



Penilaian domain pengelolaan perikanan udang jerbung (*Penaeus merguensis*) berbasis ekosistem di Kabupaten Sorong Selatan

(Domain assessment for fisheries management of jerbung shrimp (Penaeus merguensis) based on ecosystem in Sorong Selatan Regency)

Semuel Kondjol^{1,2}, Paulus Boli^{1,3}, Abdul Hamid A. Toha³

¹Pasca Sarjana Universitas Papua, Manokwari, Jl. Gunung Salju Amban Manokwari-Papua Barat 98314

²Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua Barat, Jl. Brigjen Marinir Abraham O. Atururi, Arfai Manokwari-Papua Barat 98315

³Jurusan Perikanan Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Amban Manokwari-Papua Barat 98314

E-mail:h.toha@unipa.ac.id

Diterima: 5 Juni 2020; Disetujui: 6 November 2020

ABSTRAK

Udang jerbung merupakan komoditas perikanan yang paling penting dan menjadi tangkapan andalan bagi sebagian besar nelayan Kabupaten Sorong Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menentukan kondisi aktual perikanan udang jerbung, (2) Menentukan status pengelolaan perikanan udang jerbung, (3) Merumuskan rekomendasi perbaikan pengembangan udang jerbung berkelanjutan berdasarkan pendekatan ekosistem di Kabupaten Sorong Selatan. Dasar penilaian domain pengelolaan perikanan udang jerbung dalam penelitian ini menggunakan 30 indikator yang tergabung dalam enam domain, yaitu (1) Sumber Daya Ikan; (2) Habitat dan Ekosistem; (3) Teknik Penangkapan Ikan; (4) Sosial; (5) Ekonomi; dan (6) Kelembagaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Analisis *indeks dekomposit* EAFM untuk udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan menunjukkan status sedang dengan *flag modeling* berwarna kuning dan nilai akhir *agregat* sebesar 192,14. Rekomendasi yang disusun yaitu untuk domain sumberdaya ikan : sosialisasi spesies ETP; domain habitat dan ekosistem : pengendalian pencemaran perairan; domain teknik penangkapan ikan : peningkatan pengawasan dan penegakan hukum terhadap operasi alat tangkap destruktif; domain sosial : pendampingan masyarakat dalam pengelolaan SDI; domain ekonomi : Sosialisasi keuntungan menabung bagi nelayan; domain kelembagaan: membuat dokumen Rencana Pengelolaan Perikanan udang dalam pembuatan dokumen perencanaan daerah perlu didorong dalam mendukung upaya-upaya pengelolaan perikanan di Kabupaten Sorong Selatan.

Kata kunci: Penilaian Indikator EAFM, Perikanan Udang Jerbung, Sorong Selatan

Citasi : Kondjol S, Boli P, Toha A HA. 2020. Penilaian domain pengelolaan perikanan udang jerbung (*Penaeus merguensis*) berbasis ekosistem di Kabupaten Sorong Selatan, 3 (2) : 147 - 164



ABSTRACT

Jerbung shrimp is an important fishery commodity and is a mainstay catch for most fishermen in the South Sorong Regency. This study aims to (1) determine the condition of jerbung shrimp fisheries in South Sorong Regency, (2) determine the status of Jerbung fishery management in South Sorong Regency, (3) Formulate recommendations for improving sustainable jerbung shrimp development based on ecosystem approaches in South Sorong Regency. The basis for the management of Jerbung shrimp fisheries in this study uses 30 indicators that are incorporated into six domains, namely (1) Fish Resources; (2) Habitat and Ecosystem; (3) Fishing Technique; (4) Social; (5) Economy; and (6) Institutional. The results showed that the EAFM decomposite index analysis for Jerbung shrimp in South Sorong Regency showed moderate status with a yellow flag model and the final aggregate value was 192.14. Recommendations structured in a manner appropriate to the fish resource domain: ETP species socialization; Habitat and ecosystem domains: water pollution; fishing engineering domain: improved surveillance and law enforcement against destructive fishing gear operations; social domain: community assistance in managing natural resources; economic domain: Socialization of the benefits of saving for fishermen; institutional domain: create a fisheries management plan document in the preparation of regional planning documents that need support in supporting fisheries management in Southern Sorong Regency.

Keywords: EAFM Indicator Assessment, Jerbung shrimp fishery, Southern Sorong

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sorong Selatan berada di sepanjang pesisir laut, dan sebagian besar kampungnya berbatasan langsung dengan laut. Kondisi ini mendorong masyarakat untuk memanfaatkan sumberdaya laut, khususnya sebagai sumber mata pencaharian. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh BPS Kabupaten Sorong Selatan Tahun 2018, armada transportasi perikanan yang digunakan oleh nelayan di Sorong Selatan didominasi oleh perahu tanpa motor dan perahu motor tempel (termasuk katinting). Salah satu sumberdaya perikanan yang paling dominan di Sorong Selatan adalah udang jerbung (*Penaeus merguensis*).

