

Analisa Keberlanjutan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan di Perairan Selat Madura Jawa Timur

Sustainability Analysis of Fisheries Management in Madura Strait East Java

Zainul Hidayah¹, Nike Ika Nuzula¹ & Dwi Budi Wiyanto²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: zainulhidayah@trunojoyo.ac.id

Submitted 02 February 2020 Revised 01 July 2020 Accepted 30 November 2020

Abstrak Selat Madura merupakan perairan yang memisahkan antara Pulau Madura dengan daratan Pulau Jawa bagian timur. Sejak tahun 2010 status penangkapan ikan di perairan ini telah melebihi batas lestarinya (*over-fishing*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status keberlanjutan terhadap pengelolaan sumberdaya perikanan dan pengaruhnya terhadap lingkungan serta masyarakat di perairan Selat Madura. Waktu penelitian ini adalah bulan Februari sampai dengan Oktober 2018. Metode *Multi Dimensional Scaling* (MDS) dengan analisa terhadap 5 dimensi (lingkungan, ekonomi, teknologi, sosial dan kelembagaan) digunakan untuk mengetahui status keberlanjutan pengelolaan perikanan. Data diperoleh dari beberapa sumber, antara lain berasal dari laporan tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur, studi-studi terdahulu yang dilakukan di Selat Madura dan wawancara dengan responden kunci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk dimensi ekologi, ekonomi dan teknologi, pengelolaan perikanan di Selat Madura berada pada status kurang berkelanjutan (skor <50). Sementara itu untuk dimensi sosial dan kelembagaan berada pada status cukup berkelanjutan hingga berkelanjutan. Untuk meningkatkan status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Selat Madura diperlukan upaya rehabilitasi lingkungan pesisir, bantuan subsidi atau modal bagi nelayan dan pemanfaatan teknologi untuk membantu aktivitas penangkapan ikan.

Kata kunci: Keberlanjutan; *multi-dimensional scaling*; *over-fishing*; pengelolaan perikanan

Abstract The Madura Strait separates Madura Island from the eastern part of Java Island. Since 2010 the fishing status in this area has exceeded its natural limit (*over-fishing*). This study aims to assess the status of sustainability of fisheries resources management and their influence on the environment and society in the Madura Strait coastal areas. This study was conducted from February to December 2018. The Multi-Dimensional Scaling (MDS) method with analysis of 5 dimensions (environment, economy, technology, social and institutional) was used to determine the sustainability status of fisheries management. Data of this study was collected from various resources namely annual report of Marine and Fisheries Agency of East Java, previous studies in the Madura Strait and interviews with key respondents. The results of the study show that in general, ecology, economy and technology dimensions of fisheries management of Madura Strait were under less sustainable status (score <50). Meanwhile, the other two dimensions (social and institutions) were under moderately and sustainable status. To increase the sustainability status, coastal environment rehabilitation, capital aid for fisheries and using technology to support fisheries activities are recommended.

Key words: Sustainability; multi-dimensional scaling; over-fishing; fisheries management

PENDAHULUAN

Selat Madura merupakan perairan yang menjadi salah satu pusat perkembangan ekonomi di Jawa Timur, khususnya sektor perikanan dan kelautan. Data dari [Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur \(2013\)](#) menyebutkan bahwa perairan Selat merupakan wilayah penangkapan ikan (*fishing ground*) bagi kurang lebih 92.480 orang nelayan dengan jumlah kapal tangkap lebih dari 9.000 unit. Luas perairan Selat Madura yang dihitung berdasarkan konsep *marine cadaster* dengan menggunakan peta dasar Badan Informasi Geospasial yaitu sekitar 10.962 km² ([BIG, 2018](#)). Selanjutnya [Hidayah \(2018\)](#) menjelaskan bahwa apabila dibandingkan dengan luas perairan laut di Jawa Timur pada batas kewenangan provinsi 0-12 mil, perairan Selat

Madura menempati urutan ke 3 setelah Laut Jawa (36,027 km²) dan Samudera Hindia (11,536 km²) dan lebih luas dari perairan Selat Bali (1,350 km²).

Perairan Selat Madura termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) II di Provinsi Jawa Timur. Sumberdaya ikan di Selat Madura terdiri atas komunitas ikan pelagis kecil didominasi ikan layang (*Decapterus* spp), ikan kembung (*Restrelliger* spp), selar (*Selar* spp), tembang (*Sardinella fimbriata*), kurisi (*Nemipterus* spp), teri (*Stelophorus* spp); ikan pelagis besar meliputi ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*), tongkol (*Euthynnus* spp) dan layur (*Trichiurus* spp). Jenis alat tangkap yang banyak dipakai adalah *purse seine*, *gill net*, dan payang, dengan armada perikanan tangkap skala kecil ukuran dibawah 30 GT dan armada

terbesar adalah perahu motor tempel (Dinas Kelautan dan Perikanan Jatim, 2016).

Penyebaran *fishing ground* di perairan Selat Madura dipengaruhi oleh berbagai parameter fisika kimia perairan diantaranya adalah konsentrasi klorofil-a, sebaran suhu dan salinitas serta konsentrasi oksigen terlarut (DO). Nilai konsentrasi klorofil-a tertinggi di Selat Madura terjadi pada musim timur, berkisar antara 0,02-1,56 mg/L (Semedi & Safitri, 2015). Sementara itu, Pratama et al. (2014) menyebutkan bahwa sebaran suhu di perairan tersebut berkisar antara 27,7-28,3°C dan salinitas berada dalam rentang 33,7-34 ppm. Selanjutnya hasil penelitian dari Yolanda et al. (2016) menjelaskan bahwa kandungan oksigen terlarut di perairan Selat Madura adalah sekitar 6,01-9,04 mg/l.

Potensi perikanan Selat Madura mencapai 214.097 ton, namun produksinya telah mencapai 227.427 ton pada 2008 sehingga dapat dikategorikan telah mengalami *over-fishing* (Dinas Perikanan dan Kelautan Jatim, 2010), bahkan indikasi terjadinya *over-fishing* telah terdeteksi sejak tahun 1997 (Muhsoni & Nuraini, 2006). Fenomena *over-fishing* diduga menjadi pemicu terjadinya konflik antar nelayan akibat perebutan *fishing ground* seperti yang terjadi di Bangkalan dan Pasuruan pada tahun 2004-2005. Lebih jauh, Hikmah (2008) menjelaskan bahwa konflik nelayan di Selat Madura dapat dikategorikan sebagai konflik pengelolaan sumberdaya. Hal itu terjadi sebagai dampak dari penurunan kapasitas produksi sumberdaya perikanan yang disebabkan oleh penangkapan ikan yang tidak terkendali dan melebihi batas kapasitas alamnya untuk memulihkan diri.

Secara langsung, status *over-fishing* perikanan tangkap di Selat Madura akan menimbulkan dampak negatif terhadap keberlanjutan pengelolaan perikanan pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, diperlukan upaya agar status *over-fishing* tidak terus menerus terjadi melalui perencanaan pengelolaan yang baik. Untuk memulai hal tersebut, maka perlu diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status keberlanjutan dan melakukan pemodelan untuk menduga kecenderungan yang dapat terjadi terhadap pengelolaan sumberdaya perikanan dan pengaruhnya terhadap lingkungan serta masyarakat di perairan Selat Madura.

