

## STRATEGI PENGELOLAAN PERIKANAN SKALA KECIL DENGAN PENDEKATAN EKOSISTEM DI KABUPATEN ROTE NDAO, NUSA TENGGARA TIMUR

### *Strategy for Managing for Small-Scale Fisheries Using Ecosystem Approach in the Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara*

\*Jotham S. R. Ninef<sup>1</sup>, Luky Adrianto<sup>1</sup>, R. Dahuri<sup>1</sup>, M. F. Rahardjo<sup>1</sup> dan Dedi S. Adhuri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Darmaga, Jalan Agatis, Babakan, Dramaga, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Kemasyarakatan dan Kebudayaan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
Widya Graha Lt. 6 & 9 Jl. Jend. Gatot Subroto No.10 Jakarta 12710, Indonesia

Diterima tanggal: 2 Juli 2018 Diterima setelah perbaikan: 21 Mei 2019

Disetujui terbit: 30 Juni 2019

#### ABSTRAK

Pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management* - EAFM) merupakan pilihan yang tepat dalam mencapai tujuan pengelolaan perikanan skala kecil yang berkelanjutan. Penelitian ini penting untuk menilai status pengelolaan perikanan skala kecil dan menyusun strategi perbaikan pengelolaan menuju pada pengelolaan perikanan skala kecil yang berkelanjutan dengan pendekatan ekosistem di Kabupaten Rote Ndao. Penelitian dilakukan pada 11 desa/kelurahan di Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara, pengambilan contoh ikan dan pengukuran hasil tangkapan ikan, mengacu pada metode penilaian indikator EAFM yang mencakup 30 indikator dari enam domain. Pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao berdasarkan hasil penilaian terhadap seluruh domain EAFM diperoleh nilai komposit berkisar 30,0 – 63,6 dengan nilai rata-rata 52,4. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa status pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao secara umum tergolong dalam kategori sedang. Hasil penilaian menurut domain EAFM menunjukkan bahwa domain ekonomi tergolong dalam kategori buruk, sedangkan domain sumberdaya ikan, habitat dan ekosistem, teknologi penangkapan ikan, sosial, dan kelembagaan tergolong dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao belum dikelola dengan baik dengan menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan berdasarkan indikator EAFM. Peningkatan domain ekonomi yang terfokus pada indikator pendapatan rumah tangga perikanan dan rasio tabungan menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao.

**Kata Kunci:** EAFM; perikanan skala kecil; Rote Ndao

#### ABSTRACT

*Ecosystem approach to fisheries management (EAFM) is an effective method to manage sustainable small-scale fisheries. This research aims to evaluate the current status of small-scale fisheries management using EAFM indicators as well as to establish the development strategies of sustainable small-scale fisheries using ecosystem approach in Rote Ndao. The study was conducted in 11 villages in Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara Province. Data were collected through interviews, fish sampling and measuring referring to EAFM analysis covering 30 indicators grouped into 6 domains. The EAFM analysis generates a composite value ranged between 30,0 – 63,6 with an average value of 52.4. This number indicated that the condition status of the small scale fisheries in Rote Ndao was generally in moderate category. Economic domain is in poor category, while the other domains is in moderate category (fish resource, habitat and ecosystem, fishing technology, social and institution) These findings suggested that small-scale fisheries management in Rote Ndao has not been managed optimally based on sustainable principles in EAFM. Improvement in the economic domain focusing on indicators of fisheries household income and saving ratio were the main priorities for the improvement of small-scale fisheries management in Rote Ndao Regency.*

**Keywords:** EAFM; Rote Ndao; small scale fisheries

## PENDAHULUAN

Perikanan skala kecil memegang peran penting bagi kehidupan manusia terutama sebagai sumber bahan pangan dan lapangan kerja bagi masyarakat pesisir (Alfaro-Shigueto *et al.*, 2010), mata pencaharian utama dan sumber protein untuk sebagian besar populasi global (Hauzer *et al.*, 2013). Disisi lain, perikanan skala kecil mengalami ancaman penurunan hasil tangkapan dan peningkatan degradasi lingkungan (Hauzer *et al.*, 2013), dan *over* kapasitas (Pomeroy, 2012). Pengelolaan perikanan skala kecil membutuhkan adanya upaya peningkatan kapasitas pengelolaan untuk menuju kepada keberlanjutan (Hauzer *et al.*, 2013). Pomeroy (2012) menyatakan bahwa perikanan skala kecil di Asia Tenggara yang telah mengalami *over* kapasitas, membutuhkan adanya pendekatan pengelolaan yang terintegrasi.

Food and Agriculture Organization (FAO) sejak tahun 2001 telah mengenalkan EAFM (FAO, 2003). Pendekatan ini memandang perikanan sebagai suatu ekosistem sehingga pengelolannya harus memperhatikan semua aspek, tidak terpisahkan (Cristie *et al.*, 2007), dan mempertimbangkan pengetahuan dan ketidakpastian komponen-komponen ekosistem yang mencakup sumber daya hayati laut, habitat, dan manusia, serta berusaha untuk menyeimbangkan tujuan sosial yang beragam (Pomeroy *et al.*, 2010), serta menyeimbangkan tujuan sosial ekonomi dan ekologi yang tercermin dalam indikator-indikator EAFM yang dikelompokkan dalam dua aspek utama yaitu ekologi (sumber daya ikan, habitat, teknologi penangkapan ikan) dan sosial (kelembagaan,

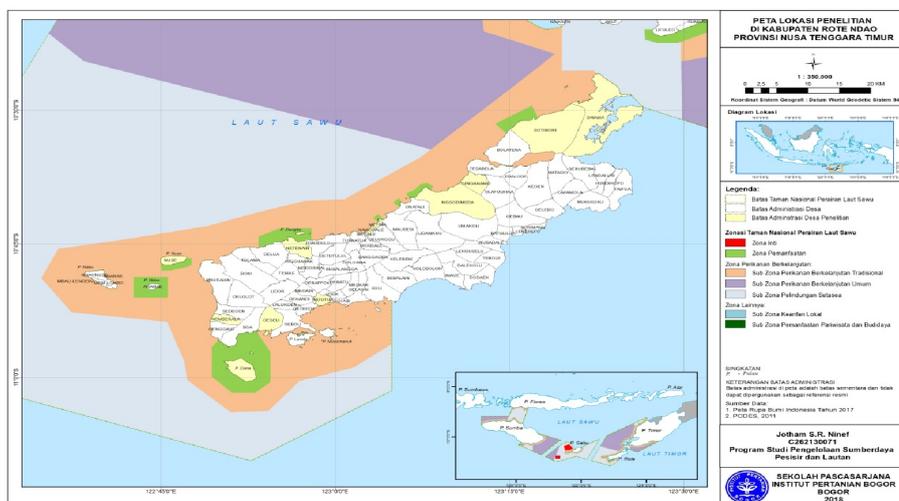
sosial, dan ekonomi) (Adrianto *et al.*, 2012; KKP RI 2013a; NWG EAFM 2014).