Udang telah dimanfaatkan secara intensif oleh nelayan di berbagai kampung pesisir Sorong Selatan karena memberikan manfaat ekonomi yang tinggi. Sumberdaya ini merupakan komoditas perikanan yang paling penting dan menjadi tangkapan andalan bagi sebagian besar nelayan. Menurut *Sea Project* (2017), wilayah pesisir Kabupaten Sorong Selatan memiliki hutan mangrove yang menyusun zona *Green Belt* dengan luas tutupan sekitar 77.596 Ha yang tersebar sepanjang pesisir pantai dan mengelilingi muara dari 14 daerah aliran sungai (DAS). Kondisi tersebut menciptakan habitat yang sesuai untuk udang sebagai tempat pembesaran dan mencari makan. Data statistik perikanan tangkap Provinsi Papua Barat tahun 2016 mencatat nilai produksi perikanan tangkap di Kabupaten Sorong Selatan dari tahun ketahun semakin meningkat. Data produksi perikanan tangkap tahun 2014 sebanyak 351.742 ton dan di tahun 2016 sebanyak 463.462 ton. Dalam data produksi perikanan tangkap tersebut, produksi udang pada tahun 2016 adalah sebesar 3.922 ton dengan nilai produksi sebesar Rp. 168,05 milyar (DKP Sorong Selatan, 2016).

Pengelolaan sumberdaya perikanan udang haruslah dilakukan dengan baik sehingga potensi ekonomi, sosial dan kelestarian baik pada komoditas udang maupun ekosistemnya diharapkan tetap terjaga. Jika tidak maka menurut Darmawan (2006),



praktek pemanfaatan sumberdaya perikanan secara tidak sengaja dapat mengakibatkan kondisi akses pemanfaatan sumberdaya bersifat terbuka (*open access*) sehingga setiap nelayan dapat dengan bebas memanfaatkan sumberdaya ikan tersebut. Aktivitas pemanfaatan yang dilakukan terus-menerus dalam beberapa tahun terakhir dapat menyebabkan ukuran ikan terus mengecil dikarenakan kurangnya waktu dalam bereproduksi. Jenis udang yang tertangkap di Kabupaten Sorong Selatan adalah udang jerbung, udang windu (*Penaeus monodon*), udang dogol (*Metapenaeus monoceros*), dan udang gronggeng/mantis (*Gonodactylus sp.*). Jenis tangkapan dominan adalah udang jerbung/banana (*Penaeus merguensis*). Sekitar 73% nelayan mengakumulasi produksi perikanan udang yang lebih tinggi dalam 5 tahun terakhir. Kondisi tersebut membuat Kabupaten Sorong Selatan terkenal sebagai penghasil produksi sumberdaya perikanan yang cukup tinggi, terutama udang (SEA Project, 2017).

Kebijakan pengelolaan perikanan tangkap yang sekarang ini dilakukan dirasa belum cukup karena masih terdapat celah-celah dalam merusak lingkungan dan belum optimal menyentuh sistem ekonomi dan sosial. Menurut Kartika (2010) pengelolaan perikanan saat ini didasarkan atas *positivistic science* atau terukur dan rasionalitas yang berasumsi bahwa ekosistem dapat diprediksi atau dikontrol. Akan tetapi dalam kenyataannya, ekosistem sangat sulit untuk diprediksi sehingga gagal dalam mengadopsi perilaku sistem dan modelnya. Hal ini membuat pengelolaan perikanan saat ini kurang berhasil dikarenakan manusia memiliki keterbatasan dalam memprediksi perilaku ekosistem. Penilaian domain perikanan udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan yang dianalisis dengan metode EAFM (*Ecosystem Approach to Fisheries Management*), selain menghasilkan nilai komposit yang mencerminkan tingkat penerapan dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan udang, juga menghasilkan parameter-parameter lemah dalam pengelolaannya berdasarkan enam domain. Kelemahan-kelemahan dalam pengelolaan perikanan pelagis ini kemudian ditindaklanjuti untuk mendapatkan rekomendasi yang berisikan langkah-langkah perbaikan pengelolaan perikanan udang di Kabupaten Sorong Selatan. Teknik ini telah digunakan pula oleh Abrahamsz dan Manuputty (2012) untuk menilai performa pengelolaan perikanan menggunakan pendekatan EAFM di Kabupaten Maluku Tenggara, Abrahamsz (2014) untuk penilaian performa pengelolaan perikanan menggunakan pendekatan EAFM Laut Banda (WPP-RI) 714 dan pernah diujicoba oleh Jaya dan Zulfainarni (2015) melalui simulasi di WPP-RI 573, 711, dan 712.

Hal ini yang menjadi dasar dalam menelusuri kemungkinan suatu implementasi pengembangan pengelolaan perikanan udang di Kabupaten Sorong Selatan. Sejauh mana tingkat penilaian penerapan domain pengelolaan perikanan udang jerbung berbasis ekosistem yang berhasil ditentukan dan kemudian parameter-parameter lemahnya, merupakan rujukan untuk menyediakan langkah-langkah kegiatan perencanaan dalam aktivitas perikanan udang di Kabupaten Sorong Selatan. Berdasarkan permasalahan di atas tujuan penelitian ini adalah menilai setiap domain pengelolaan perikanan udang jerbung. Penelitian ini penting dalam pengembangan pengelolaan perikanan di Kabupaten Sorong Selatan.

