan ikan hiu terkait selektivitas alat tangkap dan metode penangkapan.

Saran

Rekomendasi tindakan pengelolaan hasil penelitian ini perlu didukung regulasi serta kepedulian dari berbagai pihak baik pemerintah, pengusaha, maupun nelayan dalam menerapkan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dengan pendekatan ekosistem (EAFM). Selain itu, perlu dilakukan penelitian dalam rangka mengembangkan teknologi alat penangkapan ikan yang

selektif tetapi tetap efisien sebagai upaya menjamin keberlanjutan sumberdaya hiu khususnya di PPP Tegalsari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Pelaksana Teknis PPP Tegalsari Kota Tegal sebagai lokasi penelitian, dan kepada semua pihak yang mendukung kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian D. 2022. Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Perikanan melalui Pendekatan EAFM (Studi Kasus di PPN Palabuhanratu Sukabumi Jawa Barat) [Desertasi]. Bandung (ID): Universitas Padjdjaran.
- Arrum SP, Ghofar A, Redjeki S. 2016. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*. 5(4): 242-248.
- Camhi MD, Sarah VV, Sonja VF, Sarah LF, Claudine G. 2009. *The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays*. UK: University of Oxford.
- Daley RK, Stevens JD, Last PR, Yearsley GK. 2002. *Field Guide to Australian Shark and Rays*. Australia: CSIRO Marine Research and Development Corporation.
- Dharmadi, Fahmi. 2013. *Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia*. Jakarta (ID): Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Jaya MM, Budy W, Domu S. 2017. Keberlanjutan Perikanan Tuna di Perairan Sendangbiru Kabupaten Malang. *Albacore*. 1(1): 111-125.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. Data Kawasan Konservasi Perairan. <https://kkp.go.id/djprl/kkh1/page/2023-data-kawasan-konservasi-perairan>. [4 Februari 2023].
- Muawanah U, Yusuf G, Adrianto L, Kalther J, Pomeroy R, Abdullah H, Ruchimat T. 2018. Review of National Laws and Regulation in Indonesia in Relation to

- An Ecosystem Approach to Fisheries Management. *Marine Police*. 91: 150-160.
- [NWG EAFM] National Working Group on Ecosystem Approach to Fisheries Management. 2014. Penilaian Indikator untuk Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management*). Jakarta (ID): Direktorat Sumberdaya Ikan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Pinello D, Gee J, Dimech M. 2017. *Handbook for Fisheries Socio-economic Sample Survey: Principles and Practice*. Rome: FAO.
- Puansalaing DM, Johnny B, Farnis BB, Daisy MK, Markus TL, Edwin LAN, Deiske AS, Oktaviano PD. 2021. Management of Scad Fisheries (*Decapterus spp.*) in Sulawesi Sea Waters, North Sulawesi Province, Using EAFM. *Aquatic Science & Management*. 9(1): 7-16.
- Sentosa AA, Widarmanto N, Wiadnyana NN, Satria F. 2016. Perbedaan Hasil Tangkapan Hiu dari Rawai Hanyut dan Dasar yang Berbasis di Tanjung Luar Lombok. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 22(2): 105-114.
- Setiati N, Dyah RI, Partaya. 2020. Status Kepunahan dan Upaya Konservasi Jenis-Jenis Ikan Chondrichthyes yang Teridentifikasi di TPI Tegalsari Kota Tegal. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 5(1): 34-41.
- Setiawan AR. 2021. Analisis Peningkatan Status Pelabuhan Perikanan Pantai (Tipe C) di Tegal Sari Kota Tegal Menjadi Pelabuhan Perikanan Nusantara (Tipe B) Ditinjau dari Teknis Operasional [Skripsi]. Tegal (ID): Universitas Pancasakti.
- Tarigan DJ, Domu S, Budy W. 2019. Evaluasi Keberlanjutan Perikanan Gurita dengan Indikator EAFM (*Ecosystem Approach To Fisheries Management*) di Kabupaten Banggai Laut. *Marine Fisheries*. 10(1): 83-94.
- Umamah M, Wisudo SH, Wahyu RI. 2017. Pengelolaan Sumberdaya Udang yang Berkelanjutan di Laut Aru dan Arafura. *Albacore*. 1(3): 245-255.
- Wahyudin I, Kamal MM, Fachrudin A, Boer M. 2019. Analisis Keberlanjutan Perikanan *Elasmobranchii* di Tanjung Luar Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 11(1): 103-116.
- Zamroni A, Kuswoyo A, Chodriyah U. 2019. Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Ikan Layang Biru (*Decapterus macarellus* Cuvier, 1833) di Perairan Laut Sulawesi. *Bawal*. 11(3): 137-149.