Kabupaten Rote Ndao merupakan salah satu dari sepuluh kabupaten yang termasuk dalam kawasan Taman Nasional Perairan Laut Sawu (TNPLS), yang memiliki aktivitas perikanan tangkap yang tertinggi dibandingkan dengan kabupaten lainnya. Perikanan tangkap di Kabupaten Rote Ndao didominasi oleh perikanan skala kecil dengan lebih dari 70% menggunakan armada penangkapan ikan perahu tanpa motor dan lebih dari 95% menggunakan alat tangkap sederhana dan bersifat pasif (DKP NTT, 2017). Hal ini mengakibatkan akses nelayan terhadap sumber daya ikan terbatas pada perairan dekat pantai dan berdampak terhadap meningkatnya tekanan terhadap sumber daya ikan dan ekosistem. Dalam upaya mendukung pengelolaan kawasan TNPLS yang efektif maka diperlukan upaya pengelolaan perikanan skala kecil yang berkelanjutan.

Tulisan ini menganalisis keragaan perikanan skala kecil, menilai performa pengelolaan perikanan skala kecil dengan menggunakan indikator EAFM dan menentukan strategi pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Lokasi penelitian dipilih pada kelurahan/desa pantai dengan aktivitas perikanan tangkap yang tinggi, yaitu: Tunganamo, Nggodimeda, Metina, Namodale, Netaena, Nemberala, Oeseli, Batutua, Daiama, Sotimori dan Nuse (Gambar 1).



**Gambar 1. Peta lokasi Penelitian di Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.**  
**Figure 1. Map of the Research Location in Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara.**  
 (Sumber: KKP, 2013b) / Source: KKP, 2013b).

Data yang dikumpulkan mengacu pada indikator EAFM yang digunakan oleh KKP RI (2013a). Pengumpulan data dengan metode survei dan observasi. Metode survei dilakukan dengan teknik wawancara, pengambilan contoh dan pengukuran hasil tangkapan. Wawancara dilakukan terhadap responden nelayan yang dipilih secara acak sebanyak 90 orang dan jumlah ini dianggap representatif untuk perikanan skala kecil dengan populasi yang relatif homogen. Jumlah responden bervariasi setiap desa/kelurahan, dimana jumlah responden terbanyak yaitu 15 orang di Desa Tunganamo dan paling sedikit 5 orang di Desa Nggodimeda dan Netenaen. Umur responden nelayan bervariasi antara 25 – 65 tahun, dengan sebaran kelompok umur masing-masing: 20 – 30 tahun (14.77%), 31 – 40 tahun (40.91%), 41 – 50 tahun (27.27%) dan > 50 tahun (17.05%). Pengalaman responden sebagai nelayan di lokasi penelitian bervariasi antara 10 - 50 tahun, dengan sebaran masing-masing 10 – 20 tahun (9.09%), 21 – 30 tahun (44.32%), 31 – 40 tahun (35.23%) dan > 40 tahun (11.36%). Responden sebagian besar memiliki tingkat pendidikan tamat Sekolah Dasar (44.32%) dan tamat Sekolah Menengah Pertama (28.41%). Alat penangkapan ikan utama yang dipergunakan oleh responden adalah: pukat senar (19.32%), pancing dasar (38.64%), lampara siang (18.18%), lampara malam (11.36%), bagan perahu (11.36%) dan lainnya (1.14%). Pengambilan contoh dan pengukuran hasil tangkapan ikan dilakukan pada masing-masing jenis armada dan alat penangkapan ikan. Jenis ikan yang dipilih untuk dilakukan pengukuran meliputi ikan tembang (*Sardinella* sp.), paparek (*Leiognathus* sp.), lajang (*Decapterus* sp.), kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dan ekor kuning (*Caesio cuning*). Kelima jenis ikan merupakan target utama penangkapan ikan pada perikanan skala kecil dan memberikan kontribusi yang besar terhadap produksi perikanan tangkap di Kabupaten Rote Ndao. Observasi dilakukan terhadap praktek perikanan skala kecil dan dilakukan secara simultan pada saat wawancara. Selain itu dilakukan teknik observasi partisipatif insidental dengan mengikuti aktivitas penangkapan nelayan skala kecil untuk mengamati setiap proses penangkapan ikan.

Analisis status pengelolaan perikanan skala kecil dilakukan dengan metode analisis EAFM (Adrianto *et al.*, 2012; KKP RI, 2013a; NWG EAFM, 2014). Analisis ini dilakukan melalui pendekatan indikator dan penilaian dilakukan dengan menggunakan 30 indikator yang dikelompokkan

dalam 6 domain, yaitu: sumber daya ikan, habitat dan ekosistem, teknologi penangkapan ikan, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Setiap indikator memiliki kriteria dan bobot penilaian yang berbeda (KKP RI, 2013a; NWG EAFM, 2014). Penilaian indikator EAFM untuk setiap domain dilakukan dengan menggunakan teknik *flag model*. Teknik *Flag Model* dilakukan dengan pendekatan *multi-criteria analysis* (MCA) di mana sebuah set kriteria dibangun sebagai basis bagi analisis keragaan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem melalui pengembangan indeks komposit, dengan tahapan sebagai berikut (Adrianto *et al.*, 2012):