II. METODE PENELITIAN

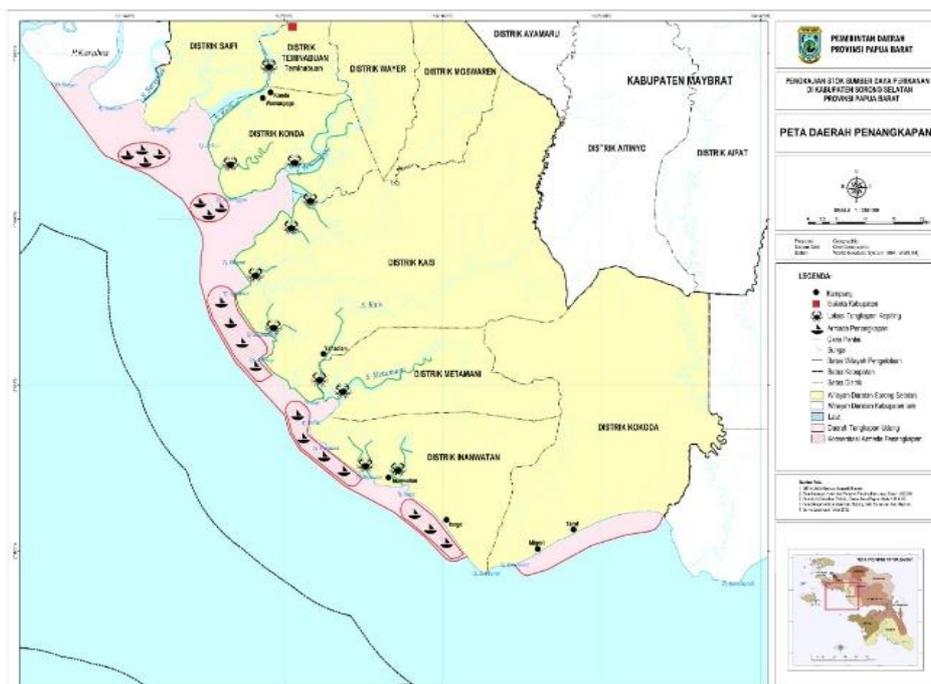
II. 1. Pengambilan data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif menurut *National Working Group EAFM*, Dit. SDI KKP (2014). Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Data yang dikumpul mencakup seluruh indikator dari parameter-parameter yang tergabung dalam keenam domain, yaitu domain sumberdaya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Data ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan para pelaku perikanan nelayan udang sebanyak 10 orang per distrik dengan menggunakan kuisisioner dan atau dilakukan dengan pengamatan langsung di lokasi penelitian dan bentuk survei. Alat yang digunakan adalah kamera, Buku dan Pulpen, Alat perekam (*rekording*), Kuisisioner.

Penelitian ini dilaksanakan di 7 (tujuh) distrik yang termasuk dalam wilayah pesisir Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat, yaitu Distrik Teminabuan, Distrik Konda, Distrik Kais, Distrik Metamani, Distrik Inanwatan, Distrik Saifi dan Distrik Kokoda (Gambar 2). Pengumpulan data dilakukan secara sampling. Penentuan tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa ketujuh distrik tersebut merupakan wilayah pesisir dimana masyarakatnya telah lama hidup dan memanfaatkan sumberdaya pesisir dan laut di daerah tersebut untuk aktivitas penangkapan ikan, udang, kepiting, moluska dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

II. 2. Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Multi-Criteria Analysis* (MCA). Menurut *Adrianto et. all* (2005), analisis *Flag Modeling* dilakukan menggunakan pendekatan dimana sebuah set kriteria dibangun sebagai basis bagi analisis keragaan wilayah pengelolaan perikanan atau keragaan spesies dilihat dari pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan (EAFM) melalui pengembangan indeks komposit dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



- Berikan nilai skor (ns_{ij}) untuk setiap indikator ke- i domain ke- j pada unit perikanan udang dengan menggunakan skor *Likert* (berbasis ordinal 1, 2, 3) sesuai dengan keragaan unit perikanan udang dan kriteria yang telah ditetapkan untuk masing-masing domain (D_j).
- Menetapkan skor dari setiap atribut EAFM. Skor atribut EAFM untuk semua atribut dari semua domain ditetapkan pada kisaran nilai 1-3. Pemberian skor dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari setiap atribut. Dalam pengukuran atribut dari setiap domain, batasan skor atribut yang diberikan antara 1-3. Pemberian skor dari setiap atribut ini merupakan suatu upaya untuk mengakomodasi semua nilai atribut yang memiliki satuan yang berbeda dalam satu analisis terintegrasi. Dengan teknik skor ini maka semua atribut yang ada akan terlihat memberikan kontribusi yang seimbang. Dari proses pemberian skor tersebut, pada tahap awalnya kita bisa mengetahui kelompok-kelompok parameter mana yang tergolong terendah (berada dalam *reference point* rendah) dan mana yang dalam *reference point* tinggi. Kelompok dengan skor terendah tersebut atau yang berada pada skala *reference point* terendah akan tergolong pada parameter dengan status buruk atau dengan warna merah (rendah). Begitu juga sebaliknya jika skor atributnya lebih dari standar yang ditetapkan, maka tergolong sebagai parameter yang kontribusi tinggi/baik dengan warna hijau
- Kembangkan penilaian komposit pada masing-masing domain ke- j (C_{at-1}) pada unit perikanan yang dievaluasi dengan formula sederhana sebagai berikut:

$$C_{at-1} = S_{ai} \times W_i \times D_i$$

Dimana:

C_{at-1} = Nilai total EAFM dari satu atribut dalam domain

S_{ai} = Skor atribut ke- i

W_i = Bobot atribut ke- i

D_i = Densitas atribut ke- i

Evaluasi atribut EAFM di suatu lokasi ditetapkan berdasarkan hasil evaluasi dari indikator yang ditetapkan di semua lokasi sampling. Evaluasi yang dilakukan dengan menetapkan batasan dan kriteria EAFM dari berdasarkan *reference point* yang ada.

