

EVALUASI PENGELOLAAN PERIKANAN CUMI-CUMI SKALA KECIL DENGAN PENDEKATAN EKOSISTEM DI PERAIRAN MEDAN, SUMATERA UTARA

*Evaluation of Small-Scale Squid Fish Management with an Ecosystem Approach in
Medan Waters, North Sumatra*

Oleh:

Wini Aafini J Harahap^{1*}, Zairion Zairion^{2,5}, M. Mukhlis Kamal³, Luky Adrianto^{4,5}

¹ Magister di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana, IPB.
winiharahap7@gmail.com

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
zairion@apps.ipb.ac.id

³Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
mohammadmukhliskamal@gmail.com

⁴Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
lukyadrianto@apps.ipb.ac.id

⁵Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.

* Korespondensi: winiharahap7@gmail.com

Diterima: 24 Januari 2023; Disetujui: 9 Juni 2023

ABSTRACT

The Medan Sea waters are part of the Indonesian Fisheries Management Area (WPPRI 571) and serve as a fishing ground for squid (*Uroteuthis* spp.) for small-scale fishers based in Belawan, Medan. Information on the condition of the squid fishery in this area is limited, so a scientific study is needed to determine the status of the fishery as a basis for determining the right management approach. This study aims to assess the current condition of the squid fishery in Belawan using the six domains of indicators in the Ecosystem Approach to Fisheries Management (EAFM): fish resources, habitat, and ecosystem, fishing techniques, economic, social, and institutional. Data were collected through various techniques including direct sampling of squid, in-depth interviews, questionnaires, and secondary data collection. The results showed that the highest value was owned by the fishing technique domain at 280 (good category) and the lowest domain fish resource domain with 168 as a poor category. The low score was due to a decrease in catches and a change in the fishing location. Meanwhile, the aggregate calculation results show that all domains of the Belawan-Medan EAFM are 195 (medium category). This means that some tactical decisions are needed in squid fisheries management in this region.

Keywords: EAFM, Medan waters, Small scale fishery, Squid, WPP 571.

ABSTRAK

Perairan Laut Medan merupakan bagian dari Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia (WPPRI 571) dan menjadi daerah penangkapan cumi-cumi (*Uroteuthis* spp.) bagi nelayan skala kecil yang berbasis di Belawan, Medan. Informasi mengenai kondisi perikanan cumi-cumi di daerah ini masih sangat terbatas sehingga diperlukan kajian ilmiah untuk mengetahui status perikanan sebagai dasar dalam menentukan pendekatan pengelolaan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi terkini perikanan cumi-cumi di pesisir Medan menggunakan enam domain indikator dalam *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) yaitu sumber daya Ikan, habitat, dan ekosistem, teknik penangkapan, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Pengambilan data dilakukan

melalui berbagai teknik yang meliputi mengambil sampel cumi-cumi secara langsung, wawancara mendalam, kuesioner, dan pengambilan data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi dimiliki oleh domain teknik penangkapan ikan sebesar 280 (kategori baik) dan domain terendah terdapat pada domain sumberdaya ikan sebesar 168 kategori sedang. Rendahnya nilai tersebut disebabkan karena terjadinya penurunan hasil tangkapan dan pergeseran lokasi penangkapan yang semakin jauh. Sementara itu, hasil perhitungan agregat menunjukkan bahwa semua domain EAFM di perairan pesisir Medan adalah 195 (kategori sedang). Artinya, diperlukan beberapa keputusan taktis dalam pengelolaan perikanan cumi-cumi di wilayah ini.

Kata kunci: Cumi-cumi, EAFM, Perikanan skala kecil, Perairan Medan, WPP 571.

PENDAHULUAN

Cumi-cumi adalah kelompok moluska dari kelas Chepalopoda (*Phylum molusca*) dengan cangkang tipis dipunggungnya. Famili Loligonidae memiliki beberapa genus antara lain *Loligo*, *Sepioteuthis* dan *Uroteuthis* yang tersebar di perairan laut tropis (Chodriyah dan Budiarti 2017). Genus *Uroteuthis* spp. termasuk ke dalam kingdom animalia, filum Longinidae dan spesies yang terdiri dari *U.chinensis*, *U.edulis* serta *U.duvaucelii*. Genus ini tersebar di perairan laut dangkal indo-pasifik (Roper *et al.* 1984; Jin *et al.* 2019).

Nilai ekonomi cumi-cumi menjadikan-nya salah satu tangkapan utama nelayan di Kecamatan Belawan Kota Medan. Penangkapan cumi-cumi di Kota Medan dilakukan oleh nelayan besar dan kecil dengan menggunakan kapal berukuran kurang dari 5 *gross ton* yang dilengkapi dengan mesin dongfeng berkekuatan 23 PK dan alat tangkap pancing cumi (*squid jig*). Jarak dari lokasi pendaratan ke daerah penangkapan (*fishing ground*) adalah 5-15 mil dengan trip perjalanan sehari (*one day-trip*).

Pelaku usaha (*stakeholders*) hasil tangkapan cum-cumi di Perairan Medan adalah nelayan, pengepul kecil, pengusaha (pemilik gudang cumi-cumi) dan eksportir. Cumi-cumi biasanya dijual dalam keadaan segar dan utuh kepada pengepul kecil dan pengusaha. Partisipasi pengusaha dan pengepul kecil memegang peran penting dalam usaha penangkapan cumi-cumi karena modal nelayan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan berasal dari pengepul dan pengusaha.

Demi mencapai perikanan yang berkelanjutan, diperlukan kegiatan pengelolaan perikanan. Kegiatan mengelola perikanan dapat dilakukan melalui penerapan pendekatan EAFM. EAFM adalah pendekatan pengelolaan yang konsepnya adalah mencapai keseimbangan antara tujuan kesehatan

ekosistem (ekologis/biologis), sosial dan ekonomi secara terpadu, komperhensif dan berkelanjutan (FAO 2003). Sudah banyak penelitian pengelolaan yang menggunakan pendekatan EAFM, salah satunya pada perikanan gurita.