1. Mengkaji keragaan untuk setiap indikator yang diuji.
2. Memberikan skor untuk setiap keragaan indikator (skor Likert berbasis ordinal 1,2,3).
3. Mengembangkan indeks komposit masing-masing aspek dengan model fungsi:

$$CA_i = f(CA_{n_1}, \dots, n=1,2,3, \dots, m)$$

1. Mengembangkan indeks komposit untuk seluruh keragaan EAFM dengan model fungsi sebagai berikut:

$$C_{-EAFM} = f(CA_i, \dots, i = 1,2,3, \dots, j; j = 6)$$

Hasil analisis status pengelolaan perikanan skala kecil ini, selanjutnya menjadi dasar dalam melakukan analisis *Kobe like Plot* untuk merumuskan strategi perbaikan pengelolaan perikanan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaan Perikanan Skala Kecil

Armada penangkapan ikan di Kabupaten Rote Ndao terdiri dari empat jenis, yaitu: jukung, perahu tanpa motor, motor tempel dan kapal motor. Jukung dan perahu tanpa motor merupakan jenis armada tanpa menggunakan motor dengan kapasitas muat < 0.5 GT, sebagai tenaga penggerak dipergunakan tenaga manusia dan angin. Perahu motor tempel menggunakan mesin tempel yang terpasang di bagian luar perahu (*outboard*) dengan kapasitas mesin 5-15 PK dan kapasitas muat 1.0-4.0 GT. Kapal motor menggunakan mesin yang terpasang pada bagian dalam kapal (*inboard*) dengan kapasitas mesin 20-40 PK dan kapasitas muat 4.0-6.0 GT (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa armada penangkapan ikan di Kabupaten Rote Ndao termasuk dalam kategori perikanan skala kecil.

**Tabel 1. Spesifikasi Armada Penangkapan Ikan di Kabupaten Rote Ndao.**

**Table 1. Specification of the Fishing Fleets in Rote Ndao Regency.**

Jenis armada / Type of fleet	Panjang/ Length (cm)	Lebar/ Width (cm)	Dalam/ Depth (cm)	Kapasitas Muat/ Load Capacity (GT)	Kapasitas Mesin/ Engine Capacity (PK)
Jukung/Jukung	200-300	40-50	30-40	< 0.5	-
Perahu tanpa motor/Non powered boat	300-400	40-60	40-50	< 0.5	-
Perahu motor tempel/ Outboard powered boat	500-700	150-200	50-100	1.0 – 4.0	5 – 15
Kapal motor/Inboard powered boat	600-1,500	200-250	100-125	4.0 – 6.0	20 - 40

Armada penangkapan ikan di Kabupaten Rote Ndao sebagian besar menggunakan armada tanpa motor (jukung dan perahu tanpa motor) yaitu >70.0% , sedangkan yang menggunakan armada bermotor (*outboard* dan *inboard*) < 30.0%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar nelayan mempunyai akses yang terbatas terhadap daerah penangkapan ikan. Perkembangan jumlah armada penangkapan ikan tahun 2012-2016 menunjukkan bahwa jumlah armada yang tidak menggunakan mesin mengalami penurunan dan jumlah armada yang menggunakan mesin mengalami peningkatan (DKP Rote Ndao, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa nelayan cenderung untuk memperluas akses terhadap daerah penangkapan ikan dengan meningkatkan kapasitas armada.

Alat penangkapan ikan di Kabupaten Rote Ndao terdiri dari tujuh jenis, yaitu: bagan (*lift nets*), jaring insang (*gillnets*), rawai dasar (*bottom long lines*), jala lempar (*falling nets*), pancing tonda (*trolling lines*), pancing lainnya (*other lines*) dan pukot cincin (*purse seines*). Jaring insang dan rawai dasar merupakan jenis alat penangkapan ikan yang paling umum digunakan oleh nelayan di Kabupaten Rote Ndao. Kedua jenis alat penangkapan ikan mendominasi sekitar 90.0% alat penangkapan ikan yang digunakan oleh nelayan. Sekitar 95.0% alat penangkapan ikan yang digunakan oleh nelayan adalah alat penangkapan ikan pasif (DKP Rote Ndao, 2017).

Jumlah nelayan di Kabupaten Rote Ndao pada tahun 2016 sebanyak 2 810 orang, terdiri dari nelayan penuh sebanyak 61.6%, nelayan sambilan utama sebanyak 18.7% dan nelayan sambilan tambahan sebanyak 19.6%. Nelayan terbanyak terdapat di Kecamatan Rote Timur (18.4%), Lobalain (17.9%) dan Ndao Nuse (16.9%) (DKP Rote Ndao, 2017).

Produksi ikan laut di Kabupaten Rote Ndao tahun 2016 sebanyak 3 426 ton. Jenis ikan laut yang memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi adalah ikan tongkol (18.7%), tembang (17.3%) dan kakap (14.3%). Hasil survei hasil tangkapan menunjukkan bahwa jenis ikan yang tertangkap oleh perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao sebanyak 51 jenis ikan yang terdiri dari 46 genera. Jenis ikan pelagis kecil merupakan terbanyak dari hasil tangkapan ikan dan jenis ikan yang umum tertangkap adalah ikan tembang (*Sardinella spp.*), kembung (*Rastrelliger spp.*), selar (*Selaroides spp.*), peperek (*Leiognathus spp.*), julung-julung (*Hemirhamphus spp.*) dan layang (*Decapterus spp.*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Famili ikan yang dominan di perairan TNP Laut Sawu, yang juga mencakup perairan Kabupaten Rote Ndao, adalah Acanthuridae, Lutjanidae, Scaridae, Siganidae, Serranidae, Lethrinidae, Haemulidae, Carangidae, Scombridae, Sphyraenidae dan Labridae. Biomassa ikan komersial di sub region Rote Ndao sebesar 300 kg/ha dan kelimpahan sekitar 1450 individu/ha. Ukuran ikan komersial yang dominan > 10-< 30 cm (TNC, 2014). Survei larva dan yuwana ikan di region Timur TNP Laut Sawu (termasuk Kabupaten Rote Ndao) menunjukkan bahwa larva dan yuwana ikan yang tertangkap merupakan larva dan yuwana dari ikan pelagis besar, pelagis kecil dan ikan demersal. Famili dengan komposisi spesies terbanyak adalah Carangidae dan ikan yang memiliki persebaran larva yang luas adalah kelompok ikan Nemipteridae (Adrianto *et al.*, 2016).