Konsep pengelolaan perikanan berkelanjutan yang diperkenalkan oleh Fauzi & Anna (2002), menitikberatkan pada keberlanjutan stok/biomass sehingga tidak melewati daya dukungnya, serta peningkatan kapasitas dan ekosistem menjadi perhatian utama. Pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap tidak boleh mengancam kesinambungan fungsi ekologi pendukung keberlanjutan produktifitas kegiatan perikanan yang bernilai ekonomis. Terjadinya *over-fishing* merupakan titik kulminasi dari berbagai faktor. Oleh karena itu, untuk merencanakan konsep pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan, diperlukan tinjauan dari berbagai aspek/dimensi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Penelitian ini menggunakan data yang beragam dan berasal dari berbagai sumber, baik sumber primer melalui

wawancara maupun data-data sekunder yang berasal dari dinas setempat. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuisioner terstruktur kepada responden-responden kunci diantaranya adalah kelompok nelayan, pengusaha perikanan dan aparat pemerintah. Sementara itu data sekunder diperoleh dari laporan statistik perikanan maupun hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan lokasi penelitian. Data-data tersebut secara umum meliputi data lingkungan, ekonomi perikanan, sosial budaya dan kelembagaan masyarakat nelayan di perairan Selat Madura.

Metode

Analisa keberlanjutan pengelolaan perikanan

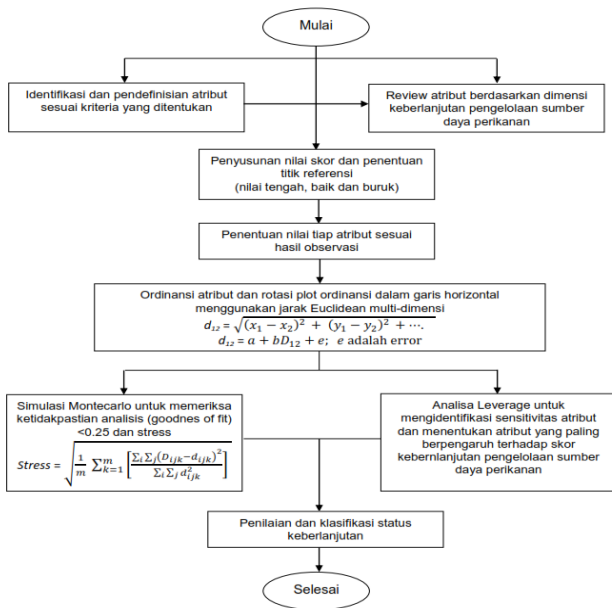
Pengukuran status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura pada penelitian menggunakan pendekatan metode *Multi Dimensional Scaling* (MDS) dengan *tools* yang populer disebut dengan RapFish (*Rapid Appraisal for Fisheries*). *Tools* ini dikembangkan oleh University of British Columbia untuk mengevaluasi keberlanjutan aktivitas perikanan dari perspektif multidisipliner. RapFish cukup banyak digunakan dalam berbagai penelitian tentang status keberlanjutan pengelolaan perikanan (Fauzi & Anna, 2002; Nababan et al., 2007; Abdullah et al., 2011). Selanjutnya metode RapFish banyak dikembangkan untuk mengukur status keberlanjutan pemanfaatan dan pengelolaan jenis sumberdaya alam lainnya seperti terumbu karang, mangrove, ketersediaan air tawar dan budidaya perairan (Marzuki et al., 2013; Theresia et al., 2015; Najmi et al., 2016; Suharyanto et al., 2018). Berdasarkan atas kemampuan analisisnya, RapFish merupakan salah satu metode yang direkomendasikan untuk mengkaji efektifitas dan memprediksi keberlanjutan pengelolaan sumberdaya alam khususnya di wilayah pesisir (Adiga et al., 2015; de Coning & Witbooi, 2015). Secara garis besar, analisa RapFish menggunakan pendekatan teknik ordiansi yaitu menempatkan atribut/ parameter pengukuran pada urutan tertentu. Selanjutnya menggunakan prinsip statistik *Multi Dimensional Scaling* (MDS), dilakukan transformasi multi dimensi kedalam dimensi yang lebih rendah (Fauzi & Anna, 2002; Suharno et al., 2019).

Dimensi yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Nababan et al. (2007), yang menjelaskan bahwa untuk mendapatkan analisa yang komprehensif mengenai status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan, setidaknya harus ditinjau dari 5 aspek, yaitu (1) lingkungan; (2) ekonomi; (3) teknologi; (4) sosial dan (5) kelembagaan. Selanjutnya atribut dalam tiap dimensi ditentukan berdasarkan referensi dari *FAO-Code of Conduct, EAFM (Ecological Approach of Fisheries Management)* dan sumber penelitian terdahulu yang relevan. Pemberian skor pada masing-masing atribut dilakukan dengan menelaah data-data yang berasal dari laporan tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur tahun 2015-2018, analisa hasil-hasil penelitian sebelumnya dan wawancara dengan responden kunci. Jumlah responden kunci yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 75 orang. Responden berasal dari kantor staf Dinas Kelautan dan Perikanan setempat, pengusaha perikanan dan ketua kelompok nelayan. Atribut untuk masing-masing dimensi dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Atribut pengelolaan sumberdaya perikanan Selat Madura.