Menurut hasil Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2022, perkiraan potensi cumi-cumi di WPPNRI 571 adalah sebesar 32,511 ton/tahun, dan tingkat pemanfaatannya 0,7, artinya tingkat pemanfaatan dalam kondisi *fully-exploited*. Penangkapan yang berlebihan demi keuntungan ekonomi tanpa memperhatikan keberlanjutan sumberdaya cumi-cumi berdampak pada penurunan hasil tangkapan dan penurunan ukuran cumi-cumi. Hal itu membuktikan bahwa pengelolaan perikanan cumi-cumi di Perairan Medan masih tidak seimbang. Kondisi ini berdampak pada status keberlanjutan sumberdaya cumi-cumi yang mengkhawatirkan. Oleh karena itu, tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah menganalisis keadaan terkini pengelolaan perikanan cumi-cumi di Perairan Medan dengan menggunakan pendekatan EAFM. Pendekatan EAFM menggunakan 6 domain dalam penelitian ini yakni domain sumberdaya perikanan, teknik menangkap ikan, habitat beserta ekosistem, perekonomian dan kelembagaan, serta sosial. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi penilaian perikanan cumi-cumi dan strategi pengelolaan perikanan cumi-cumi selanjutnya di Perairan Medan, Sumatera Utara.

METODE

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan dari Januari-Mei 2022 di Kota Medan dengan fokus utama pada 3 pengepul cumi-cumi di dua pusat pengepul yaitu 2 pengepul di daerah Young Panah Hijau Kecamatan Medan Marelan dan 1 pengepul di daerah Lorong

Pemancara di Kecamatan Belawan (Gambar 1), dikarenakan hanya 3 pengepul tersebut yang menampung cumi-cumi hasil tangkapan nelayan. Data yang dikumpulkan mencakup atas data primer beserta data sekunder. Data primer meliputi pengukuran biologi cumi-cumi secara langsung di lapangan serta hasil wawancara dengan mengikuti panduan buku EAFM kepada nelayan dan *stakeholder* terkait. Data sekunder meliputi data pendaratan cumi-cumi dari pengepul dan statistik produksi perikanan cumi-cumi dari PT. Toba Surimi Industries.

Enam domain EAFM dianalisis dalam riset ini ialah domain sumber daya perikanan, teknik menangkap ikan, habitat beserta ekosistem, perekonomian dan kelembagaan, sosial. Indikator yang dibutuhkan bagi masing-masing domain sebagai berikut :

Domain Sumberdaya Ikan

Indikator pada domain ini meliputi data CPUE, tren ukuran cumi-cumi, proporsi cumi yuana (*Juvenile*) yang ditangkap, menurut Jereb dan Roper 2006 dan Sukramongkol et al. 2007 ukuran yuana cumi jantung (*U. Chinensis*) jantan 160 mm dan betina 140 mm, cumi jarum (*U. Edulis*) jantan 70 mm dan betina 80 mm, cumi tabung (*U. Duvaucei*) jantan 85 mm dan betina 70 mm. Range Collapse serta spesies ETP (*Endangered, Threatened species and Protected species*). Pengumpulan data cumi-cumi pada domain dilakukan dengan teknik *random sampling* terhadap 902 ekor cumi-cumi.

Domain Habitat dan Ekosistem

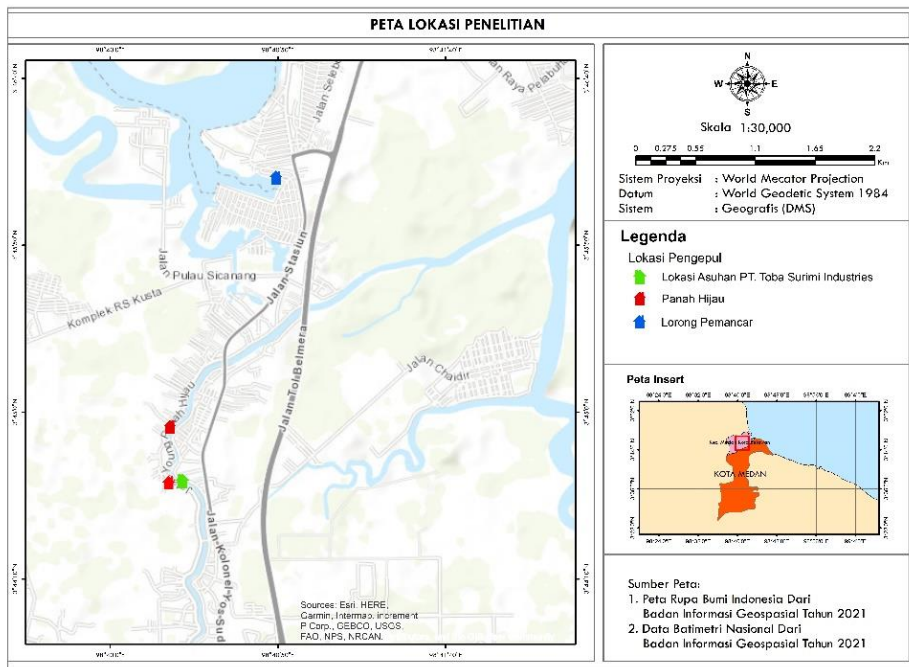
Indikator pada domain ini antara lain yaitu parameter habitat khusus, kualitas perairan, perubahan iklim terhadap keadaan perairan serta habitat dari cumi-cumi. Data untuk domain ini merupakan data sekunder dari berbagai literatur, referensi dan laporan.

Domain Teknik Penangkapan Ikan

Parameter untuk domain teknik penangkapan cumi-cumi yaitu indikator metode pangkapan cumi-cumi yang bersifat destruktif, *fishing capacity*, selektivitas penangkapan serta keselarasan fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan terhadap dokumen legal. Pengumpulan data domain ini didapatkan melalui wawancara responden nelayan dan stakeholders serta data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Medan.

Domain Sosial dan Ekonomi

Indikator sosial terdiri dari kontribusi pihak berkepentingan, konflik perikanan dan eksploitasi wawasan lokal terkait pengelolaan sumberdaya ikan, sementara indikator ekonomi meliputi kepemilikan aset, pendapatan rumah tangga perikanan (RTP) dan tingkat permintaan cumi-cumi (% hasil perikanan terjual). Pengumpulan data dari kedua domain ini didapatkan melalui wawancara responden dengan kuesioner kepada 38 nelayan cumi-cumi di dua lokasi penelitian.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Domain Kelembagaan

Parameter domain kelembagaan mencakup data parameter ketaatan kepada prinsip perikanan yang mengemban tanggung jawab untuk mengelola perikanan, keberlengkapan peraturan main saat mengelola perikanan, perencanaan mengelola perikanan, proses mengambil keputusan, level sinergitas dan kapasitas pihak berkepentingan. Pengumpulan data didapat melalui wawancara dengan kuesioner kepada *stakeholders* terkait yaitu DKP Kota Medan, DKP Provinsi Sumatera Utara, Dinas Pertanian dan Perikanan, PSDKP, Dinas Lingkungan Hidup, PT. Toba Surimi Industries.