Daerah penangkapan ikan terutama di perairan pantai sampai kedalaman < 200 meter. Berdasarkan pengetahuan nelayan, daerah penangkapan ikan dibagi menurut morfologi pantai, yaitu : (1) perairan dalam *meting* (daerah pasang surut), (2) *posing* (daerah pecah gelombang), (3) perairan di luar *meting* (daerah di depan *posing*),

**Tabel 2. Kelompok Ikan Laut Ekonomis Penting yang Tertangkap oleh Perikanan Skala Kecil di Kabupaten Rote Ndao.****Table 2. The Group of Economically Important Marine Fish Caught by Small-Scale Fisheries in Rote Ndao Regency.**

Kelompok Ikan dan Non-Ikan / Group of Fish and Non Fish	Jumlah Jenis/ Number of Species	Jumlah Genera/ Number of Genera	Jenis Ikan Yang Umum Tertangkap/ Common Marine Fish Caught
Ikan pelagis kecil/ <i>Small pelagic fish</i>	20	18	Tembang, kembung, selar, peperek, julung-julung, layang
Ikan pelagis besar/ <i>Large pelagic fish</i>	7	7	Tongkol komo dan lisong
Ikan demersal/ <i>Demersal fish</i>	10	9	Kakap, lencam, biji nangka, kuwe dan kurisi
Ikan karang/ <i>Reef fish</i>	11	9	Kerapu, kulit pasir, kakatua, ekor kuning, lalosi dan beronang
Non-ikan/ <i>Non fish</i>	3	3	Cumi-cumi
<b>Jumlah/Total</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	

(4) *haring* (daerah dangkal di antara perairan dalam, *submerged bank shelf*). Armada jukung dan perahu tanpa motor melakukan penangkapan ikan pada perairan di dalam *meting* hingga bagian depan *posing*. Perahu motor tempel dan kapal motor melakukan penangkapan ikan pada perairan di luar *meting*, *haring* hingga perairan dengan kedalaman < 200 meter.

Operasi penangkapan ikan pada perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao efektif

berlangsung selama 8 – 9 bulan. Saat musim barat (Desember-Februari) merupakan waktu tidak melaut bagi nelayan di pantai Utara dan Barat Pulau Rote. Sedangkan saat musim timur (Juni-Agustus) merupakan waktu tidak melaut bagi nelayan di pantai Selatan dan Timur Pulau Rote. Jumlah trip penangkapan bervariasi 8-60 trip/bulan. Jumlah trip dipengaruhi jarak daerah penangkapan ikan dan kapasitas armada dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Trip Penangkapan, Jumlah Tenaga Kerja dan Pendapatan Bersih Nelayan Menurut Jenis Armada dan Alat Penangkapan Ikan di Kabupaten Rote Ndao.****Table 3. Fishing Trip, Number of Labor and Net Income of Fishers Based on Fleet Type and Fishing Gear in Rote Ndao Regency.**

Jenis Armada dan Alat Penangkapan Ikan /Fleet Type and Fishing Gear	Trip Penangkapan/ Fishing Trip (trip/bulan) (Trip/month)	Jumlah Tenaga Kerja/Number of Labor (orang) (person)	Pendapatan Bersih Nelayan/ Net Income of Fishers (Rp/ bulan) (IDR/month)
Jukung dan Perahu Tanpa Motor – Jaring Insang/ <i>Jukung and Non Powered Boat - gillnet</i>	30 – 60	1 – 2	500,000 – 1,500,000
Kapal Motor – Bagan/ <i>Inboard Powered Boat - liftnet</i>	18 – 22	4 – 5	600,000 – 2,400,000
Perahu Motor Tempel dan Kapal Motor – Pancing tonda/ <i>Outboard Powered Boat and Inboard Powered Boat - tonda</i>	30 – 60	1 – 2	500,000 – 2,000,000
Perahu Motor Tempel dan Kapal Motor – Pancing Tegak/ <i>Outboard Powered Boat and Inboard Powered Boat - handline</i>	8 – 30	3 – 5	1,500,000 – 3,000,000
Kapal motor – Pancing Ulur/ <i>Inboard Powered Boat - Handline</i>	10 – 30	3 – 4	2,000,000 – 4,000,000
Kapal Motor – Pukat Cincin Malam/ <i>Inboard Powered Boat – Night Purse Seine</i>	18 – 22	8 – 12	1,500,000 – 5,000,000
Kapal Motor – Pukat Cincin Siang/ <i>Inboard Powered Boat – Day Purse Seine</i>	30 – 60	8 – 12	1,000,000 – 2,500,000

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja bervariasi menurut jenis armada dan alat penangkapan ikan. Jumlah tenaga kerja paling banyak terdapat pada armada kapal motor pukat cincin dan paling sedikit pada armada jukung dan perahu tanpa motor jaring insang dan perahu motor pancing tonda. Jumlah tenaga kerja berpengaruh terhadap sistem bagi hasil penjualan ikan. Pendapatan bersih nelayan setiap bulan berkisar Rp500,000-Rp5,000,000, dengan rata-rata Rp1,700,000. Pendapatan tertinggi diperoleh oleh nelayan pada perikanan pukat cincin malam dan pancing ulur.

Isu penting terkait perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao secara umum dapat dikelompokkan dalam empat isu, yaitu: berkurangnya hasil tangkapan ikan per unit penangkapan ikan, berkurangnya ukuran ikan hasil tangkapan, hilangnya jenis ikan tertentu dari hasil tangkapan dan tumpang tindih daerah penangkapan ikan. Penurunan hasil tangkapan ikan merupakan isu penting bagi semua armada dan alat penangkapan ikan. Penurunan rata-rata sebesar <50% dalam kurun waktu 5-10 tahun. Penurunan hasil tangkapan berbanding terbalik dengan peningkatan upaya penangkapan yang dilakukan nelayan, antara lain meningkatkan jumlah jam operasi per trip penangkapan dan jumlah *setting* alat per trip penangkapan. Hal ini bisa menjadi indikasi awal telah terjadinya *over exploitation* sumber daya ikan pada perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao.