- Kembangkan indeks komposit agregat untuk seluruh domain ke- j (D_j) pada unit perikanan cakalang dengan model fungsi sebagai berikut: $C_{\text{perikanan udang SorSel}} = f(D_j, ns_{ij}, br_{ij}, sd_i)$. Basis formula untuk analisis komposit agregat adalah:

$$C_{\text{perikanan udang SorSel}} = AVE d_j : ns_{ij} \times br_{ij} \times sd_i$$

Di mana: AVE = rata-rata aritmetik dari domain ke- j (D_j) dari total perkalian antara ns_{ij} (nilai skor indikator ke- i dari domain ke- j) dan br_{ij} (bobot ranking indikator ke- i domain ke- j) dan sd_i (skor densitas dari indikator ke- i). Atau secara sederhana juga dituliskan sebagai berikut:

$$\sum C_{at-1} = S_{ai} \times W_i \times D_i$$



Dimana:

- ΣC_{at-1} = Nilai total EAFM dari satu atribut dalam domain
- S_{ai} = Skor atribut ke-i
- W_i = Bobot atribut ke-i
- D_i = Densitas atribut ke-i

Dari total tiap indikator yang dinilai, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis komposit sederhana berbasis rata-rata aritmetik yang kemudian ditampilkan dalam bentuk model bendera (*flag model*) dengan kriteria seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. Indeks komposit ini merupakan nilai konversi nilai total setiap domain EAFM. Proses konversi ini diperlukan agar di peroleh batasan yang baku dari nilai EAFM. Nilai total dari perkalian komponen EAFM selanjutnya di konversi dalam skala 1-100. Konversi ini diperlukan untuk memudahkan pengklasifikasian atau pengkategorian suatu domain EAFM. Nilai konversi skala setiap domain yaitu:

1. Penentuan nilai komposit (total) dari seluruh domain EAFM yang dikaji. Nilai komposit ditentukan dari nilai rata-rata dari seluruh domain yang dikaji dalam wilayah EAFM. Perkalian skor atribut dan skor densitas akan memberikan nilai atau bobot dari setiap atribut yang ada secara keseluruhan. Hasil ini kemudian di masukan kedalam nilai agregat atribut. Nilai agregat atribut tersebut kemudian dikonversi menjadi nilai dengan skala 1-100. Agregat dengan nilai 100 termasuk agregat yang paling tinggi/paling baik kondisinya di kawasan, dan yang rendah nilainya tergolong paling kurang/paling buruk kondisinya di kawasan. Nilai komposit dapat di formulasikan sebagai berikut:

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

Dimana : N = jumlah domain dalam EAFM

2. Pengklasifikasian nilai domain EAFM. Pengklasifikasian ini diperlukan untuk melihat sejauh mana peroleh nilai EAFM yang dikaji. Pengklasifikasian juga ditetapkan dalam skala 1-100 sebagai berikut:

Tabel 1. Batasan skor nilai domain dan agregat

Rentang Nilai		Model Bendera	Deskripsi
Rendah	Tinggi		
1,00	20		Buruk dalam menerapkan EAFM
21	40		Kurang dalam menerapkan EAFM
41	60		Sedang dalam menerapkan EAFM
61	80		Baik dalam menerapkan EAFM
80	100		Baik Sekali dalam menerapkan EAFM

Tentukan bobot berdasarkan rangking (br:j) untuk setiap indikator ke-i, domain ke-j. Menetapkan bobot dari setiap atribut. Model penentuan bobot dilakukan dengan mengacu pada Dit.SDI-KKP (2011). Setiap atribut memiliki nilai kepentingan yang



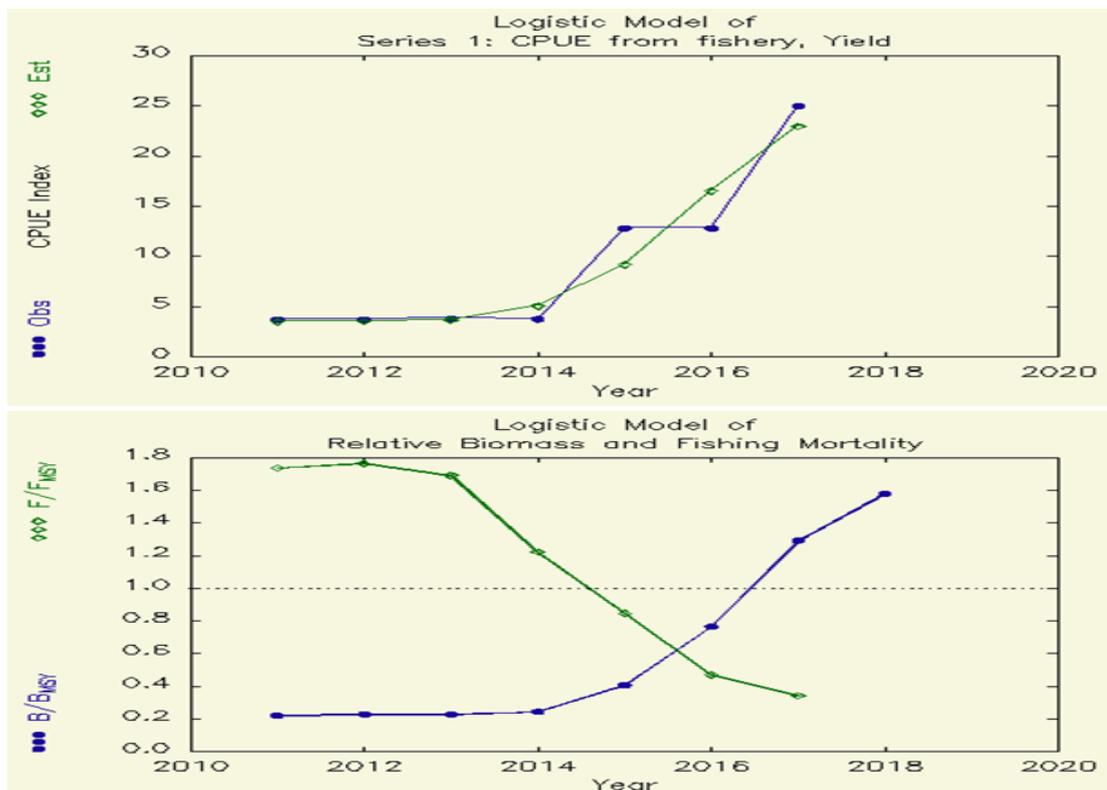
berbeda-beda. Perbedaan kepentingan parameter ini dilihat setelah menetapkan semua atribut dalam domain. Kemudian menetapkan bobot setiap atribut sesuai dengan derajat pengaruh atribut tersebut dalam domain. Pembobotan ditetapkan dalam skala 0-100. Atribut yang memiliki bobot besar dianggap memiliki nilai kepentingan paling tinggi dalam domain tersebut. Bobot yang memiliki bobot rendah memiliki kepentingan yang rendah dalam domain tersebut. Pembobotan maksimal tiap domain 100 yang dibagi habis dalam setiap atribut. Penentuan bobot dilakukan dengan mengacu pada Dit. SDI-KKP (2014)