Data yang dikumpulkan dari setiap domain EAFM kemudian diolah sesuai dengan masing-masing indikator menggunakan kuantitatif dan kualitatif. Adapun beberapa indikator yang diolah dengan rumus analisis data yaitu sebagai berikut:

a. CPUE (*Catch per Unit Effort*)

CPUE digunakan dalam mengasumsikan stok sumberdaya cumi-cumi secara sederhana melalui perhitungan data hasil tangkapan dengan jumlah trip penangkapan selama tiga tahun terakhir yang diperoleh dari pengepul. Rumus CPUE menurut Sparre dan Venema (1998) sebagai berikut :

$$CPUE_i = \frac{C_i}{F_i} \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

- CPUE_i : Hasil tangkapan per usaha penangkapan peralatan tangkap *i*
- C_i : Total tangkapan jenis peralatan tangkap *i*
- F_i : Total usaha jenis peralatan tangkap *i*

b. Tren ukuran dan proporsi cumi yuana yang tertangkap

Tren ukuran cumi-cumi dilihat dengan melakukan pengukuran panjang mantel cumi-cumi yang kemudian dikelompokkan ke dalam selang kelas panjang dan diplotkan pada sebuah grafik. Pengukuran panjang cumi-cumi ini dapat memperlihatkan pola perubahan ukuran cumi dan menduga laju eksploitasi. Kemudian hasil pengukuran dan klasifikasi panjang cumi-cumi tersebut dibandingkan dengan ukuran panjang cumi-cumi pertama kali matang gonad (L_m) pada literatur, sehingga diketahui proporsi cumi-cumi yuana yang tertangkap.

c. Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan

Kapasitas penangkapan dianalisis untuk melihat kemampuan dari upaya penangkapan untuk menghasilkan tangkapan, dilihat melalui perhitungan data jumlah armada penangkapan, upaya penangkapan dan hasil tangkapan cumi-cumi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (NWG EAFM 2014) :

$$FC = \sum V \times C \times E \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

- FC : *Fishing Capacity*
- V : Total kapal (unit)
- C : Total hasil tangkapan (ekor)
- E : Total upaya penangkapan (trip)

Hasil perhitungan kapasitas penangkapan yang sudah didapatkan, kemudian dilakukan perhitungan rasio kapasitas penangkapannya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (NWG EAFM 2014) :

$$R = \frac{FC_m}{FC_n} \dots\dots\dots (3)$$

dengan :

- R : Rasio
- FC_m : *Fishing capacity* tahun sebelumnya
- FC_n : *Fishing capacity* tahun terakhir

Data hasil analisis masing-masing indikator yang didapat secara deskriptif dan menggunakan rumus kemudian dilakukan penilaian indikator EAFM (Tabel 1) melalui teknik *flag modelling* dengan pendekatan *multi-criteria analisis* (MCA).

Pendekatan *multi-criteria analisis* (MCA) ini sebagai tolak ukur untuk analisis keragaan wilayah pengelolaan perikanan dengan memperhatikan pendekatan ekosistem melalui pengembangan indeks komposit (Adrianto *et al.* 2005). Langkah-langkah dalam pengembangan indeks komposit yaitu:

1. Mengidentifikasi kriteria untuk setiap indikator untuk setiap aspek EAFM dan mengkaji keragaan masing-masing unit perikanan;
2. Memberikan skoring pada setiap indikator ke-*i* untuk setiap domain dengan menggunakan skor Likert (berbasis ordinal 1,2,3). Batasan nilai skor indikator EAFM disajikan pada Tabel 2.
3. Menentukan bobot berdasarkan rangking untuk setiap indikator ke-*i*, domain ke-*j*. Pembobotan ditetapkan dalam skala 1-100;

4. Penentuan nilai indeks yang didapat dari nilai skor dan nilai bobot dari masing-masing indikator dengan persamaan sebagai berikut (NWG EAFM 2014) :

$$C_{at-i} = S_{ai} \times W_i \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

- C_{at-i} : Nilai total EAFM dari indikator ke-i dalam domain
- S_{ai} : Skor indikator ke-i
- W_i : Bobot indikator ke-i

5. Total setiap indikator yang dinilai kemudian dianalisis dengan analisis komposit sederhana berbasis rataan aritmetik. Penentuan nilai komposit diformulasikan sebagai berikut (NWG EAFM 2014) :

$$N_{k-1} = \frac{C_{at-1max} - C_{at-1min}}{3} \dots\dots\dots (5)$$

dengan :

- N_{k-1} : Nilai komposit pada aspek ke-i
- $C_{at-1min}$: nilai minimum dari satu indikator dalam domain yang diperoleh jika semua indikator memiliki skor 3

$C_{at-1max}$: nilai minimum dari satu indikator dalam domain yang diperoleh jika semua indikator memiliki skor 3

Hasil evaluasi komposit domain EAFM yang diperoleh dengan menggabungkan hasil komposit semua indikator tiap domain dengan skor domain yang diberikan berdasarkan *reference point* tiap atribut domain dengan skala nilai adalah 100-300. Pemberian nilai skor domain dibagi menjadi tiga (3) kelas yang ditampilkan dalam bentuk bendera (*flag modeling*) disajikan pada Tabel 3.

Keputusan taktis adalah langkah yang dilakukan untuk pengelolaan sebagai respon dari data perikanan yang ada. Langkah-langkah dalam pengambilan keputusan taktis di antaranya sebagai berikut (Gavaris 2009):

1. Menentukan tujuan pengelolaan (*management objective*) yang dapat dilakukan;
2. Menetapkan titik acuan (*reference point*);
3. Menetapkan strategi yang akan dilakukan;
4. Menentukan langkah-langkah taktis untuk mencapai strategi pengelolaan.

Tabel 1 Kriteria penilaian domain EAFM

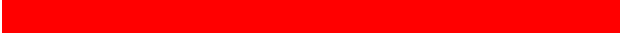


No	Domain	Indikator	Kriteria	Bobot
1	Sumberdaya Ikan	CPUE	1 = ada penurunan signifikan (rerata menurun > 25% per tahun) 2 = ada penurunan tidak signifikan (rerata menurun < 25% per tahun) 3 = meningkat ataupun stabil	25
		Tren Ukuran Ikan	1 = trend ukuran rerata ikan yang ditangkap semakin kecil; 2 = trend ukuran cenderung konstan; 3 = trend ukuran semakin besar	35
		Proporsi ikan yuana (juvenil) yang tertangkap	1 = banyak (> 60%) 2 = sedang (30 - 60%) 3 = sedikit (<30%)	25
		Range collapse sumberdaya ikan	1 = makin sukar, bergantung atas spesies sasaran 2 = cenderung konstan, bergantung spesies sasaran 3 = makin mudah, bergantung spesies sasaran	5
		Spesies ETP	1 = fishing ground jadi sangat jauh, bergantung spesies target 2= fishing ground jauh, bergantung spesies target 3= fishing ground cenderung konstan jaraknya, bergantung spesies sasaran	5
2	Habitat dan Ekosistem Perairan	Kualitas perairan (Tingkat Kekeruhan NTU)	1= lebih dari baku kualitas selaras dengan PP 22/2021 2= Sama seperti baku kualitas sesuai PP 22/2021 3= Kurang daripada baku kualitas sesuai PP 22/2021	35
		Habitat khusus	1=tidak dikenali terdapat habitat unik/khusus; 2=dikenali terdapat habitat unik/khusus namun tidak ditata secara baik;	35