### Penilaian Performa Pengelolaan Perikanan Skala Kecil

#### Domain Sumber Daya Ikan

Hasil analisis indikator EAFM untuk domain sumberdaya ikan menunjukkan bahwa total nilai komposit sebesar 4,351 dengan nilai

komposit terkoreksi 53.3 dan skor indikator rata-rata sebesar 1.83 dan termasuk kategori sedang (kuning). Indikator komposisi spesies hasil tangkapan termasuk kategori baik. Indikator CPUE baku, proporsi yuwana yang ditangkap dan *range collapse* sumberdaya ikan termasuk kategori sedang, sedangkan indikator tren ukuran ikan dan spesies ETP (*endangered, threatened, and protected species*) termasuk kategori buruk. Hal ini dapat menjelaskan bahwa pada perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao ada kecenderungan terjadinya penurunan ukuran ikan hasil tangkapan nelayan. Selain itu juga masih adanya spesies ETP yang tertangkap dan tidak dilepaskan kembali ke perairan, menunjukkan bahwa kesadaran nelayan akan pentingnya perlindungan spesies ETP bagi ekosistem masih rendah (Tabel 4).

#### Domain Habitat dan Ekosistem

Hasil analisis indikator EAFM untuk domain habitat dan ekosistem menunjukkan bahwa total nilai komposit domain sebesar 5,414 dengan nilai komposit terkoreksi 62.2 dan skor indikator rata-rata sebesar 2.0 dan termasuk kategori sedang (kuning). Analisis indikator menunjukkan bahwa indikator kualitas perairan tergolong baik. Indikator status ekosistem lamun, status ekosistem terumbu karang, habitat unik dan perubahan iklim tergolong sedang dan indikator status ekosistem mangrove tergolong buruk. Hasil ini menunjukkan bahwa target utama perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil dengan pendekatan EAFM untuk domain habitat dan ekosistem adalah perbaikan indikator status ekosistem hutan mangrove. Keberadaan ekosistem mangrove menjadi sangat penting karena merupakan habitat penting dan kritis bagi berbagai jenis juvenil ikan, udang, kepiting, dan moluska (Tabel 5).

**Tabel 4. Penilaian Domain Sumber Daya Ikan.**  
**Table 4. Assessment of Fish Resources Domain.**

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	Total
Hasil/Result	Menurun <25%/thn/Decreased by <25%/year	Semakin kecil/Getting smaller	30-60%	>31%	Relatif tetap/Relatify fixed	Tertangkap dan tidak dilepas/Caught and not released	
Skor/Score	2	1	2	3	2	1	2
Bobot/Weight	40	20	15	10	10	5	100
Nilai/Value	2,320	1	870	580	580	1	4,351

Ket : \* 1) CPUE baku/CPUE standard, 2) Tren ukuran ikan/Trend of fish size, 3) Proporsi ikan yuwana/Proportion of juvenile, 4) Komposisi spesies/species composition, 5) Range collapse, 6) spesies ETP/ETP species.

**Tabel 5. Penilaian Domain Habitat dan Ekosistem.****Table 5. Assessment of Habitat and Ecosystem Domain.**

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	Total
Hasil/Result	Dibawah Baku Mutu/ <i>Below The Quality Standard</i>	Tutupan > 60% / <i>Covered &gt; 60%</i>	Tutupan & Kerapatan Rendah/ <i>Low Covered and Density</i>	Tutupan & Keragaman Sedang/ <i>Medium Covered and Diversity</i>	Diketahui & Tidak Dikelola dengan Baik/ <i>Known and Not Managed Properly</i>	Diketahui & Tidak Ada Strategi Adaptasi/ <i>Known and No Adaptation Strategy</i>	
Skor/Score	3	2	1	2	2	2	2
Bobot/Weight	25	15	15	15	20	10	100
Nilai/Value	1,933	870	1	870	1,160	580	<b>5,414</b>

Ket : \* 1) Kualitas perairan/*Waters quality*, 2) Status ekosistem lamun/*Status of seagrass ecosystem*, 3) Status ekosistem mangrove/*Status of mangrove ecosystem*, 4) Status ekosistem terumbu karang/*Status of coral reef ecosystem*, 5) Habitat unik/*Protecting habitats*, 6) Dampak perubahan iklim/*Climate changes affects*.

### Domain Teknologi Penangkapan Ikan

Hasil analisis indikator EAFM untuk domain teknologi penangkapan ikan menunjukkan bahwa total nilai komposit domain sebesar 4,641 dengan nilai komposit terkoreksi 53.3 dan skor indikator rata-rata sebesar 1.67 dan termasuk kategori sedang (kuning). Indikator rasio kapasitas perikanan dan upaya penangkapan < 1 dan indikator sertifikasi awak kapal < 50% dan tergolong buruk. Upaya perbaikan perlu diprioritaskan untuk kedua indikator ini. Selain itu upaya perbaikan perlu dilakukan untuk mengurangi penangkapan ikan yang bersifat destruktif, modifikasi alat penangkapan ikan dan pengurangan alat tangkap yang tidak selektif (Tabel 6).

### Domain Sosial

Hasil analisis indikator EAFM domain sosial menunjukkan bahwa total nilai komposit sebesar 4,496 dengan nilai komposit terkoreksi 51.7 dan skor indikator rata-rata sebesar 2.00 dan termasuk

kategori sedang (kuning). Indikator konflik perikanan tergolong baik, indikator pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan perikanan tergolong sedang dan indikator pemangku kepentingan tergolong buruk. Hasil ini menunjukkan bahwa upaya perbaikan domain sosial pada perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao perlu dilakukan terutama pada perbaikan partisipasi pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan. Tingkat partisipasi pemangku kepentingan sangat menentukan keberhasilan kegiatan pengelolaan perikanan (Tabel 7).