No	Atribut	Skor (Bad – Good)	Kriteria Pemberian Skor
A. Dimensi Ekologi			
1	Status eksploitasi	0; 1; 2	Skala FAO : 0 = Over Exploitated; 1 = Heavily Exploitated; 2 = Under Exploitated
2	Produktivitas primer perairan	0; 1; 2; 3; 4	Konsentrasi Klorofil-a : 0 = Sangat Rendah; 1=Rendah; 2=Sadang; 3 = Tinggi; 4=Sangat Tinggi
3	Jarak ke Fishing Ground	0; 1; 2; 3; 4	Perubahan Jarak ke Fishing Ground : 0 =sangat jauh; 1 = Jauh; 2=Sadang; 3=tidak berubah; 4=bertambah dekat
4	Ukuran tangkapan ikan	0; 1; 2	Perubahan ukuran hasil tangkap : 0=bertambah kecil; 1=tetap; 2=bertambah besar
5	Kondisi ekosistem terumbu karang	0; 1; 2; 3; 4	Prosentase tutupan karang hidup : 0=<25%; 1= 26-50%; 2=51-75%; 3=76-85%; 4=>85%
6	Penggunaan alat tangkap ilegal	0; 1	Pemanfaatan alat tangkap ilegal : 0=ada; 1=tidak ada
7	Kondisi ekosistem mangrove	0; 1; 2; 3;	Tingkat Kerapatan : 0=jarang; 1=sedang; 2=rapat; 3=sangat rapat
8	Selektivitas alat tangkap	0; 1; 2	Standar EAFM : 0=rendah (>75%); 1=sedang (50-75%); 2=tinggi (<50%)
9	Waktu penangkapan ikan	0; 1; 2	Perubahan waktu penangkapan ikan : 0=lebih lama; 1=tetap; 2=lebih cepat
10	Keanekaragaman tangkapan ikan	0; 1; 2; 3;	Standar EAFM : 0=<20% (rendah); 1:21-50% (sedang); 2:51-75% tinggi; 3:>75% sangat tinggi
11	Jumlah tangkapan terbuang	0; 1; 2;	Standar EAFM: 0=>40%; 1:10-39%; 2:<10%
12	Produksi perikanan tangkap	0; 1; 2;	Trend produksi dalam 5 tahun terakhir : 0=menurun; 1=tetap; 2=meningkat
B. Dimensi Ekonomi			
1	Pendapatan nelayan 5 tahun terakhir	0; 1; 2	Trend pendapatan : 0 = Menurun; 1 = Stagnan; 2 = Meningkatkan
2	Jumlah nelayan	0; 1; 2	Pertumbuhan jumlah nelayan : 0 = Berkurang; 1=Tetap; 2=Bertambah;
3	Rata-rata usia nelayan	0; 1; 2; 3;	Jumlah nelayan per kelompok usia : 0 = >55 tahun; 1 = 40-54 tahun; 2=25-39 tahun; 3= < 25 tahun
4	Kesejahteraan masyarakat nelayan	0; 1; 2	Standar FAO : 0= tidak sejahtera; 1=cukup sejahtera; 3=sangat sejahtera
5	Perbandingan pendapatan nelayan dengan UMR	0; 1; 2	Perbandingan dengan UMR : 0 = dibawah UMR; 1 = setara UMR; 2 : diatas PMR
6	Kepemilikan kapal/perahu	0; 1; 2	Pemilik kapal : 0=milik orang lain; 1=milik kelompok; 2=milik pribadi
7	Diversifikasi usaha	0; 1; 2;	Usaha lain : 0=tidak ada; 1=musiman; 2=wirausaha;
8	Kenaikan BBM	0; 1; 2	Pengaruh harga BBM terhadap biaya operasional : 0=tinggi ; 1=sedang ; 2=rendah
9	Saving rate	0; 1; 2	Kemampuan menabung standar EAFM : 0=rendah (5-10% dari penghasilan) 1=sedang (11-15%); 2=tinggi (16-20%)
10	Biaya operasional 5 tahun terkahir	0; 1; 2; 3	Trend kenaikan biaya operasional : 0=sangat tinggi (>30%); 1=tinggi (25-29%); 2=sedang (15-24%); 3=rendah (<15%)
C. Dimensi Sosial			
1	Perubahan tingkat kesejahteraan	0; 1; 2	Persepsi tingkat kesejahteraan : 0 = Menurun; 1 = Stagnan; 2 = Meningkatkan
2	Tingkat pendidikan	0; 1; 2; 3	Jenjang pendidikan : 0 = tidak sekolah; 1 = SD; 2 = SMP; 3 = SMA
3	Keberadaan kelompok nelayan	0; 1; 2	Kelompok nelayan : 0 = tidak ada; 1 = ada, tidak berfungsi; 2 = ada, berfungsi
4	Manfaat keberadaan kelompok nelayan	0; 1; 2	Besarnya manfaat keberadaan kelompok : 0= tidak bermanfaat; 1=cukup bermanfaat; 3=sangat bermanfaat
5	Program pemberdayaan masyarakat	0; 1	Program pemberdayaan oleh pemerintah : 0 = tidak pernah dilakukan; 1 = pernah dilakukan

No	Atribut	Skor (Bad – Good)	Kriteria Pemberian Skor
6	Penyuluhan perikanan	0; 1;2	Frekuensi penyuluhan perikanan : 0=tidak pernah; 1= tidak menentu; 2=teratur pelaksanaanya
7	Pengawasan pemerintah	0; 1; 2;	Fungsi pengawasan pemerintah : 0=tidak ada; 1=ada, tidak berjalan; 2=berjalan dengan baik
8	Kepatuhan terhadap peraturan	0; 1; 2	Tingkat kepatuhan : 0=tidak patuh; 1=cukup patuh ; 2=patuh
9	Asuransi nelayan	0; 1	Program asuransi nelayan dari pemerintah : 0=tidak ikut sebagai peserta asuransi; 1=peserta asuransi;
10	Konflik Sosial	0; 1; 2;	Terjadinya konflik sosial: 0=sering terjadi(>30%); 1=kadang terjadi; 2=tidak pernah terjadi
D. Dimensi Teknologi			
1	Kesediaan menggunakan teknologi	0; 1	Keinginan untuk menggunakan teknologi : 0 = Tidak bersedia; 1 = Bersedia;
2	Penanganan pasca panen	0; 1; 2	Teknologi pasca panen : 0 = tidak menggunakan; 1 = sesekali menggunakan; 2 = sering menggunakan;
3	Jenis mesin kapal	0; 1; 2	Jenis alat tangkap : 0 = tidak bermesin; 1 = mesin/motor tempel; 2 = mesin modern
4	Pengolahan hasil perikanan	0; 1; 2;3	Teknologi pengolahan : 0= tidak diolah; 1=dijemur/diasinkan; 2=asap/pindang; 3 = ikan kaleng
5	Pemanfaatan informasi FG	0; 1; 2	Pemanfaatan informasi : 0 = tidak pernah memanfaatkan; 1 = pernah memanfaatkan; 2 = selalu memanfaatkan
6	Bantuan teknologi dari pemerintah	0; 1;2	Adanya bantuan pemerintah : 0=tidak pernah; 1= tidak menentu; 2=teratur pelaksanaanya
7	Penggunaan FADs	0; 1; 2;	Pemanfaatan FAD : 0=tidak pernah menggunakan; 1= kadang menggunakan; 2=selalu menggunakan
8	Pemanfaatan alat navigasi	0; 1; 2	Pemanfaatan alat navigasi : 0=tidak pernah menggunakan; 1= kadang menggunakan; 2=selalu menggunakan
9	Pengetahuan tentang teknologi	0; 1;2	Pengetahuan tentang penggunaan teknologi penangkapan ikan : 0 = rendah; 1 = sedang; 2 = tinggi
E. Dimensi Kelembagaan			
1	Kelompok Nelayan	0; 1; 2	Keberadaan dan fungsi : 0 = Tidak ada; 1 = Ada, kurang berfungsi; 2=Ada, berfungsi dengan baik
2	Pengawasan lingkungan	0; 1; 2; 3	Fungsi pengawasan : 0 = tidak ada; 1 = pengawasan diserahkan kepada pemerintah; 2 = pengawasan oleh masyarakat; 3 = kolaborasi pemerintah dan masyarakat
3	Bantuan pemerintah untuk lembaga	0; 1; 2	Bantuan kelembagaan : 0 = tidak ada; 1 = ada, tidak teratur; 2 = ada, teratur
4	Pengaruh tokoh lokal	0; 1; 2;3	Besarnya pengaruh tokoh lokal: 0= tidak ada tokoh lokal; 1=tidak berpengaruh; 2=cukup berpengaruh; 3 = sangat berpengaruh
5	Penindakan illegal fishing	0; 1;	Tindakan hukum atas pelanggaran : 0 = tidak ada; 1 = ada
6	Sosialisasi peraturan perikanan	0; 1;2	Frekuensi sosialisasi : 0 = tidak ada; 1 = ada, tidak teratur; 2 = ada, teratur
7	Manfaat pengelolaan perikanan oleh kelompok	0; 1; 2;	Besarnya manfaat : 0=tidak bermanfaat; 1= cukup bermanfaat; 2=sangat bermanfaat
8	Pembinaan kelembagaan oleh pemerintah	0; 1; 2	Bimbingan teknis kelembagaan : 0 = tidak ada; 1 = ada, tidak teratur; 2 = ada, teratur
9	Konflik kelembagaan	0; 1; 2	Terjadinya konflik antar lembaga masyarakat nelayan : 0 = tidak ada; 1 = kadang terjadi; 2 = tidak pernah terjadi



Gambar 1. Diagram alir analisa MDS keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan Selat Madura.