No	Domain	Indikator	Kriteria	Bobot
3	Teknik penangkapan ikan	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	3 = dikenali terdapat habitat unik/khusus dan ditata secara baik 1= belum terdapat pengkajian terkait dampak perubahan iklim; 2= dikenali terdapat efek perubahan iklim namun tidak dibarengi adanya metode mitigasi dan adaptasi; 3 = dikenali terdapat efek perubahan iklim dan dibarengi adanya metode mitigasi dan adaptasi	30
		Penangkapan ikan bersifat destruktif	1=frekuensi tindakan melanggar > 10 kasus per tahun ; 2 = frekuensi tindakan melanggar 5-10 kasus per tahun ; 3 = frekuensi tindakan melanggar <5 kasus per tahun	35
		Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan	1 = perbandingan kapasitas penangkapan < 1; 2 = perbandingan kapasitas penangkapan = 1; 3 = perbandingan kapasitas penangkapan > 1	20
		Selektifitas penangkapan	1 = rendah (> 75%) ; 2 = sedang (50-75%) ; 3 = tinggi (kurang dari 50%) penggunaan alat tangkap yang tidak selektif	25
4	Ekonomi	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	1 = ketepatannya rendah (lebih dari 50% sampel tidak selaras terhadap dokumen legal); 2 = ketepatannya sedang (30-50% sampel tidak selaras terhadap dokumen legal); 3 = ketepatannya tinggi (kurang dari 30% sampel tidak selaras terhadap dokumen legal)	20
		Kepemilikan aset	1 = nilai aset berkurang (lebih dari 50%); 2 = nilai aset tetap (kurang dari 50%); 3 = nilai aset bertambah (di atas 20%)	45
		Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	1= kurang dari rata-rata UMR, 2= sama dengan rata-rata UMR, 3 = > rata-rata UMR	30
		Tingkat permintaan (%hasil perikanan terjual)	1 =20% laku terjual 2 = 50% laku terjual; 3 = 100% laku terjual	25
5	Sosial	Partisipasi pemangku kepentingan	1 = < 50%; 2 = 50-100%; 3 = 100 %	40
		Konflik perikanan	1 = lebih dari 5 kali/tahun; 2 = 2-5 kali/tahun; 3 = kurang dari 2 kali/tahun	35
		Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	1 = tidak ada; 2 = ada tapi tidak efektif; 3 = ada dan efektif digunakan	25
6	Kelembagaan	Kepatuhan terhadap beragam prinsip perikanan dan mengemban tanggung jawab saat mengelola perikanan yang sudah ditentukan baik dengan cara formal dan juga informal maupun non-formal	1= lebih dari 5 kali terjadi pelanggaran hukum dalam pengelolaan perikanan; 2 = 2-4 kali terjadi pelanggaran hukum; 3 = kurang dari 2 kali pelanggaran hukum	25
		Kelengkapan dalam pengelolaan perikanan	1 = tidak ada regulasi hingga tersedianya regulasi pengelolaan perikanan yang mencakup dua domain; 2 = tersedianya regulasi yang mencakup pengaturan perikanan untuk 3 - 5 domain; 3 = tersedia regulasi lengkap untuk mendukung pengelolaan perikanan dari 6 domain	15
		Proses pengambilan keputusan	1=tidak ada mekanisme pengambilan keputusan; 2=ada mekanisme tapi tidak berjalan efektif; 3=ada mekanisme dan berjalan efektif	15
		Perencanaan pengelolaan perikanan	1=belum ada RPP; 2=ada RPP namun belum sepenuhnya dijalankan;	15




No	Domain	Indikator	Kriteria	Bobot
		Tingkatan sinergitas peraturan serta lembaga pengelola perikanan	3=ada RPP dan telah dijalankan sepenuhnya 1=Tidak adanya kebijakan 2 = Kebijakan tidak saling mendukung 3 = Kebijakan saling mendukung	10
		Kapasitas pemangku kepentingan	1=tidak ada peningkatan; 2 = ada tapi tidak difungsikan (keahlian yang didapat tidak sesuai dengan fungsi pekerjaannya) 3 = ada dan difungsikan (keahlian yang didapat sesuai dengan fungsi pekerjaannya)	20

Sumber: Sumber: Modifikasi dari Adrianto *et al.* (2014)

Tabel 2 Batasan Nilai Skor Indikator EAFM

Selang Nilai	Model Bendera	Kategori
1,0 – 1,6		Kurang
1,7 – 2,5		Sedang
2,6 – 3,0		Baik

Tabel 3 Kategori penilaian skor domain dan agregat indikator EAFM.

Nilai Komposit	Model bendera	Deskripsi
100-167		Kurang
168-235		Sedang
236-300		Baik

HASIL

Kondisi Umum Perikanan Skala Kecil Cumi-Cumi

Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 571, juga dikenal sebagai Zona Penangkapan Ikan (ZPI) 571 adalah salah satu dari banyak zona yang ditetapkan secara internasional untuk mengatur dan mengelola sumberdaya ikan di laut. Kawasan perairan yang masuk dalam bagian WPP 571 adalah perairan pesisir Medan. Perairan pesisir Medan memiliki potensi sumberdaya alam yang signifikan dan diketahui sebagai zonasi wilayah tangkapan cumi-cumi oleh nelayan di Medan Belawan. Daerah penangkapan nelayan kecil di perairan pesisir Medan sejauh 5 sampai 12 mil, seperti yang disebutkan dalam PERMEN KP No 71 Tahun 2016 yang berbunyi, Jalur Penangkapan Ikan II meliputi perairan di luar 4 Mil sampai dengan 12 mil laut diukur dari permukaan air laut pada surut terendah.