### Domain Ekonomi

Hasil analisis indikator EAFM domain ekonomi menunjukkan bahwa total nilai komposit domain sebesar 2,612 dengan nilai komposit terkoreksi 30.0 dan nilai skor indikator rata-rata sebesar 1.33 dan secara agregat tergolong kategori buruk (merah). Indikator pendapatan rumah tangga perikanan (RTP) dan indikator rasio tabungan tergolong buruk dan indikator kepemilikan aset tergolong sedang.

**Tabel 6. Penilaian Domain Teknologi Penangkapan Ikan.****Table 6. Assessment of Fishing Technology Domain.**

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	Total
Hasil/Result	5-10 kasus per tahun/ 5 – 10 cases per year	25-50% < Lm	Rasio kapasitas penangkapan < 1/ <i>Fishing Capacity Ratio &lt; 1</i>	Sedang / <i>Medium (50-75%)</i>	Kesesuaian / <i>Suitability 30-50%</i>	Kepemilikan sertifikat / <i>Certificate Ownership &lt; 50%</i>	
Skor/Score	2	2	1	2	2	1	2
Bobot/Weight	30	25	15	15	10	5	100
Nilai/Value	1,740	1,450	1	870	580	1	<b>4,641</b>

Ket : \* 1) Penangkapan ikan yang bersifat destruktif/*Destructive fishing*, 2) Modifikasi alat penangkapan ikan/*Modified fishing gears*, 3) Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan/*Fishing capacity*, 4) Selektivitas penangkapan/*Fishing selectivity*, 5) Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan/*Compliance of legal document regarding to fishing vessel and equipment*, 6) Sertifikasi awak kapal/*Crew certification*.

**Tabel 7. Penilaian Domain Sosial.**  
**Table 7. Assessment of Social Domain.**

	1*	2*	3*	Total
Hasil/Result	< 50%	< 2 kali/tahun / < 2 times/year	Ada tapi tidak efektif/Exist but Not Effective	
Skor/Score	1	3	2	2
Bobot/Weight	40	35	25	100
Nilai/Value	1	3,045	1,450	<b>4,496</b>

Ket : \* 1) Partisipasi pemangku kepentingan/*Stakeholder participation*, 2) Konflik perikanan/*Fisheries conflicts*, 3) Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan perikanan/*Uses of local knowledge in fisheries management*.

Upaya perbaikan pengelolaan perikanan perlu lebih difokuskan pada upaya peningkatan domain ekonomi terutama upaya peningkatan pendapatan RTP menjadi sama dengan Upah Minimum Regional (UMR) dan perlu meningkatkan budaya menabung dikalangan nelayan sehingga dapat meningkatkan rasio tabungan (Tabel 8).

**Domain Kelembagaan**

Hasil analisis indikator EAFM domain kelembagaan menunjukkan bahwa total nilai komposit domain sebesar 5,534 dengan nilai komposit terkoreksi 63.6 dan nilai skor indikator

rata-rata sebesar 2.23 dan tergolong dalam kategori sedang (kuning). Indikator kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan tergolong baik dan indikator rencana pengelolaan perikanan tergolong buruk, sedangkan indikator lainnya tergolong sedang. Upaya perbaikan pengelolaan perikanan untuk domain kelembagaan terutama meningkatkan indikator Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) dan perbaikan indikator lainnya yang tergolong sedang. RPP mutlak diperlukan sebagai standar operasional dalam melaksanakan tata kelola perikanan yang bertanggungjawab (Tabel 9).

**Tabel 8. Penilaian Domain Ekonomi.**  
**Table 8. Assessment of Economy Domain.**

	1*	2*	3*	Total
Hasil/Result	Nilai aset tetap/ Value of assets fixed	Kurang dari rata-rata UMR/ Less than average UMR	Kurang dari bunga kredit pinjaman/Less than loan interest	
Skor/Score	2	1	1	1
Bobot/Weight	45	30	25	100
Nilai/Value	2,610	1	1	<b>2,612</b>

Ket : \* 1) Kepemilikan aset/*Asset ownership*, 2) Pendapatan RTP/*Fisheries household income*, 3) Rasio tabungan/*Saving ratio*.

**Tabel 9. Penilaian Domain Kelembagaan.**  
**Table 9. Assessment of Institutional Domain.**

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	Total
Hasil/Result	2-4 kali/ 2-4 times	Tersedia regulasi utk enam domain/ Regulation available for six domains	Ada mekanisme tapi tidak efektif/ Have a mechanism but not effective	Tidak ada RPP/ No management plan	Komunikasi tidak efektif/ Communication not effective	Ada tapi tidak di fungsikan/ Exists but does not function	
Skor/Score	2	3	2	1	2	2	2
Bobot/Weight	25	26	18	15	11	5	100
Nilai/Value	1,450	2,111	1,044	1	638	290	<b>5,534</b>

Ket : \* 1) Kepatuhan terhadap prinsip perikanan berkelanjutan/*Level of compliance to the responsible fisheries*, 2) Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan/*The completeness of rules in fisheries management*, 3) Mekanisme pengambilan keputusan/*Decision making mechanism*, 4) Rencana pengelolaan perikanan/*Fisheries management plan*, 5) Tingkat sinergitas dan kelembagaan pengelolaan/*Level of synergetic and management institutional*, 6) Kapasitas pemangku kepentingan/*Capacity of fisheries stakeholder*.