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 6 (enam bulan) mulai Juli 2019. Pengambilan data sekunder dilaksanakan pada Juli, sementara pengambilan data primer, pengolahan, analisis data, dan penyusunan laporan hasil penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus hingga Desember 2019.

III. Hasil dan Pembahasan

III. 1. Indikator domain sumberdaya ikan

Domain sumberdaya ikan terdiri dari enam indikator, yaitu CPUE Baku, *Trend* ukuran ikan, proporsi ikan *Yuwana* (juvenile), Komposisi *spesies* ikan, *Ranges Colaps* Sumberdaya Ikan, *Spesies* ETP. Analisis komposit sumberdaya ikan disajikan pada Gambar 2.

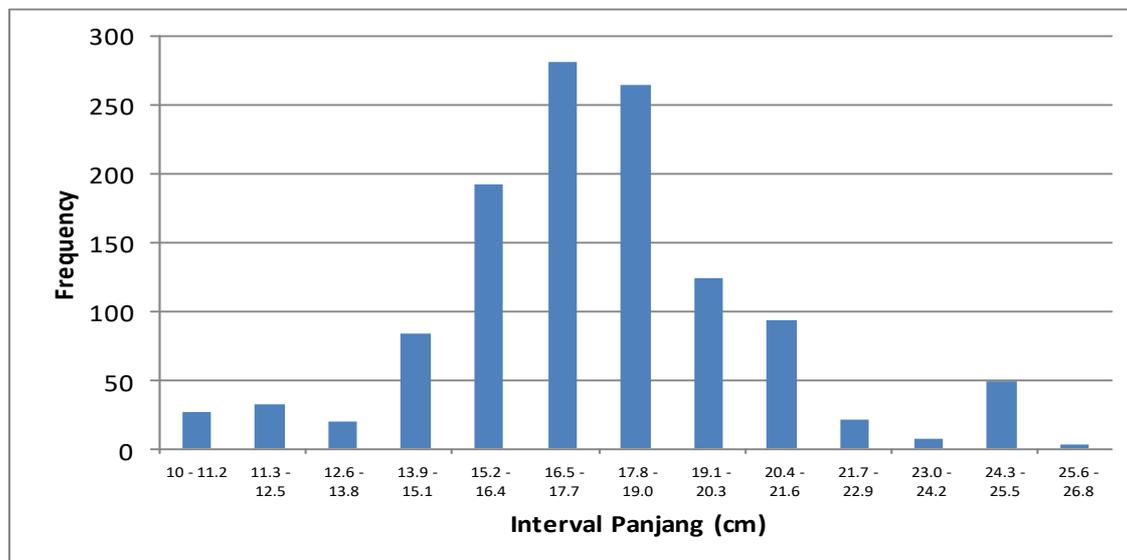


Gambar 2. *Trend* CPUE (*Trend* CPUE (gambar atas), Mortalitas relatif dan *biomassa* relatif (gambar bawah) sumberdaya udang jerbung di Sorong Selatan.



Hasil penelitian menunjukkan kondisi udang jerbung di perairan Sorong Selatan sebelum tahun 2014 cenderung mengalami tekanan *eksploitasi* yang tinggi, yang ditunjukkan oleh mortalitas penangkapan yang tinggi (F/FMSY) dan diindikasikan dengan CPUE dan B/BMSY. Mortalitas penangkapan yang tinggi terjadi sampai tahun 2014, karena beroperasinya kapal-kapal perikanan udang di wilayah pesisir Teluk Bintuni sampai ke Sorong Selatan. Namun demikian, setelah tahun 2014 terjadi peningkatan CPUE dan *Biomassa* seiring dengan menurunnya mortalitas penangkapan (DKP Papua Barat dan UNIPA, 2019). Nilai indikator CPUE Baku udang jerbung di Sorong selatan diberikan nilai 120 (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Diah (2018) bahwa CPUE Baku dikategorikan baik dan diberi skor 3, yang artinya stabil atau meningkat.