Nelayan di Kota Belawan sebagian besar adalah nelayan skala kecil dan besar. Nelayan kecil bekerja memancing cumi-cumi menggunakan kapal berukuran <5 GT dengan alat tangkap pancing cumi (*squid jig*). Penangkapan dilakukan secara *one day fishing* sejauh 5-15 mil dari pinggir pantai, menggunakan kapal berukuran 9-12 meter, mesin utama *dongfeng* berkekuatan 23 PK dan memuat 2 ABK, dilengkapi dengan alat bantu berupa lampu sebanyak 8-10 berukuran 50 watt untuk setiap lampu. Sifat cumi-cumi yang

fototaksis positif adalah alasan utama penggunaan bantuan cahaya, karena saat memancing di malam hari, lampu terang di sekitar perahu akan menarik perhatian cumi-cumi (Sauer 1995).

Permintaan cumi-cumi yang tinggi menjadikan penangkapan cumi-cumi sebagai sumber pendapatan utama nelayan cumi-cumi. Nelayan mendapatkan Rp. 2.700.000,- per tangkapan dengan menangkap cumi-cumi di musim puncak dan Rp.500.000,- per tangkapan di musim paceklik. Pendapatan yang diperoleh lebih rendah dari UMR Kota Medan. Alur penjualan cumi-cumi hasil tangkapan dijual ke pengepul kecil yang kemudian menjual kembali ke pengusaha dengan harga yang disepakati. Pengepul kecil di lokasi penelitian menjadi tempat bagi nelayan untuk meminjam uang untuk modal usaha penangkapan ikan.

Status Indikator Ekosistem untuk Pengelolaan Perikanan Cumi-Cumi

Hasil analisis status indikator dari parameter EAFM perikanan cumi-cumi skala kecil disajikan pada Tabel 4, dengan skor atribut berkisar 1-3.

Nilai agregat dalam status EAFM perikanan cumi-cumi skala kecil di lokasi penelitian masih tergolong sedang dilihat dari skor total 195, dimana skor ini masih di bawah kategori baik (236-300). Hal ini disebabkan dominasi skor total EAFM yang berada pada kategori sedang (kuning) sebanyak 5 domain

dari 6 total domain. Kategori terbaik hanya dimiliki oleh domain Teknik Penangkapan. Status agregat cumi-cumi dalam EAFM di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

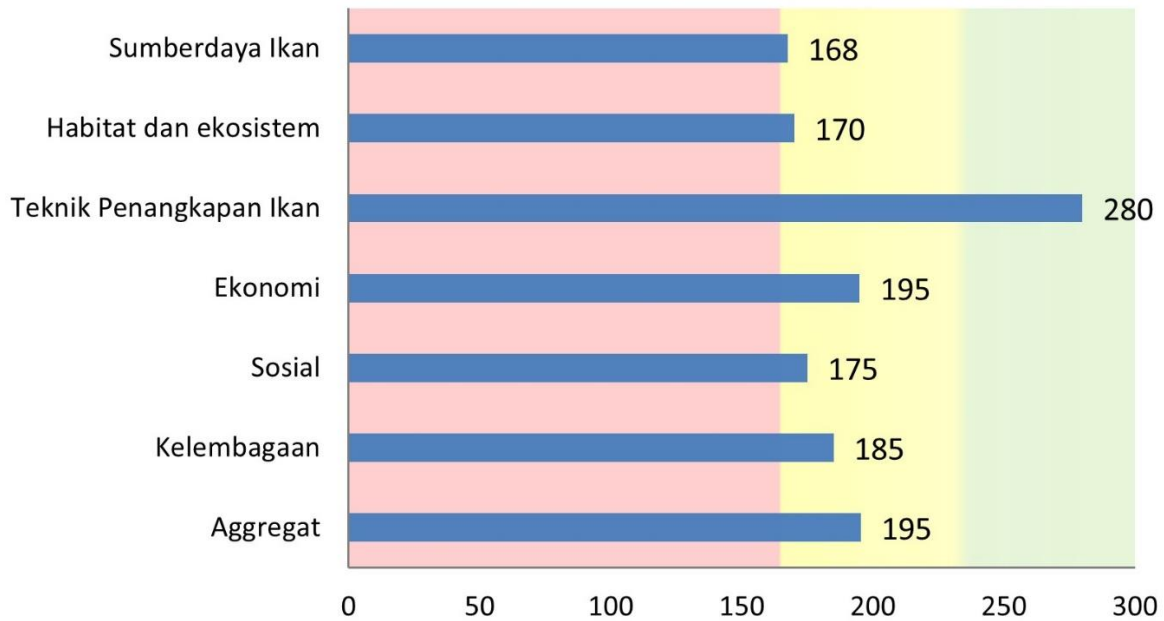
Berdasarkan status agregat EAFM perikanan cumi-cumi yang didapat kemudian

dilakukan identifikasi keputusan taktis untuk menggambarkan langkah selanjutnya dalam meningkatkan pengelolaan perikanan cumi-cumi di lokasi penelitian. Langkah-langkah taktis ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4 Nilai skor indikator EAFM

Domain	Indikator	Defenisi	Status	Skor
Sumberdaya ikan	CpUE	CpUE yaitu hasil tangkapan nelayan per satuan upaya penangkapan .	84% responden nelayan menjawab terjadi penurunan hasil tangkapan	1
	Tren Ukuran Ikan	Panjang total dan panjang mantel cumi-cumi (minimum dan maximum size, modus)	89% nelayan yang diwawancara menyatakan ukuran cumi-cumi yang tertangkap relatif tetap	2
	Proporsi ikan yuana (juvenil) yang tertangkap	Persentase tangkapan ikan yang belum dewasa (<i>maturity</i>)	48% proposi cumi-cumi yuana yang tertangkap	2
	Penurunan sumberdaya ikan (<i>Range collapse</i>)	Daerah yang dijadikan lokasi penangkapan oleh nelayan	Lokasi penangkapan cenderung berpindah dan semakin jauh tetapi hasil tangkapan cumi-cumi relatif tetap	1,5
	Spesies ETP	Populasi spesies ETP (<i>Endangered, Threatened, and Protected species</i>) sesuai dengan kriteria CITES	Individu ETP tidak ada yang tertangkap	3
Habitat dan ekosistem	Kualitas perairan	Tingkat kekeruhan (NTU)	Konsentrasi kekeruhan relatif rendah (rata-rata 1,29 NTU) di bawah kadar maximum baku mutu sesuai PP Nomor 22 Tahun 2021	3
	Habitat khusus	<i>Spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling, nesting beach</i>	Habitat khusus <i>spawning ground, feeding ground dan nursery ground</i> di lokasi penelitian tidak diketahui	1
	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	Mengetahui dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	Belum adanya kajian khusus perubahan iklim terhadap habitat cumi-cumi	1
Teknik penangkapan ikan	Penangkapan ikan bersifat destruktif	Penangkapan dilihat dari penggunaan alat dan cara penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dan/atau tidak menaati peraturan yang berlaku	Kurang lebih 2 kali setahun terjadi pelanggaran yang dilakukan nelayan kecil pancing cumi	3
	Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan	Jumlah kapasitas penangkapan ikan dibagi dengan aktivitas penangkapan	Rerata rasio kapasitas penangkapan 6,57 > 1	3
	Selektifitas penangkapan	Terkait dengan luasan, waktu dan keragaman hasil tangkapan	Selektifitas tinggi, dilihat dari jumlah tangkapan yuana sekitar 48%	3
	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	Fungsi dan ukuran kapal sesuai atau tidak dengan dokumen legal	Kapal memiliki dokumen legal dan sesuai tetapi masih banyak yang tidak memiliki dokumen legal	2