### Status Pengelolaan Perikanan Skala Kecil

Hasil perhitungan total nilai komposit domain EAFM perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao berkisar antara 2,612 – 5,534 dengan nilai agregat 4,580. Nilai komposit maksimum domain EAFM adalah 8,700 dan nilai ini dapat dicapai jika semua indikator mendapatkan skor maksimum 3. Dari hasil perhitungan nilai komposit domain menunjukkan bahwa nilai komposit domain berkisar antara 30.0 – 63.6 dengan nilai komposit agregat 52.4. Hasil perhitungan skor indikator setiap domain menunjukan nilai skor berkisar antara 1.33 – 2.23 dengan nilai skor rata-rata 1.87 untuk semua domain EAFM. Hasil analisis nilai komposit agregat dan nilai skor indikator rata-rata untuk seluruh domain EAFM menunjukan bahwa pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao tergolong kategori sedang (Tabel 10). Kontribusi domain ekonomi dalam pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao tergolong rendah. Hal terutama disebabkan sebagian besar dari indikator dalam domain ekonomi berada di bawah *reference point*. Dalam upaya perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil maka perbaikan indikator domain ekonomi menjadi prioritas. Domain habitat dan ekosistem dan kelembagaan merupakan domain yang bernilai paling baik dibandingkan domain yang lainnya, hal ini menunjukkan pengelolaan perikanan dari aspek habitat dan ekosistem dan kelembagaan sudah cukup baik namun perlu untuk ditingkatkan, begitu pula dengan domain sumberdaya ikan, teknik penangkapan ikan dan sosial.

### Strategi Perbaikan Pengelolaan Perikanan Skala Kecil

Pengelolaan perikanan skala kecil yang berkelanjutan dengan pendekatan ekosistem harus mempertimbangkan semua aspek ekosistem secara menyeluruh dan seimbang. Teknologi penangkapan ikan pada perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao menunjukkan adanya ketimbangan dalam struktur armada dan alat tangkap yang pengaruh terhadap aktivitas penangkapan ikan. Hal ini secara langsung berdampak terhadap meningkatnya tekanan terhadap aspek ekologi yang mencakup sumber daya ikan dan habitat serta ekosistem, dan secara tidak langsung berdampak terhadap aspek sosial dan ekonomi. Selain itu belum maksimalnya peran kelembagaan membuat semakin meningkatnya ketidakefektifan pengelolaan perikanan skala kecil. Performa pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao menunjukkan adanya ketimpangan antar domain. Capaian domain ekonomi cenderung lebih buruk dibandingkan dengan domain lainnya. Kondisi ini tentu tidak baik buat pencapaian tujuan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Upaya perbaikan perlu dilakukan untuk meningkatkan performa pengelolaan perikanan skala kecil. Fokus perbaikan ditekankan pada indikator yang capaiannya tergolong buruk.

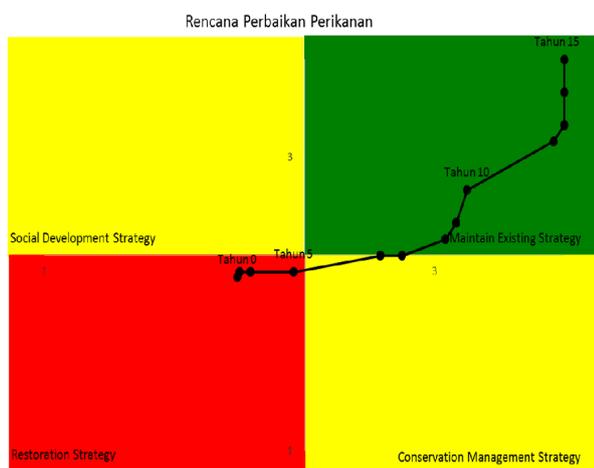
Rencana perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao dilakukan secara bertahap jangka pendek (0-5 tahun), jangka menengah (5-10 tahun) dan jangka panjang (10-15 tahun). Rencana perbaikan pengelolaan dalam jangka pendek (0-5 tahun) dilakukan melalui pendekatan strategi restorasi (*restoration strategy*).

**Tabel 10. Nilai Komposit Agregat EAFM Perikanan Skala Kecil.**

**Table 10. The Aggregate Composite Value of EAFM Assessment in Small-Scale Fisheries.**

Domain/ <i>Domain</i>	Nilai Perhitungan/ <i>Score Obtained Value</i>	Nilai Batas Maksimum/ <i>Maximum Score Value</i>	Nilai Komposit/ <i>Composite Value</i>	Skor Indikator/ <i>Indicator Score</i>	Status/ <i>Status</i>
Sumber daya Ikan/ <i>Fish resources</i>	4,351	8,700	53.3	1.83	Sedang
Habitat dan ekosistem/ <i>Habitat and ecosystem</i>	5,414	8,700	62.2	2.00	Sedang
Teknologi Penangkapan/ <i>Fishing technology</i>	4,641	8,700	53.3	1.67	Sedang
Sosial/ <i>Social</i>	4,496	8,700	51.7	2.00	Sedang
Ekonomi/ <i>Economic</i>	2,612	8,700	30.0	1.33	Buruk
Kelembagaan/ <i>Institution</i>	5,534	8,700	63.6	2.23	Sedang
Agregat/ <i>Aggregate</i>	4,580	8,700	52.4	1.87	Sedang

Pada jangka pendek ini, status pengelolaan masih dalam kondisi buruk (merah) namun mulai menuju pada upaya perbaikan. Pada jangka menengah (5-10 tahun), perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil dilakukan dengan pendekatan strategi manajemen konservasi (*conservation management strategy*) dan strategi berkelanjutan (*sustaining strategy*) dengan mempertahankan kondisi eksisting. Dalam jangka menengah ini, status pengelolaan perikanan mengalami perubahan dari kondisi buruk (merah) menjadi kondisi sedang (kuning) dan pada akhirnya menjadi baik (hijau). Dalam jangka panjang (10-15) upaya pengelolaan yang dilakukan adalah melalui pendekatan strategi berkelanjutan (*sustaining strategy*) dengan mempertahankan kondisi eksisting. Pada jangka waktu ini, kondisi pengelolaan perikanan berada dalam kondisi baik (hijau) (Gambar 2).



**Gambar 2. Rencana Perbaikan Pengelolaan Perikanan Skala Kecil Dengan Pendekatan Ekosistem**  
**Figure 2. Improvement Plan of Small-Scale Fisheries Management Using Ecosystem Approach.**

Upaya perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao menuju kepada pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dengan pendekatan ekosistem perlu dipadukan dengan pengelolaan kawasan TNPLS. Batista *et al.* (2011) menyatakan bahwa Kawasan Konservasi Perairan (KKP) dapat dijadikan alat dalam pengelolaan perikanan dan tujuan konservasi. Pengelolaan KKP yang efektif dapat mengatasi permasalahan yang terkait perlindungan stok yang dieksploitasi, pelestarian kenakeragaman hayati, serta peningkatan hasil tangkapan dan tujuan sosial lainnya (Batista *et al.*, 2011; Field *et al.*, 2006 & Murawski, 2007).