Nilai keberlanjutan untuk setiap dimensi dinyatakan dalam *Sustainability Index* yang berkisar antara nilai 0 (*bad*) hingga 100 (*good*). Untuk memudahkan intepetasi hasil, nilai ini dibagi kedalam 4 selang seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Selang indeks analisa keberlanjutan MDS.

No	Selang Indeks Keberlanjutan	Status Keberlanjutan
1.	0 – 25	Tidak berkelanjutan (<i>Not Sustainable</i>)
2.	26-50	Kurang berkelanjutan (<i>Less Sustainable</i>)
3.	51-75	Cukup berkelanjutan (<i>Moderately Sustainable</i>)
4.	76-100	Berkelanjutan (<i>Sustainable</i>)

Sumber: Fauzi & Anna (2002); Nababan *et al.* (2007); Suharno *et al.* (2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum wilayah perairan dan pesisir Selat Madura Selat Madura merupakan perairan yang memisahkan Pulau Jawa dan Pulau Madura. Terdapat 11 wilayah Kabupaten/Kota yang terletak wilayah pesisir Selat Madura. Berdasarkan Peta RZWP3K Provinsi Jawa Timur (Gambar 2) diketahui bahwa terdapat 66 kecamatan yang terletak di wilayah pesisir Selat Madura. Sebanyak 17 kecamatan terletak di Pulau Madura, sementara sisanya terletak di daratan Pulau Jawa. Keseluruhan luas wilayah pesisir Selat Madura mencapai 3,565,85 km² atau sekitar 7,56% dari total luas wilayah Provinsi Jawa Timur. Selanjutnya terdapat 4 pulau kecil di perairan Selat Madura yaitu Pulau Mandangin (Kabupaten Sampang), Pulau Gili Raja dan Gili Genting (Kabupaten Sumenep) dan Pulau Gili Ketapang (Kabupaten Probolinggo).



Gambar 2. Peta lokasi Selat Madura.

Perairan Selat Madura secara fisiografis bisa digambarkan sebagai perairan yang berbentuk setengah cawan (setengah cekungan). Dari hasil penelitian Puslitbang Geologi Kelautan (1995), kondisi perairan Selat Madura mempunyai bentuk fisiografi yang landai, dengan dicirikan mulai dari kedalaman 10 m, 20 m, 30 m menerus ke arah timur hingga mencapai kedalaman 90 m, kemudian dilanjutkan ke tepian laut dalam di Laut Bali dengan kedalaman mulai dari 200 m. Lembah tersebut memanjang dari barat ke timur, dan makin mendalam ke arah timur hingga ke Cekungan Bali (Bali Basin). Lembah tersebut seolah-olah menggambarkan arah pengendapan bawah permukaan dan aliran cairan di bawah permukaan dengan arah barat – timur. Pergerakan tersebut terlihat pula dari proses pergerakan sedimen mulai daerah Surabaya (alur sempit) ke arah timur hingga ke bagian tengah Selat Madura.

Hasil analisa data statistik perikanan tangkap Jawa Timur menunjukkan bahwa pada tahun 2012 produksi perikanan tangkap perairan Selat Madura mencapai 164,868 ton, sedangkan pada tahun 2017 jumlahnya turun menjadi hanya 154,827 ton. Penurunan produksi perikanan tangkap di perairan Selat Madura terjadi karena status perikananannya yang telah mengalami *over-fishing*. Kondisi ini terjadi akibat tidak seimbangnya antara potensi perikanan yang tersedia dengan upaya tangkap. Jumlah armada/unit penangkapan ikan semakin meningkat, dan melewati batas potensi perikanan dan kemampuan pemulihan stok sumberdaya ikan. Fenomena *over-fishing* terjadi karena eksploitasi besar-besaran sumberdaya perikanan untuk meningkatkan perekonomian. Penggunaan alat tangkap yang merusak dan tidak ramah lingkungan serta kerusakan lahan di pesisir juga berkontribusi terhadap menurunnya sumberdaya perikanan. Untuk menjaga supaya pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya perikanan di Selat Madura tetap berkelanjutan, maka diperlukan analisa multi-dimensi. Hasil analisa ini dapat menggambarkan kondisi pengelolaan sumber daya perikanan dari berbagai sektor, sekaligus dapat dijadikan sebagai dasar perbaikan pengelolaan menuju pemanfaatan yang berkelanjutan dan menghasilkan kesejahteraan bagi masyarakat nelayan.

Dimensi ekologi

Atribut pada dimensi ini juga menggambarkan tentang status pemanfaatan sumberdaya perikanan dan kondisi lingkungan pesisir Selat Madura pada saat ini. Hasil analisa Rap-Fish untuk dimensi ekologi pengelolaan sumberdaya perikanan Selat Madura disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil skoring keberlanjutan dimensi ekologi.

No	Atribut	Modus Skor Selat Madura
1	Status eksploitasi	0
2	Produktivitas primer perairan	3
3	Jarak ke Fishing Ground	1
4	Ukuran tangkapan ikan	1
5	Kondisi ekosistem terumbu karang	1
6	Penggunaan alat tangkap ilegal	0
7	Kondisi ekosistem mangrove	1
8	Selektivitas alat tangkap	1
9	Waktu penangkapan ikan	0
10	Keanekaragaman tangkapan ikan	2
11	Jumlah tangkapan terbuang	1
12	Produksi perikanan tangkap	0

Status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di perairan Selat Madura pada dimensi ekologi menunjukkan nilai 34,16. Nilai tersebut berada pada klasifikasi kurang berkelanjutan (*less sustainable*). Analisis *leverage* selanjutnya dapat mengidentifikasi beberapa atribut kunci yang berpengaruh besar terhadap nilai indeks keberlanjutan, yaitu penggunaan alat tangkap yang destruktif, kondisi ekosistem mangrove dan kondisi ekosistem terumbu karang.

Dimensi ekonomi

Pengukuran status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura untuk dimensi ekonomi ditinjau dari 10 atribut. Menurut hasil studi terdahulu (Sudarmo et al., 2016) perekonomian nelayan rentan terhadap pengaruh faktor eksternal antara lain adalah harga komoditas ikan, kondisi pasar dan variabel lain yang berpengaruh terhadap biaya operasional. Hasil analisa skoring atribut untuk dimensi ekonomi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil skoring keberlanjutan dimensi ekonomi.

No	Atribut	Modus Skor Selat Madura
1	Pendapatan nelayan 5 tahun terakhir	1
2	Jumlah nelayan	0
3	Rata-rata usia nelayan	1
4	Kesejahteraan masyarakat nelayan	1
5	Perbandingan pendapatan nelayan dengan UMR	0
6	Kepemilikan kapal/ perahu	1
7	Diversifikasi usaha	1
8	Kenaikan BBM	0
9	Saving rate	0
10	Biaya operasional 5 tahun terakhir	2

Status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura untuk dimensi ekonomi menunjukkan

hasil sebesar 36,08 dan berada pada klasifikasi kurang berkelanjutan (*less sustainable*). Hasil berikutnya juga menunjukkan beberapa atribut yang sensitif dan berpengaruh signifikan terhadap status keberlanjutan pada dimensi ekonomi, yaitu perbandingan pendapatan nelayan dengan UMR, status kepemilikan kapal, kenaikan harga BBM, diversifikasi usaha dan kesejahteraan keluarga nelayan.