Proporsi ikan *juana* (udang jerbung) yang ditangkap nelayan sorong selatan diberikan status baik karena udang jerbung yang ditangkap (< 30%) pada ukuran yang belum matang gonad (10 cm -13,9 cm) dan ditangkap pada daerah tertentu. Menurut laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua Barat dan UNIPA (2019), adalah selektivitas alat tangkap yang rendah sehingga memungkinkan tertangkapnya individu udang yang berukuran lebih kecil dari panjang pertama kali memijah (L_m). Merujuk pada *referensi* tersebut di atas, masih tinggi proporsi udang jerbung yang tertangkap dengan ukuran lebih kecil dari L_m. Intervensi pengelolaan melalui pembatasan ukuran yang ditangkap dan ukuran pasar perlu dilakukan. Hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaan udang jerbung di Sorong Selatan adalah selektivitas alat tangkap yang rendah sehingga memungkinkan tertangkapnya individu udang yang berukuran lebih kecil dari panjang pertama kali memijah (L_m). Hal ini ditunjukkan oleh nilai selektivitas (SL) yang lebih kecil dari nilai L_m. Nilai L_m yang digunakan sebagai acuan diadopsi dari hasil penelitian udang jerbung di perairan Kaimana (Panggabean 2018). Nilai tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penetapan ukuran minimum udang jerbung yang layak ditangkap dari segi biologi untuk menjamin keberlanjutan stok induk di perairan Sorong Selatan. Ke depannya perlu dilakukan kajian tentang L_m berdasarkan studi yang intensif tidak hanya menggunakan pengamatan morfologi, tetapi perlu didukung oleh kajian histologi untuk mengetahui tingkat kematangan gonad (TKG) udang yang ada di perairan Sorong Selatan. Analisis komposisi ukuran udang jerbung disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Komposisi udang jerbung yang didaratkan di Sorong Selatan (Inanwatan dan Konda) pada bulan Juli dan September 2019

Nilai indikator komposisi spesies ikan (udang jerbung) yang ditangkap adalah 30. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi spesies target (udang jerbung) mendominasi hasil tangkapan nelayan Sorong Selatan. Hasil analisis indikator *trend* ukuran ikan adalah 20. Hal ini menunjukkan bahwa *trend* ukuran ikan (udang jerbung) yang tertangkap relatif tetap. Nilai indikator pada proporsi ikan *yuana* adalah 45. Berdasarkan hasil analisis indikator proporsi udang jerbung yang ditangkap di perairan Kabupaten Sorong Selatan diberikan status baik karena udang jerbung yang ditangkap (< 30%) pada ukuran yang belum matang gonad (10 cm - 13,9 cm) dan ditangkap pada daerah tertentu. Menurut laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua Barat dan UNIPA (2019), adalah selektivitas alat tangkap yang rendah sehingga memungkinkan tertangkapnya individu udang yang berukuran lebih kecil dari panjang pertama kali memijah (L_m).

Nilai indikator *range collapse* sumberdaya ikan (udang jerbung) adalah 20. Sudarmo *et al.* (2013) menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi nelayan untuk memilih lokasi penangkapan ikan adalah ketersediaan sumberdaya ikan. Selain itu terbatasnya kemampuan armada penangkapan nelayan dalam menjangkau daerah penangkapan ikan yang lebih jauh. Berdasarkan hasil wawancara untuk daerah penangkapan udang jerbung di perairan Sorong Selatan relatif tetap tergantung spesies target yang artinya daerah penangkapan tidak terlalu jauh hanya dilakukan di muara sungai.

Berdasarkan hasil analisis *interview* nilai *Spesies* ETP adalah 10. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan udang jerbung yang dilakukan nelayan ada beberapa spesies ETP yang tertangkap. Menurut laporan Dinas Perikanan Sorong Selatan menyatakan bahwa nelayan yang menangkap udang di perairan Sorong Selatan yaitu ada jenis spesies ETP yang tertangkap seperti Hiu Pasir, Lumba-Lumba dan tidak dilepaskan. Hal ini sama dengan survei yang dilakukan oleh WWF-USAID SEA Proyek dan Universitas Muhammadiyah Sorong, 2018. Dengan demikian hasil penilaian analisis komposit keseluruhan pada domain/aspek sumberdaya udang jerbung menunjukkan nilai 215.



Sorong Selatan relatif tetap tergantung *spesies* target yang artinya daerah penangkapan tidak terlalu jauh hanya dilakukan di muara sungai. Sudarmo *et al.* (2013) menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi nelayan untuk memilih lokasi penangkapan ikan adalah ketersediaan sumberdaya ikan. Selain itu terbatasnya kemampuan armada penangkapan nelayan dalam menjangkau daerah penangkapan ikan yang lebih jauh. Hasil analisis komposit sumber daya ikan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Komposit Indikator Sumberdaya Ikan

<i>Indikator</i>	<i>Skor</i>	<i>Bobot</i>	<i>Nilai</i>
CPUE Baku	3	40	120
Trend Ukuran Ikan	1	20	20
Proporsi ikan <i>yuana</i> /juvenile yang ditangkap	3	15	45
Komposisi Spesies Hasil tangkapan	3	10	30
<i>Range Colapse</i> sumberdaya ikan	2	10	20
<i>Spesies ETP</i>	2	5	10
<i>Total</i>			245

Sumber : Data lapangan (2019)

III.2. Indikator domain habitat dan ekosistem

Domain habitat dan ekosistem terdiri atas enam indikator, yaitu kualitas perairan, status lamun, status mangrove, status terumbu karang, habitat unik/khusus, dan perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat. Nilai komposit indikator pada domain habitat dan ekosistem sebesar 131,67, analisis komposit pada domain habitat dan ekosistem disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Komposit Domain Habitat dan Ekosistem