Domain	Indikator	Defenisi	Status	Skor
Ekonomi	Kepemilikan aset	Perubahan aset usaha RTP yang didapat dari usaha perikanan	27 responden menyatakan aset tetap (tidak bertambah dan tidak berkurang)	2
	Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	Pendapatan utamanya dihasilkan dari kegiatan perikanan	Pendapatan rata-rata nelayan masih di bawah UMR Kota Medan	1
	Tingkat permintaan (%hasil perikanan terjual)	Persentase hasil tangkapan yang laku terjual	90% hasil tangkapan dijual dan diambil pengepul	3
Sosial	Partisipasi pemangku kepentingan	Keterlibatan pemangku kepentingan	Kurang lebih 2 kali setahun pelanggaran yang dilakukan nelayan kecil pancing cumi	2
	Konflik perikanan	<i>Resources conflict, policy conflict, fishing gear conflict</i> , konflik antar sector.	Kurang dari 5 kali setahun	2
	Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	Pemanfaatan pengetahuan lokal terkait dengan pengelolaan perikanan	Belum ada peraturan lokal serta rendahnya pengetahuan lokal nelayan dalam pengelolaan perikanan dilokasi studi	1
Kelembagaan	Kepatuhan kepada beragam prinsip perikanan dan mengemban tanggung jawab saat mengelola perikanan yang sudah ditentukan baik dengan cara formal dan juga informal maupun non-formal	Sejauh mana semua pemangku kepentingan WPP mematuhi aturan main formal dan informal.	Responden pengawas perikanan menjawab di tahun 2022 sudah 6 kali pelanggaran illegal fishing khusus wilayah studi	2
	Keberlengkapan peraturan main saat mengelola perikanan	Melihat kelengkapan aturan yang tersedia dalam pengelolaan perikanan, dalam mengatur praktek pemanfaatan sumberdaya ikan sesuai dengan domain EAFM.	Tersedia regulasi yang berlaku secara umum pada WPP 571, seperti Kepmen jalur penangkapan dan penempatan alat penangkapan, tetapi belum ada regulasi khusus terkait cumi-cumi	2
	Proses mengambil keputusan	Mekanisme pengambilan keputusan (SOP) tersedia atau tidak dalam pengelolaan perikanan	Terdapat tindakan dalam pengelolaan perikanan secara umum di tingkat WPP, namun belum berjalan optimal di lokasi studi, khususnya untuk perikanan cumi-cumi	2
	Perencanaan mengelola perikanan	Ada atau tidak adanya RPP (terkait cumi-cumi) di wilayah studi	Belum adanya RPP khusus tentang perikanan cumi-cumi	1
	Tingkatan sinergitas kebijakan serta kelembagaan pengelolaan perikanan	Melihat tingkat integrasi antara lembaga dalam pengelolaan perikanan	Komunikasi dan sinergi antar lembaga berjalan biasa, artinya ada namun mungkin tidak efektif	2
	Kapasitas pihak berkepentingan	Seberapa sering peningkatan kapasitas pemangku kepentingan perikanan berbasis ekosistem	Stakeholder telah meningkatkan kapasitas tetapi tidak berfungsi dengan baik	2



Gambar 2 Nilai Agregat Domain EAFM

Tabel 5 Hasil analisis *Tactical decision* domain EAFM

Domain	Indikator	Nilai Aktual		Reference indikator		Langkah Taktis
		Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
Sumberdaya ikan	CpUE	1	Penurunan signifikan	2	Sedikit penurunan	Pengurangan jumlah trip dan memperhatikan kondisi stok cumi-cumi
	Tren ukuran ikan	2	Ukuran Relatif Tetap	3	Semakin Besar	Penetapan dan edukasi mengenai ukuran Lm jenis tangkapan cumi.
	Proporsi ikan yuwana (<i>juvenile</i>) yang ditangkap	2	Sedang 30-60%	3	Sedikit <30%	Penyuluhan kepada nelayan untuk menangkap cumi diatas ukuran Lm, sehingga proporsi anakan <30%
	<i>Range Collapse</i>	1,5	Ikan target relatif tetap namun semakin jauh	2	Ikan target semakin mudah dan jarak relatif tetap	Pengaturan zona DPI
Domain habitat dan ekosistem perairan	Habitat Khusus	1	Tidak diketahui secara khusus	2	Diketahui dan dikelola	Perlu dilakukan kajian terkait habitat khusus seperti <i>feeding ground</i> , <i>nursery ground</i> dan <i>spawning ground</i> .
	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	1	Belum ada kajian	2	Diketahui dampak perubahan iklim	Perlu adanya studi tentang dampak perubahan iklim terhadap habitat cumi-cumi dan kondisi perairan khususnya di Belawan
Domain teknik penangkapan ikan	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2	Kesesuaian sedang	3	Kesesuaian tinggi	Memperkuat pengawasan dan penegakan kepatuhan dokumen sesuai ketentuan yang berlaku
Domain Ekonomi	Kepemilikan Aset	2	Nilai aset tetap <50%	3	Aset bertambah >50%	Penyadartahuan terkait pengelolaan aset perikanan cumi-cumi saja