Dimensi sosial

Faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap kondisi sosial masyarakat pesisir, khususnya di Selat Madura antara lain adalah tingkat pendidikan, peranan tokoh dan kelompok masyarakat serta pengawasan lingkungan oleh pemerintah daerah setempat. Faktor-faktor tersebut tercermin dalam pemilihan atribut dimensi sosial. Hasil analisa skoring atribut untuk dimensi ekonomi disajikan sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil skoring keberlanjutan dimensi sosial.

No	Atribut	Modus Skor Selat Madura
1	Perubahan tingkat kesejahteraan	1
2	Tingkat pendidikan	1
3	Keberadaan kelompok nelayan	2
4	Manfaat keberadaan kelompok nelayan	2
5	Program pemberdayaan masyarakat	1
6	Penyuluhan perikanan	1
7	Pengawasan pemerintah	1
8	Kepatuhan terhadap peraturan	2
9	Asuransi nelayan	0
10	Konflik Sosial	2

Berdasarkan hasil analisa RapFish pada dimensi sosial pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura berada pada skor 70,62 dengan status cukup berkelanjutan (*moderately sustainable*). Faktor-faktor penguangkit yang diperkirakan memiliki pengaruh signifikan terhadap keberlanjutan pengelolaan yaitu pengawasan pemanfaatan sumberdaya perikanan oleh pemerintah, pemberdayaan masyarakat, intensifikasi penyuluhan perikanan dan tingkat pendidikan.

Terdapat korelasi antara tingkat kerusakan lingkungan pesisir dengan tingkat pendidikan dan penghasilan masyarakat pesisir. Hal ini dijelaskan oleh Primyastanto et al. (2010) yang menyebutkan bahwa tingkat perekonomian yang kurang mapan karena rendahnya tingkat pendidikan nelayan, mengakibatkan kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan pesisir dari kerusakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Siswanto & Nugraha (2016) yang menyampaikan bahwa rata-rata tingkat pendidikan masyarakat nelayan di wilayah pesisir Madura hanya setingkat Sekolah Dasar (SD). Tuntutan ekonomi yang semakin tinggi menyebabkan masyarakat pesisir mengeksploitasi sumberdaya sebanyak-banyaknya tanpa memperhitungkan dampak kerusakan dan keberlanjutan sumberdaya untuk masa yang akan datang. Oleh karena itu, anggota masyarakat harus diberi pemahaman tentang pentingnya konsep keberlanjutan dalam pemanfaatan sumber daya pesisir untuk memastikan bahwa tidak ada kerusakan lebih lanjut terjadi pada daerah mereka. Selain

itu, konsep ini juga bisa diperkenalkan secara resmi dalam kurikulum sekolah dengan cara proporsional.

Pemberdayaan masyarakat juga penting untuk meningkatkan perekonomian masyarakat sekaligus menghindari dampak negatif dari pembangunan pesisir terhadap lingkungan. Pemerintah harus memiliki peran aktif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan misalnya menyediakan fasilitas dan dana untuk membantu perekonomian. Hal ini sebenarnya telah dijalankan oleh pemerintah melalui berbagai program pemberdayaan masyarakat seperti PEMP (Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir), PNPM (Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat) dan PUGAR (Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat). Namun, menurut hasil wawancara, program-program tersebut belum secara luas menghasilkan inisiatif dari masyarakat untuk secara mandiri melakukan usaha-usaha yang produktif. Beberapa faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah kurang tepatnya pemilihan masyarakat sasaran, rendahnya tingkat keberlanjutan program dan rendahnya peran serta instansi/ lembaga pemerintah lainnya untuk mendukung program pemberdayaan masyarakat pesisir.

Dimensi teknologi

Pengukuran status keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan pada dimensi teknologi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana nelayan di perairan Selat Madura memanfaatkan teknologi modern dalam operasional penangkapan ikan dan penanganan pasca panen. Secara lebih lengkap, hasil skoring atribut disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Hasil skoring keberlanjutan dimensi teknologi.

No	Atribut	Modus Skor Selat Madura
1	Kesediaan menggunakan teknologi	1
2	Penanganan pasca panen	2
3	Jenis mesin kapal	1
4	Pengolahan hasil perikanan	2
5	Pemanfaatan informasi FG	1
6	Bantuan teknologi dari pemerintah	0
7	Penggunaan FADs	1
8	Pemanfaatan alat navigasi	0
9	Pengetahuan tentang teknologi	1

Hasil analisa RapFish menunjukkan bahwa pada dimensi teknologi, tingkat keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di perairan Selat Madura berada pada skor 47,50 dengan status kurang berkelanjutan (*less sustainable*). Beberapa atribut yang menjadi faktor pengungkit pada dimensi ini adalah pemanfaatan informasi *fishing ground*, penanganan pasca panen dan penggunaan FADs (*Fish Aggregating Devices*). Hal yang menjadi perhatian pada dimensi teknologi ini adalah kurangnya pemanfaatan teknologi informasi dan teknologi alat penangkapan modern untuk mengoptimalkan hasil tangkapan ikan. Penyebab dari kondisi tersebut dapat dihubungkan dengan rendahnya penguasaan teknologi oleh masyarakat nelayan atau kurang intensifnya peranan pemerintah dalam memperkenalkan teknologi tersebut kepada masyarakat.

Dimensi kelembagaan

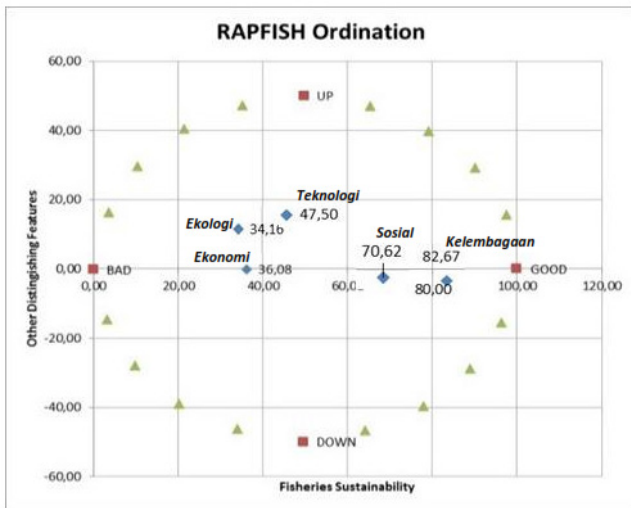
Kelembagaan pada masyarakat nelayan dapat dijelaskan sebagai salah satu sistem norma yang dibentuk untuk mencapai tujuan bersama, yaitu peningkatan kesejahteraan. Bentuk lembaga masyarakat nelayan yang umum ditemui di wilayah pesisir Selat Madura antara lain adalah KUB (Koperasi Usaha Bersama), POKLAHSAR (Kelompok Pengolah dan Pemasar Hasil Perikanan) dan POKMASWAS (Kelompok Masyarakat Pengawas). Terdapat 9 atribut yang digunakan untuk analisa keberlanjutan pada dimensi kelembagaan seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil skoring keberlanjutan dimensi.