<i>Indikator</i>	<i>Skor</i>	<i>Bobot</i>	<i>Nilai</i>
Kualitas perairan	2	20	120
Status ekosistem lamun	1	15	15
Status ekosistem mangrove	3	15	45
Status ekosistem terumbu karang	1	15	10
Habitat unik/khusus	2	15	30
Perubahan iklim terhadap kondisi habitat dan ekosistem	1	10	10
<i>Total</i>			131,67

Sumber : Data lapangan (2019)

Kabupaten Sorong Selatan memiliki kualitas perairan yang tergolong tercemar sedang dengan tingkat kekeruhan $> 20 \text{ mg/m}^3$ serta ketiadaan data klorofil a. Status padang lamun tidak ditemukan pada penelitian ini karena menurut hasil pengamatan di Kabupaten Sorong Selatan banyak dihampiri hutan mangrove dengan dasar perairan/substrat berlumpur. Analisis Indikator status mangrove diberikan nilai 45, artinya ekosistem mangrove di Kabupaten Sorong Selatan memiliki kerapatan tinggi, >1500 pohon/ha, tutupan $>75\%$. Adapun beberapa *Family* dan *spesies* mangrove yang diperoleh dari hasil kajian stok sumberdaya perikanan laut di Kabupaten Sorong Selatan, DKP Papua Barat & UNIPA (2019), di Muara Sampai Pesisir Sorong Selatan yakni



Rhizophora apiculate, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Aegiceras corniculatum*, *Xylocarpus granatum*, *Acanthus ilicifolius* dan *Nypa fructicans*.

Berdasarkan hasil analisis indikator ini diberikan nilai 15. Indikator status lamun tidak ditemukan di perairan Sorong Selatan, karena sepanjang perairan tersebut dihampani oleh ekosistem mangrove.

Seperti halnya ekosistem padang lamun, berdasarkan hasil pengamatan tidak dijumpai terumbu karang di perairan Sorong Selatan. Berdasarkan hasil analisis indikator perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat diberikan nilai 10, artinya rendah, karena belum ada kajian terhadap perubahan iklim/habitat di perairan Kabupaten Sorong Selatan.

Kondisi habitat unik/khusus diberikan status sedang. Berdasarkan wawancara diperoleh informasi bahwa ada habitat unik/khusus yang di jumpai oleh nelayan di Kabupaten Sorong Selatan, namun perlu pendataan dan kajian. Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat juga mendapatkan nilai buruk karena belum ada kajian lebih lanjut.

III. 3. Indikator domain teknik penangkapan udang Jerbung

Domain teknik penangkapan ikan terdiri dari enam indikator yaitu penangkapan ikan destruktif, modifikasi alat dan alat bantu penangkapan ikan, kapasitas perikanan dan upaya penangkapan, selektivitas penangkapan, kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal dan sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan. Nilai komposit indikator pada domain teknik penangkapan ikan sebesar 210, analisis komposit pada domain teknik penangkapan ikan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Komposit Indikator Domain Teknik Penangkapan Ikan

<i>Indikator</i>	<i>Skor</i>	<i>Bobot</i>	<i>Nilai</i>
Penangkapan ikan yang bersifat destruktif	3	30	90
Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan	2	25	50
Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan (<i>fishing capacity and effort</i>)	2	15	30
Selektivitas penangkapan	1	15	15
Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2	10	20
Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan	1	5	5
<i>Total</i>			<i>220</i>

Sumber : Data lapangan (2019)

Budhiman *et al.* (2011) menyatakan bahwa metode penangkapan ikan yang *destruktif* akan memberikan tekanan terhadap kelestarian sumberdaya ikan dan ekosistemnya. Penangkapan ikan yang *destruktif* meliputi penggunaan bahan-bahan yang merusak seperti bom, potassium, listrik dan racun.



Berdasarkan hasil analisis nilai komposit indikator metode penangkapan ikan yang bersifat *destruktif* dan atau *illegal* adalah 90. Hasil ini menunjukkan bahwa frekuensi pelanggaran yang terjadi di perairan Sorong Selatan kurang dari 5 kasus per tahun. Metode penangkapan yang bersifat destruktif atau *illegal* dapat secara langsung mengakibatkan kerusakan sumberdaya ikan beserta ekosistem didalamnya. Metode *destruktif* tersebut meliputi penggunaan bom, racun sianida maupun *potassium*. Nilai indikator modifikasi alat penangkapan ikan 50, yang berarti sedang. Berdasarkan hasil wawancara nelayan di Kabupaten Sorong Selatan modifikasi alat tangkap teridentifikasi pada alat tangkap jaring udang (*Trammel net*). Sebagian besar responden memodifikasi jaring untuk menangkap udang yang dilakukan pada kedalaman (di depan) muara sungai yang biasanya tidak terlalu dalam.

Nilai indikator kapasitas perikanan dan upaya penangkapan adalah 30. Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan yang ada di Kabupaten Sorong Selatan menunjukkan rasio kapasitas penangkapan = 1. Penggunaan indikator ini ditujukan untuk mengetahui tingkat intensitas penangkapan ikan dan perkiraan dampaknya terhadap kelestarian sumber daya ikan di suatu wilayah perairan tertentu.