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

### Kesimpulan

Penilaian performa pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao menggunakan indikator EAFM mengindikasikan tergolong dalam kategori sedang. Domain ekonomi tergolong dalam kategori buruk sedangkan domain lainnya tergolong dalam kategori sedang. Perbaikan pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao dilakukan secara bertahap berdasarkan pada prioritas jangka pendek, menengah dan panjang. Strategi perbaikan jangka pendek melalui pendekatan strategi restorasi (*restoration strategy*). Strategi perbaikan jangka menengah dilakukan dengan pendekatan strategi manajemen konservasi (*conservation management strategy*) dan strategi berkelanjutan (*sustaining strategy*). Strategi perbaikan jangka panjang dilakukan melalui pendekatan strategi berkelanjutan (*sustaining strategy*) dengan mempertahankan kondisi eksisting.

### Rekomendasi Kebijakan

Pengelolaan perikanan yang berkelanjutan membutuhkan adanya keseimbangan dalam pencapaian tujuan sosial-ekonomi dan ekologi dan melalui pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan skala kecil dapat diukur capaian-capaian upaya pengelolaan menuju kepada pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Untuk itu berdasarkan hasil kajian ini, maka kedepannya kebijakan pengelolaan perikanan skala kecil di Kabupaten Rote Ndao perlu difokuskan pada upaya perbaikan aspek sosial-ekonomi nelayan skala kecil, terutama meningkatkan pendapatan RTP hingga sama dengan rata-rata UMR, meningkatkan rasio tabungan RTP hingga sama dengan bunga kredit pinjaman serta meningkatkan tingkat partisipasi pemangku kepentingan hingga mencapai > 50%. Kebijakan ini harus dilakukan dengan pendekatan strategi yang tepat dan dilakukan secara bertahap serta melibatkan berbagai pihak yang berkepentingan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari disertasi pada program studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan

beasiswa tugas belajar dan bantuan penelitian serta kepada semua pihak sudah membantu selama penelitian hingga penyusunan disertasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L., A. Habibi, A. Fahrudin, A. Azizy, H.A. Susanto, I. Musthfa, M.M. Kamal, S.H. Wisudo & Y. Wardiatno. (2012). *Penilaian Indikator Pendekatan Ekosistem untuk Pengelolaan Perikanan. Kerjasama KKP RI, WWF Indonesia dan PKSPL IPB. Bogor.*
- Adrianto, L., A.F. Koropitan, T. Hartanto, C.P.H. Simanjuntak, V.P. Siregar, J. Ninef, P.D. Oktavianto, H. Adriani, R. Heidi & R.M. Purmadi. (2016). *Pemetaan Dinamika Lingkungan Perairan dan Potensi Sumber daya Ikan di Kawasan Konservasi Perairan Nasional TNP Laut Sawu Region Timur.* Kerjasama BKKPN Kupang dan Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB Bogor.
- Alfaro-Shigueto, J., J.C. Mangel, M. Pajuelo, P.H. Dutton, J.A. Seminoff & B.J. Godley. (2010). Where Small Can Have a Large Impact: Structure and Characterization of Small-Scale fisheries in Peru. *Fisheries Research* 106 : 8 – 17.
- Batista, M.I., F. Baeta, M.J. Costa & H.N. Carbal. (2011). MPA as Management Tools for Small-Scale Fisheries: The Case Study of Arrabida Marine Protected Area (Portugal). *Ocean & Coastal Management*, 54: 137 – 147.
- Cristie, P., D.L. Fluharty, A.T. White, L. Eisma-Osorio, and W. Jatulan. (2007). Assessing the Feasibility of Ecosystem-Based Fisheries Management in Tropical Contexts. *Marine Policy*, 31:239-250.
- [DKP NTT] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2017). Statistik Perikanan Tangkap Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2016. DKP NTT, Kupang.
- [DKP Rote Ndao] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rote Ndao. (2017). Statistik Perikanan Tangkap Kabupaten Rote Ndao. DKP Rote Ndao, Ba'a.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. (IT). (2003). Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Paper.
- Field, J.A., A.E. Punt, R.D. Methot & C.J. Thomson. (2006). Does MPA Mean "Major Problem for Assessment"? Considering The Consequences of Place-based Management Systems. *Fish and Fisheries* 7: 284 – 302.
- Hauzer, M., P. Dearden & G. Murray. (2013). The Effectiveness of Community-Based Governance of Small-Scale Fisheries, Ngazidja Island, Comoros. *Marine Policy*, 38 : 346 – 354.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (ID). (2013a). *Modul Penilaian Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (EAFM)*. National Working Group II EAFM, Direktorat Sumberdaya Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. Jakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (ID). (2013b). *Rencana Pengelolaan 20 Tahun Taman Nasional Perairan Laut Sawu (2013 – 2032)*. Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. Kupang.
- Murawski, S.A. (2007). Ten Myths Concerning Ecosystem Approaches to Marine Resources Management. *Marine Policy*, 31 : 681 – 690.
- [NWG EAFM] National Working Group on Ecosystem Approach to Fisheries Management. (ID). (2014). *Modul Penilaian Indikator untuk Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem*. National Working Group on Ecosystem Approach to Fisheries Management. Direktorat Sumber daya Ikan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Pomeroy, R., L. Garces, M. Pido & G. Silvestre. (2010). Ecosystem-Based Fisheries Management in Small-Scale Tropical Marine fisheries: Emerging Models of Governance Arrangements in The Philippines. *Marine Policy*, 34 : 298–308.
- Pomeroy, R.S. (2012). Managing Overcapacity in Small-Scale fisheries in Southeast Asia. *Marine Policy*, 36 : 520-527.
- The Nature Conservancy. (2014). *Kajian Dasar secara Cepat Sumberdaya Ikan di TNP Laut Sawu*. The Nature Conservancy Indonesia Marine Program.