No	Atribut	Modus Skor Selat Madura
1	Kelompok Nelayan	2
2	Pengawasan lingkungan	3
3	Bantuan pemerintah untuk lembaga	1
4	Pengaruh tokoh lokal	3
5	Penindakan illegal fishing	1
6	Sosialisasi peraturan perikanan	1
7	Manfaat pengelolaan perikanan oleh kelompok	2
8	Pembinaan kelembagaan oleh pemerintah	2
9	Konflik kelembagaan	2

Berdasarkan hasil analisa RapFish untuk dimensi kelembagaan, skor yang diperoleh adalah 82,67. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada dimensi kelembagaan, pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura berada pada status berkelanjutan (*sustainable*). Beberapa faktor pengungkit pada dimensi ini adalah sosialisasi peraturan perikanan dan bantuan pemerintah untuk kelembagaan. Tingkat keberlanjutan yang tinggi untuk dimensi ini menunjukkan bahwa fungsi dan peranan kelembagaan yang dibentuk oleh masyarakat nelayan telah dapat dirasakan manfaatnya. Sehingga melalui kelembagaan ini, maka kesejahteraan ekonomi masyarakat nelayan dapat dicapai bersama-sama.

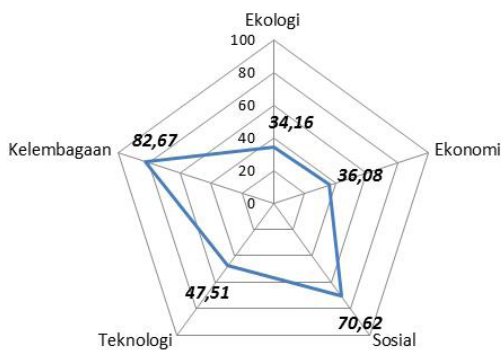
Keberadaan lembaga masyarakat nelayan perlu didukung oleh legalitas secara hukum. Oleh karena itu, pemerintah Provinsi Jawa Timur melalui Dinas Kelautan dan Perikanan pada tahun 2016-2018 melakukan program fasilitasi pembentukan badan hukum bagi kelompok-kelompok nelayan. Selain untuk legalitas keberadaan kelembagaan, badan hukum diperlukan pula bagi kelompok masyarakat nelayan sebagai syarat untuk memperoleh bantuan dari pemerintah baik dalam bentuk bantuan hibah barang/ perlengkapan, keikutsertaan dalam program pembinaan, pelatihan dan sebagainya. Hasil wawancara dengan para nelayan dan pengusaha perikanan menunjukkan bahwa pembinaan kelembagaan oleh pemerintah daerah setempat memberikan dampak positif, bukan hanya untuk dapat mengakses bantuan dari pemerintah namun juga untuk peningkatan literasi hukum masyarakat nelayan terhadap berbagai peraturan pemerintah khususnya bidang perikanan dan kelautan.



Gambar 3. Hasil analisa RapFish untuk 5 dimensi keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan Selat Madura.

Tabel 8. Hasil analisa status keberlanjutan untuk 5 dimensi.

No	Dimensi	Skor RapFish	Status Keberlanjutan	R ² (%)	Montecarlo	Stress
1	Ekologi	34,16	Kurang berkelanjutan	95,46	34,53	0,133
2	Ekonomi	36,08	Kurang berkelanjutan	94,86	36,42	0,131
3	Sosial	70,62	Cukup berkelanjutan	95,32	68,69	0,130
4	Teknologi	47,51	Kurang berkelanjutan	95,05	47,52	0,140
5	Kelembagaan	82,67	Berkelanjutan	94,98	81,52	0,132

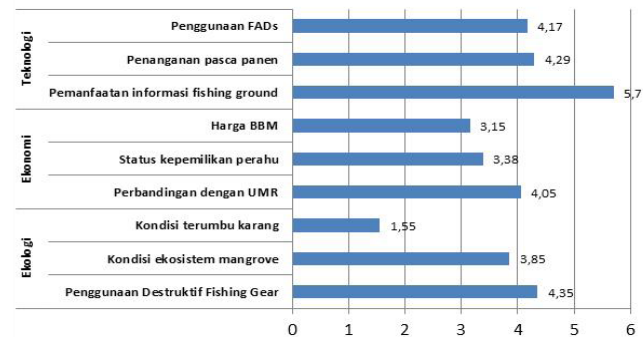


Gambar 4. Diagram layang-layang status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan Selat Madura.

Gambar diatas menunjukkan posisi relatif skor keberlanjutan dari masing-masing dimensi. Skor keberlanjutan tertinggi (82,67) terdapat pada dimensi kelembagaan dengan status berkelanjutan (*sustainable*). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kelembagaan masyarakat nelayan di wilayah Selat Madura saat ini berada pada kondisi yang baik dan mampu mendukung keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan pada masa yang akan datang. Sementara itu untuk dimensi ekologi, ekonomi dan teknologi berada pada status kurang berkelanjutan (*less sustainable*), artinya adalah bahwa kondisi pengelolaan saat ini tidak dapat menjamin pengelolaan sumber daya perikanan yang baik pada masa yang akan datang, oleh karena itu perlu adanya upaya-upaya perbaikan pada beberapa atribut yang sensitif.

Analisa status keberlanjutan untuk seluruh dimensi

Hasil analisa RapFish untuk 5 dimensi menunjukkan hasil yang beragam (Gambar 3). Dimensi ekologi, ekonomi dan teknologi menunjukkan hasil bahwa pengelolaan sumber daya perikanan di perairan Selat Madura berada pada status kurang berkelanjutan. Sementara itu, hasil yang berbeda ditunjukkan oleh 2 dimensi lainnya. Nilai *Stress* untuk masing-masing dimensi adalah lebih kecil dari 0,25. Sehingga dapat dijelaskan bahwa skor RapFish yang diperoleh stabil dan valid. Hal ini juga didukung oleh nilai koefisien determinasi (R²) untuk tiap dimensi yang berkisar antara 95,93-96,98%. Hasil analisa lengkap untuk seluruh dimensi disajikan pada Tabel 8.



Gambar 5. Atribut sensitif untuk tiap dimensi hasil analisis *Leverage*.

Berdasarkan hasil analisa keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura, maka selanjutnya dapat dilakukan identifikasi terhadap beberapa atribut yang sensitif menggunakan hasil analisa *Leverage*. Perhitungan pada analisis *Leverage* dilakukan berdasarkan nilai *standard error* perbedaan antar skor pada masing-masing atribut. *Fitrianti et al. (2014)* menjelaskan bahwa tujuan analisis ini adalah mengevaluasi sensitivitas setiap atribut terhadap pembentukan nilai/skor keberlanjutan dalam sebuah dimensi. Atribut sensitif merupakan permasalahan yang dapat mempengaruhi status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam pemilihan strategi pengelolaan (*Fitrianti et al., 2014*). Pada penelitian ini, pemilihan atribut sensitif dilakukan hanya pada dimensi dengan status keberlanjutan

yang rendah (*less sustainable*), yaitu dimensi ekologi, ekonomi dan teknologi. Atribut sensitif untuk ketiga dimensi tersebut disajikan pada Gambar 5.