Domain	Indikator	Nilai Aktual		Reference indikator		Langkah Taktis
		Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
	Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	1	Kurang dari UMR	2	Sama dengan UMR	Diversifikasi usaha Alternative livelihood
Domain sosial	Partisipasi pemangku kepentingan	2	Keterlibatan 50-100%	3	Keterlibatan 100%	Meningkatkan kesadaran pemangku kepentingan tentang pengelolaan perikanan cumi-cumi
	Konflik perikanan	2	2-5 kali setahun	3	Kurang dari 2 kali setahun	Peningkatan peran pengawasan perikanan cumi-cumi untuk mitigasi konflik
	Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, traditional ecological knowledge)	2	Ada tetapi tidak efektif	3	Ada dan efektif digunakan	Dilakukannya sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan terkait pengetahuan lokal dalam pengelolaan perikanan cumi-cumi
Domain kelembagaan	Kepatuhan kepada beragam prinsip perikanan dan mengemban tanggung jawab saat mengelola perikanan yang sudah ditentukan baik dengan cara formal dan juga informal maupun non-formal	2	2-3 pelanggaran hukum	3	<2 kali pelanggaran	Peningkatan sarana pengawasan
	Kelengkapan aturan main saat mengelola perikanan	2	Kelengkapan 2-3 domain	3	Kelengkapan semua domain	Membuat peraturan dan kebijakan terhadap sosial, ekonomi dan kelembagaan
	Proses mengambil keputusan	2	Ada, tetapi tidak efektif	3	Ada dan berjalan efektif	Melakukan pemantauan pengelolaan perikanan
	Perencanaan mengelola perikanan	1	Tidak ada kajian	2	Ada RPP	Menyusun kajian RPP cumi-cumi pada perairan Medan
	Tingkat sinergitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	2	Komunikasi anatar lembaga	3	Terjadi sinergitas aktif antar lembaga	Mempererat komunikasi antar nelayan cumi-cumi dan masyarakat dengan pemerintah daerah dalam mendukung kegiatan perikanan cumi-cumi
	Kapasitas pihak berkepentingan	2	Ada, tapi belum berfungsi	3	Sudah ada dan difungsikan	Meningkatkan kelembagaan masyarakat, dan kapasitas dan terumata nelayan

PEMBAHASAN

Hasil analisis indikator pada seluruh domain memiliki nilai komposit sebesar 195 dalam kategori sedang, meskipun masih ada beberapa indikator dengan skor rendah. Indikator dengan skor rendah yaitu cpue dan *range collapse* (domain SDI); habitat khusus, dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat (domain habitat dan

ekosistem perairan); pendapatan rumah tangga (domain ekonomi); pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (domain sosial) dan rencana pengelolaan perikanan (domain kelembagaan).

Domain sumberdaya cumi-cumi dengan nilai komposit sebesar 168 termasuk dalam kategori sedang, karena dari 5 indikator

yang ada, hanya satu indikator yang memiliki kriteria baik yaitu indikator spesies ETP. Indikator *range collapse* dalam domain ini mendapat skor 1.5 dalam kategori kurang karena *fishing ground* telah berpindah sejauh 15 mil untuk menghasilkan lebih banyak tangkapan cumi-cumi. *Range collapse* adalah perubahan daerah penangkapan ikan yang terjadi di suatu ekosistem (Salmarika dan Wisudo 2019). Tindakan pengelolaan yang disarankan untuk dilakukan agar tidak terjadi pengalihan *fishing ground* adalah dengan mengatur zona DPI dengan memberlakukan aturan pembukaan dan penutupan daerah penangkapan ikan. Sistem buka-tutup penangkapan digunakan untuk mengontrol waktu penangkapan sedemikian rupa sehingga dapat dikendalikan (Salmarika dan Wisudo 2019). Tujuan dari sistem ini adalah untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya perikanan dengan memberikan waktu pemulihan bagi stok ikan dan spesies target untuk bereproduksi dan berkembang biak, sehingga ditetapkannya sistem ini pada perikanan cumi-cumi dapat membantu melindungi populasi cumi-cumi dan mencegah penangkapan berlebihan. Keputusan dalam penerapan sistem buka-tutup penangkapan di perairan Medan juga bergantung pada kebijakan pengelolaan perikanan yang dilakukan di wilayah tersebut.

Nilai komposit dari domain habitat dan ekosistem adalah 170 dengan kategori sedang. 3 indikator dalam domain ini ternyata hanya satu yang memiliki kriteria baik yaitu kualitas perairan. Indikator habitat khusus maupun indikator perubahan iklim terhadap kondisi perairan termasuk dalam kategori kurang dengan skor 1. Hal ini diketahui karena nelayan cumi-cumi di lokasi penelitian memiliki sedikit atau tidak ada pengetahuan khusus tentang lokasi habitat cumi-cumi, serta masih belum adanya penelitian mengenai dua indikator tersebut di lokasi penelitian, sehingga disarankan langkah taktis yang perlu dilakukan yaitu dengan melakukan kajian terkait dengan pengaruh perubahan iklim terhadap kondisi perairan (*feeding ground, spawning, and nurse ground*) untuk memelihara kelestarian dan keberlanjutan cumi-cumi. Seperti yang disampaikan oleh Budiarto *et al.* (2015) untuk mendukung pemanfaatan stok ikan secara berkelanjutan, diperlukan informasi dan data lokasi habitat khusus seperti wilayah asuhan, tempat pemijahan dan mencari makan. Adanya informasi mengenai hal tersebut, pengelolaan perikanan dapat meningkat efisien, melindungi habitat penting, meningkatkan produksi dan menjaga keseimbangan

ekosistem perairan. Hal ini berkontribusi pada keberlanjutan industri perikanan cumi.

Domain ekonomi memiliki nilai komposit sebesar 195 yang termasuk dalam kategori sedang. Indikator pendapatan rumah tangga perikanan untuk domain ini mendapat skor 1 pada kategori kurang. Seperti yang dijelaskan Puansalaing *et al.* (2021) pendapatan rumah tangga ABK adalah faktor yang menentukan kesuksesan usaha penangkapan ikan. Minat yang tinggi terhadap sumberdaya cumi-cumi menyebabkan proporsi penjualan cumi-cumi yang lebih tinggi, tetapi ini tidak menjamin bahwa semua kebutuhan nelayan akan terpenuhi. Faktor penyebab rendahnya pendapatan nelayan dari penangkapan cumi-cumi adalah jauhnya pendapatan di bawah upah minimum regional (UMR) dan fakta bahwa nelayan cumi-cumi tidak memiliki pekerjaan paruh waktu, sehingga tindakan pengelolaan yang disarankan adalah mencari mata pencaharian alternatif yang sesuai, seperti menjadi buruh bangunan, pembuatan kapal ataupun teknisi kapal perikanan. Saran pengelolaan lainya adalah memberikan sosialisasi kepada nelayan tentang pengelolaan keuangan dan memberikan sarana pemodalannya melalui koperasi perikanan, sehingga melatih keterampilan nelayan untuk menata keuangan dan membantu nelayan mengatasi kesulitan ekonomi.