Atribut sensitif pada dimensi ekologi berkaitan dengan penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan dan kondisi ekosistem pesisir. Untuk penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan, hasil penelusuran data di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan alat tangkap ataupun metode penangkapan ikan yang merusak masih kerap terjadi, meskipun frekuensinya semakin berkurang dari tahun ke tahun. Penurunan ini terutama terjadi sejak pemerintah menerbitkan Permen KP Nomor 2 Tahun 2015 tentang pelarangan penggunaan beberapa jenis alat tangkap yang dapat merusak lingkungan dan mengancam kelestarian sumberdaya perikanan. Selanjutnya, berdasarkan data RZWP3K Provinsi Jawa Timur tahun 2018, diketahui bahwa luas hutan mangrove di wilayah pesisir Selat Madura adalah sebesar 5458,16 Ha. Namun hanya 31,12% diantaranya yang dapat dikategorikan dalam kondisi kerapatan tinggi (Hidayah, 2018). Kondisi terumbu karang di Selat Madura juga berada dalam kondisi yang cukup mengkhawatirkan. Luas terumbu karang di kawasan ini diperkirakan sebesar 3228,25 Ha, namun hanya 14,45% saja yang termasuk dalam kondisi baik (Dinas Kelautan Provinsi Jatim, 2018). Kedua hal tersebut diduga sebagai faktor-faktor yang menyebabkan turunnya produksi perikanan tangkap di kawasan ini.

Fungsi ekosistem mangrove dan terumbu karang sebagai penyedia habitat dan plasma nutfah bagi sumberdaya perikanan telah diidentifikasi dengan seksama. Terdapat korelasi ekologi dan sosial yang signifikan antara kedua ekosistem tersebut dengan produktivitas perikanan di berbagai wilayah khususnya di Indonesia. Konversi ekosistem mangrove menjadi area tambak udang yang menyebabkan hilangnya fungsi ekologi mangrove diduga sebagai faktor utama menurunnya produksi perikanan khususnya di Subang, Indramayu dan Segara Anakan (Suryaperdana *et al.*, 2012; Osmaleli *et al.*, 2014; Ismail *et al.*, 2019). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Sepferizal *et al.* (2019) menunjukkan bahwa kondisi ekosistem terumbu karang yang rusak menyebabkan rendahnya kelimpahan ikan di perairan Pulau Tangkil Lampung. Oleh karena itu, apabila kondisi kedua ekosistem pesisir tersebut mengalami degradasi, maka untuk jangka panjang akan memiliki dampak yang serius terhadap kelestarian sumberdaya perikanan. Untuk mengatasinya, maka perlu dilakukan upaya rehabilitasi dan konservasi untuk memperbaiki kondisi kedua ekosistem tersebut agar secara perlahan-lahan sumber daya perikanan di Selat Madura dapat pulih kembali.

Pada dimensi ekologi, atribut sensitif terdiri dari perbandingan pendapatan nelayan dengan UMR, kepemilikan perahu/kapal dan harga BBM. Berdasarkan data dari Bank Dunia, sebagian besar masyarakat nelayan di Indonesia dibawah garis kemiskinan dengan pendapatan rata-rata sebesar Rp. 520.000 (Samora, 2018), sementara sumber lain (Harpowo & Tain, 2011) menyebutkan bahwa khususnya di wilayah perairan Jawa Timur, pendapatan nelayan mencapai Rp. 1.114.820. Nilai ini lebih kecil dari UMP (Upah Minimum Provinsi) yang ditetapkan sebesar Rp. 1.600.000. Selisih pendapatan per bulan inilah yang menjadikan profesi nelayan bukan menjadi pilihan utama

bagi masyarakat pesisir. Hal ini diindikasikan oleh trend penurunan jumlah nelayan. Data statistik perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 2016 menunjukkan bahwa jumlah nelayan di Selat Madura mengalami penurunan dari 143.124 orang menjadi 121.384 dalam kurun waktu 2010 hingga 2015. Selain itu, fluktuasi harga BBM yang berpengaruh terhadap biaya operasional melaut juga merupakan faktor pengungkit. Semakin berkurangnya subsidi pemerintah terhadap jenis BBM yang dipakai oleh nelayan, membuat biaya operasional semakin tinggi yang pada akhirnya mengurangi pendapatan nelayan. Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan terutama dalam menghadapi periode paceklik ikan, diversifikasi kegiatan perikanan dan bantuan modal usaha perlu untuk dipertimbangkan.

Hasil analisis *Leverage* pada dimensi teknologi menggambarkan bahwa pemanfaatan teknologi oleh masyarakat nelayan di Selat Madura untuk meningkatkan hasil tangkapan dan nilai tambah produk perikanan masih rendah. Kementerian Kelautan Perikanan secara berkala mengeluarkan informasi mengenai daerah potensial penangkapan ikan. Informasi tersebut sebenarnya dapat secara mudah diakses melalui jaringan internet. Namun, berdasarkan hasil wawancara, mayoritas responden tidak mengetahui adanya informasi tersebut. Sehingga untuk mencari *fishing ground* nelayan Selat Madura hanya mengandalkan pengetahuan tradisional atau berdasarkan kecenderungan musiman. Penanganan pasca panen yang dilakukan oleh masyarakat nelayan di lokasi penelitian secara umum dilakukan dengan metode yang sederhana. Kurangnya pengetahuan tentang metode pasca panen yang benar seringkali membuat hasil tangkapan ikan mengalami penurunan kualitas dan pada akhirnya berpengaruh terhadap harga jual.

Selanjutnya, faktor lain yang tergambar dalam hasil analisa diatas adalah penggunaan FADs untuk operasi penangkapan ikan. Menurut hasil penelusuran data, FADs sebagian besar digunakan oleh para nelayan-nelayan dengan skala usaha yang besar. Sementara nelayan-nelayan dengan kemampuan usaha yang kecil mengandalkan alat tangkap tradisional seperti jaring dan pancing. Syarif (2011) menjelaskan bahwa kesenjangan penggunaan teknologi antara pengusaha besar dan nelayan tradisional dapat menimbulkan kesenjangan dan kemiskinan bagi nelayan tradisional. Akibat dari kesenjangan tersebut menyebabkan sebagian besar nelayan tradisional mengubah profesinya menjadi buruh nelayan pada pengusaha perikanan besar. Hal inilah yang diperkirakan dapat mengganggu keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Selat Madura pada masa yang akan datang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Selat Madura pada penelitian ini ditinjau dari 5 dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan. Skor keberlanjutan untuk dimensi ekologi, ekonomi dan teknologi berada pada kisaran <50 dengan status kurang berkelanjutan (*less sustainable*). Sementara itu untuk dimensi sosial berada status cukup berkelanjutan (*moderately sustainable*), sedangkan dimensi kelembagaan berada pada status berkelanjutan (*sustainable*). Atribut

kunci yang memiliki daya ungkit untuk meningkatkan status dimensi dengan status kurang berkelanjutan antara lain penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan, kondisi ekosistem pesisir, perbandingan pendapatan nelayan dengan UMR dan pemanfaatan teknologi informasi untuk penentuan fishing ground. Oleh karena itu, beberapa kebijakan yang dapat meningkatkan status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Selat Madura yaitu pengurangan penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan, rehabilitasi ekosistem pesisir, kebijakan untuk peningkatan ekonomi masyarakat pesisir dan pemanfaatan teknologi untuk membantu aktivitas penangkapan ikan.

Saran

Penelitian ini berupaya untuk menggambarkan status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Selat Madura melalui pendekatan beberapa aspek yang diturunkan menjadi beberapa indikator/ atribut. Status keberlanjutan yang merupakan hasil dari penelitian ini merupakan kondisi existing dan dimungkinkan dapat berubah pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, untuk penelitian serupa dapat dilakukan pada periode berikutnya dengan menambahkan berbagai atribut yang lebih lengkap, sehingga dapat menggambarkan perubahan status keberlanjutan untuk pengelolaan sumber daya perikanan di perairan Selat Madura berdasarkan deret waktu yang relevan. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan agar hasil analisa *leverage* yang diperoleh untuk tiap dimensi dapat dianalisa lebih lanjut dengan melakukan pembobotan untuk menentukan skala prioritas kebijakan yang dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. M, S. H. Wisudo, D. R. Monintja & M. F. A. Sondita. 2011. Keberlanjutan perikanan tangkap di Kota Ternate pada dimensi ekologi. *Buletin PSP*. 19 (1). 113-126
- Adiga, S. M, P. S. Ananthan, V. Ramasubramanian & H. V. D. Kumari. 2015. Validating RAPFISH sustainability indicators : focus on multi-disciplinary aspects of Indian marine fisheries. *Marine Policy*. 60. 202-207
- Badan Informasi Geospasial. 2017. Luas Perairan dan Panjang Garis Pantai. Tersedia On-line www.big.go.id. Diakses Tanggal 20 Maret 2019.
- De Coning, E. & E. Witbooi. 2015. Towards a new fisheries crime paradigm : South Africa as an illustrative sample. *Marine Policy*. 60. 208-215 DOI : /10.1016/j.marpol.2015.06.024.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. 2016. Statistik Perikanan Tangkap Jawa Timur.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. 2010. Statistik Perikanan Tangkap Jawa Timur.
- Fauzi, A. & S. Anna. 2002. Evaluasi keberlanjutan pembangunan perikanan: aplikasi pendekatan RapFish (Studi kasus perairan pesisir DKI Jakarta). *Jurnal Pesisir dan Lautan*. 4 (3) 43-55
- Fitrianti, R. S, M. M Kamal & R. Kurnia. 2014. Analisis keberlanjutan perikanan ikan terbang di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Depik*. 3 (2). 118-127.
- Harpowo & A.Taim. 2011. Fenomena kemiskinan nelayan sebagai dampak over-fishing di pantai utara Jawa Timur. *Salam*. 14 (2). 13-24.
- Hidayah, Z. 2018. Pemodelan Dinamika Sistem Tata Kelola Wilayah Pesisir Studi Kasus Selat Madura. Disertasi. Jurusan Teknologi Kelautan. Fakultas Teknik Kelautan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Hikmah, Z. 2008. Analisis konflik nelayan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan di Selat Madura. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ismail, Sulistiono, S. Hariyadi & H. Madduppa. 2019. Hubungan antara degradasi mangrove segara anakan dan penurunan hasil tangkapan kepiting bakau (*Scylla* sp.) di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 24 (3). 179-187.
- Marzuki, M., I. W. Nurjaya, A. Purbayanto, S. Budiharso & E. Supriyono. 2013. Tinjauan dimensi ekonomi keberlanjutan pengelolaan budidaya laut di Teluk Saleh Kabupaten Sumbawa. *J.Sosek KP*. 8 (2). 157-166.
- Muhsoni, F. & C. Nuraini. 2010. Kajian tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di perairan Selat Madura dengan menggunakan metode holistik serta analisis ekonominya. *Jurnal Protein*. 13 (1). 87-94.
- Nababan, B. O., Y. D. Sari & M. Hermawan. 2007. Analisa keberlanjutan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Tegal Jawa Tengah. *Jurnal Kebijakan dan Riset Sosek Kelautan Perikanan*. 2 (2). 137-158.
- Najmi, N, M. Boer & F. Yulianda. 2016. Pengelolaan ekosistem terumbu karang di kawasan konservasi perairan daerah pesisir timur Pulau Weh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (2). 781-790.
- Osmaleli, T. Kusumastanto & M. Ekayani. 2014. Analisis ekonomi keterkaitan ekosistem mangrove dan sumber daya udang (Studi kasus : Desa Pabean Udik Indramayu). *Jurnal Ekonomi Pertanian, Sumberdaya dan Lingkungan*. 1 (1). 61-70.
- Pratama, D. R, M. Yusuf & M. Helmi. 2016. Kajian kondisi dan sebaran kualitas air di perairan selatan Kabupaten Sampang, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Oseanografi*. 5 (4). 479-488.
- Primyastanto, M., Soemarno, A. Efani & S. Muhammad. 2012. Kajian ekonomi rumah tangga nelayan payang di Selat Madura, Jawa Timur. *Wacana*. 15 (2). 12-19.
- Samora, R. 2018. Akses keuangan bagi kaum nelayan. Tersedia On-line. <https://news.detik.com/kolom/d-3979437/akses-keuangan-bagi-kaum-nelayan>. Diakses tanggal 19 Mei 2019.
- Semedi, B. & N. M Safitri. 2015. Estimasi distribusi klorofil-a di perairan Selat Madura menggunakan data citra satelit MODIS dan pengukuran in-situ pada musim timur. *Research Journal of Life Science*. 2 (1). 40-49.
- Sepferizal, R., Rozirwan & M. Hendri. 2019. Analisis kondisi terumbu karang dan kaitannya dengan jenis serta kelimpahan ikan indikator di perairan Pulau Tangkil Teluk Lampung. *Maspuri Journal*. 11 (2). 59-68.
- Siswanto, A. D. & Nugraha, W. A. 2016. Permasalahan dan potensi pesisir Kabupaten Sampang. *Jurnal Kelautan*. 9 (1). 12-16.

- Sudarmo, A. P., M. S. Baskoro, B. Wiryawan, E. S. Wiyono & D. R. Monintja. 2016. Analisis internal dan eksternal pengelolaan perikanan pantai skala kecil di Kota Tegal. *Marine Fisheries*. 7 (1). 45-56.
- Suharyanto, A. Deasy & Sudarno. 2018. Sustainable community based water supply at Salatiga by use of rapfish method. *MATEC Web of Conference*. 159. 1-6. DOI : 10.1051/matecconf/201815901023.
- Suharno, N. Anwar & E. Saraswati. 2019. A technique of assessing the status of sustainability of resources. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 250. 1-5. DOI:10.1088/1755-1315/250/1/012080.
- Suryaperdana, Y., K. Soewardi & A. Mashar. 2012. Keterkaitan lingkungan mangrove pada produksi udang dan ikan bandeng di kawasan *Silvofishery* Blanakan Subang Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands*. 2 (2). 74-85.
- Syarief, E. 2011. *Pembangunan Kelautan dalam Konteks Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Bappenas. Jakarta.
- Theresia, M. Boer & N. T. M Pratiwi. 2015. Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (2). 703-714.
- Yolanda, D. S., F. F. Muhsoni & D. Siswanto. 2016. Distribusi nitrat, oksigen terlarut, dan suhu di perairan Socah-Kamal Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. 9 (2). 93-98. DOI : 10.21107/jk.v9i2.1052.