Nilai komposit domain kelembagaan adalah 185 yang termasuk dalam kategori sedang. Muawanah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa keterlibatan pemangku kepentingan dapat meningkatkan potensi kesuksesan tata kelola dalam pengelolaan perikanan. Usaha dalam pengelolaan perikanan cumi-cumi tidak lepas dari konflik perikanan, seperti ketidakpatuhan terhadap peraturan dalam melakukan usaha penangkapan dan penggunaan alat bantu penangkapan, serta perebutan daerah penangkapan antar nelayan skala kecil. Kurangnya pengawasan dan penegakan hukum oleh instansi dan lembaga terkait menyebabkan hal ini terjadi. Oleh karena itu, opsi pengelolaan yang disarankan adalah menyeimbangkan kebijakan dan aturan penangkapan yang lebih lengkap untuk perikanan cumi-cumi, salah satunya adalah mengembangkan rencana pengelolaan perikanan (RPP) khusus cumi-cumi di lokasi penelitian. Pada RPP ditetapkan ketentuan-ketentuan tentang wilayah penangkapan ikan, alat tangkap yang diperbolehkan, musim penangkapan ikan, ukuran minimum ikan

yang boleh ditangkap, serta jumlah ikan yang boleh ditangkap oleh nelayan. Oleh karena itu dengan adanya RPP khusus cumi-cumi dilokasi penelitian, pemerintah dapat melakukan pengawasan dan penegakan hukum yang lebih efektif terhadap kegiatan perikanan yang melanggar aturan. Jika terdapat pelanggaran, pemerintah dapat mengambil tindakan hukum sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dalam RPP.

KESIMPULAN

Status pengelolaan sumberdaya cumi-cumi di perairan Medan didasarkan pada analisis komposit seluruh domain yaitu domain sumberdaya ikan, domain habitat dan ekosistem, domain teknik penangkapan, domain sosial, domain ekonomi dan domain kelembagaan mendapat skor secara keluruhan sebesar 195 dalam kategori “sedang” yang berarti pemanfaatan sumberdaya perikanan cumi-cumi berjalan dengan baik dan hanya perlu meningkatkan keberlanjutannya. Secara umum dengan menerapkan prinsip EAFM terlihat bahwa domain teknologi penangkapan cumi-cumi relatif lebih baik dibandingkan dengan indikator lainnya dalam hal tingkat keberlanjutan. Domain terendah yang juga mempengaruhi status pengelolaan sumberdaya cumi-cumi adalah dominan sumberdaya cumi-cumi dan domain habitat dan ekosistem.

SARAN

Perlunya studi lebih lanjut tentang pengaruh perubahan iklim terhadap keadaan perairan dan habitat (*feeding ground*, *spawning*, dan *nurse ground*) kepada sumberdaya cumi-cumi untuk menjaga kelestarian dan keberlanjutan cumi-cumi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan *Fisheries Improvement Program* (FIP) perikanan cumi-cumi Medan-Sumatera Utara (WPPNRI 571) tahun 2022 bekerja sama dengan Ocean Stewardship Fund Manajemen Sumberdaya Perairan dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada kepala FPIK IPB, Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara, Kepala Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Medan, Kepala Dinas Syahbandar Kota

Medan dan pihak lain atas segala kontribusi dan informasi yang diberikan terkait data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [NWG EAFM] National Working Group on Ecosystem Approach to Fisheries Management. 2014. *Modul Indikator Pengelolaan Perikanan dengan Menggunakan Pendekatan EAFM (Ecosystem Approach to Fisheries Management)*. Jakarta: Direktorat Sumber Daya Ikan Kementerian.
- Adrianto L, Matsuda Y, Sakuma Y. 2005. Assessing Local Sustainability of Fisheries System: A Multi-Criteria Participatory Approach with the Case of Yoron Island, Kagoshima Prefecture, Japan. *Mar policy*. 29(1): 9–23.
- Budiarto A, Adrianto L, Kamal M. 2015. The Status Of Ecosystem Approach to Fishery Management for Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) at Java Sea Waters (FMA 712). *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 7(1): 9–24.
- Chodriyah U, Budiarti TW. 2017. Beberapa Aspek Biologi Cumi-Cumi Jamak (*Loligo duvaucelli*) yang didaratkan di Blanakan, Subang, Jawa Barat. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*. 3(6): 357–362.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2003. *Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Paper*.
- Gavaris S. 2009. Fisheries Management Planning and Support for Strategic and Tactical Decisions in an Ecosystem Approach Context. *Fisheries Research*. 100(1): 6–14.
- Jereb P, Roper CFE. 2006. Cephalopods of the Indian Ocean. A review. Part I. Inshore Squids (*Loliginidae*) Collected During the International Indian Ocean Expedition. *Proc Biol Soc Washingt*. 119(1): 91–136. doi:10.2988/0006-324X(2006)119[91:COTIOA]2.0.CO;2.
- Jin Y, Li N, Chen X, Liu B, Li J. 2019. Comparative Age and Growth of *Uroteuthis chinensis* and *Uroteuthis edulis* from China Seas Based on Statolith. *Aquaculture and Fisheries*. 4(4): 166–172. doi:10.1016/j.aaf.2019.02.002.

- [Kepmen] Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2022 tentang Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. 2022.
- Muawanah U, Yusuf G, Adrianto L, Kalthar 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. *Mar Policy*. 91: 150–160.
- Puansalaing DM, Budiman J, Boneka FB, Makapedua DM, Lasut MT, Ngangi ELA, Sumilat DA, Darmono OP. 2021. Management of Scad Fisheries (*Decapterus spp.*) in Sulawesi Sea Waters, North Sulawesi Province, using EAFM. *Aquat Sci Manag*. 9(1): 7-16.
- Sukramongkol N, Tsuchiya K, Segawa S. 2007. Age and Maturation of *Loligo Duvauceli* and *L. chinensis* from Andaman Sea of Thailand. *Rev Fish Biol Fish*. 17(2): 237–246.
- Roper CFM, Sweeney MJ, Nauen. 1984. Cephalopods of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries. *FAO Fisheries Synopsis*. 3(125): 1-277.
- Salmarika S, Wisudo SH. 2019. Status Pengelolaan Sumber Daya Ikan Tongkol di Perairan Samudera Hindia Berbasis Pendaratan Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Samudera Lampulo, Aceh: Suatu Pendekatan Ekosistem. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 24(4): 263–272.
- Sauer WH. 1995. The Impact of Fishing on Chokka Squid *Loligo Vulgaris Reynaudii* Concentrations on Inshore Spawning Grounds in the South-Eastern Cape, South Africa. *Journal of Marine Science*. 16(1): 185–193.
- Sparre P, Venema SC. 1998. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part 1 Manual*. FAO Fisheries Technical Paper. Rome. 423 p.