Nilai indikator selektivitas penangkapan adalah 15. Hal ini menunjukkan bahwa nelayan di Kabupaten Sorong Selatan sebagian besar menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan dalam menangkap ikan atau udang. Alat tangkap yang digunakan khusus untuk menangkap udang di Kabupaten Sorong Selatan, yaitu jaring insang dan jaring tiga lapis (*trammel net*). Indikator selektivitas penangkapan diberikan status baik yaitu alat tangkap yang kurang selektif berada < 50% berdasarkan proporsi alat tangkap yang digunakan oleh responden yang diwawancarai. Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi udang yang tertangkap di Kabupaten Sorong Selatan lebih banyak yang berukuran lebih kecil dari Lm, dengan demikian alat tangkap yang digunakan tidak selektif atau selektivitas penangkapan rendah. Alat tangkap lain yang digunakan nelayan di Kabupaten Sorong Selatan sebagaimana ditunjukkan pada tabel di atas, bervariasi dari jaring insang tetap, jaring tiga lapis, pancing tonda, pancing ulur, pancing lainnya, bubu (termasuk bubu ambal), jala tebar/lempar.

Nilai Indikator kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen *legal* adalah 20. Hal ini menunjukkan bahwa kesesuaian kapal dan dokumen diberikan status sedang dengan kriteria 30-50%. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah armada di Kabupaten Sorong Selatan antara 33% - 55% (1.666 armada) kapal yang beroperasi di Kabupaten Sorong Selatan memiliki kesesuaian fungsi dan ukuran.

Sertifikasi awak kapal perikanan termasuk dalam indikator yang buruk dengan nilai 5. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan sertifikasi awak kapal bernilai rendah dikarenakan nelayan di Sorong Selatan belum memiliki sertifikat ATKAPIN dan ANKAPIN. kualitas hasil tangkapan udang, mengingat hasil tangkapan udang merupakan komoditas ekspor dan juga untuk menjamin bahwa nelayan udang di Sorong Selatan sudah terampil dalam menangkap atau melakukan penanganan hasil pasca tangkapan. Selain itu, yang perlu dipertimbangkan secara umum pada domain teknik penangkapan udang yaitu dengan pembatasan alat tangkap udang. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin keberlanjutan sumberdaya udang jebung dari penggunaan alat tangkap yang berlebihan (Fernandes & Rueda 2007, Kim 2008, Sudarmo *et al.* 2016).

Dengan demikian hasil penilaian indikator komposit secara keseluruhan pada domain/aspek teknik penangkapan udang jebung menunjukkan nilai 210. Rata-rata nilai indikator domain/aspek teknik penangkapan udang jebung adalah 62 dengan kategori



baik.

III. 4. Indikator domain sosial

Domain Sosial terdiri dari tiga indikator yaitu indikator pemangku kepentingan, konflik perikanan, dan pemanfaatan pengetahuan lokal. Nilai komposit pada indikator domain sosial sebesar 230, analisis domain sosial disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Komposit Indikator Domain Sosial

<i>Indikator</i>	<i>Skor</i>	<i>Bobot</i>	<i>Nilai</i>
Partisipasi pemangku kepentingan	2	40	80
Konflik perikanan			
Pemanfaatan Pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	3	25	75
	3	25	75
<i>Total</i>			230

Sumber : Data lapangan (2019)

Penilaian indikator pemangku kepentingan diberikan nilai 80. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi pemangku kepentingan dalam kegiatan pengelolaan perikanan tergolong sedang (>50). Berdasarkan hasil *interview* yang didapatkan responden menyatakan adanya keterlibatan dan kesepakatan dalam aktivitas pengelolaan sumberdaya perikanan dan laut berbasis ekosistem di Kabupaten Sorong Selatan. Nilai indikator pada konflik perikanan adalah 75. Hal ini menunjukkan bahwa konflik perikanan di Kabupaten Sorong Selatan terjadi kurang dari 2 kali setiap tahun.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Perikanan Sorong Selatan dan responden teridentifikasi tidak terdapat konflik antar alat tangkap dan daerah penangkapan (*fishing ground*) diantara nelayan di Kabupaten Sorong Selatan, seperti nelayan yang menangkap udang di Distrik Konda, Distrik Inanwatan, Distrik Metamani dan Distrik Kokoda, yang tidak membatasi nelayan lain untuk menangkap di daerah penangkapan milik masyarakat setempat. Nilai indikator pada pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya udang jerbung adalah 75. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan diberikan status baik. Teridentifikasi juga adanya Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya udang jerbung oleh masyarakat nelayan di Kabupaten Sorong Selatan seperti larangan menggunakan pukot harimau, dilarang menggunakan bom dan potas/akar bore serta pengambilan ikan tidak boleh merusak ekosistem pesisir (hutan mangrove). Selain itu, berdasarkan hasil wawancara responden menyatakan kearifan lokal masih berlaku sejak lama dan efektif digunakan dalam penangkapan udang .

Keseluruhan nilai komposit terhadap domain/aspek sosial diberikan nilai 230 dengan nilai rata-rata 76,67.

III. 5. Indikator domain ekonomi

Domain ekonomi terdiri dari tiga indikator, yaitu indikator kepemilikan asset, pendapatan rumah tangga nelayan dan rasio tabungan. Nilai komposit domain ekonomi sebesar 135, analisis pada domain ekonomi disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil wawancara, rata-rata pendapatan rumah tangga nelayan di Kabupaten Sorong Selatan untuk udang jerbung dan udang windu memiliki nilai jual



yang tinggi di beberapa distrik di pesisir Sorong Selatan. Kisaran harga berkisar antara Rp.50.000,- hingga Rp.75.000,-. Rerata penerimaan total bersih dalam sebulan untuk armada *jolor* sebesar Rp. 18.666.660, sementara untuk nilai keuntungan total dari armada *longboat Fiber/Kayu* sebesar Rp. 2.403.200 sampai dengan Rp. 9.924.920, dan untuk armada *kole kole* (perahu dayung) mendapat nilai penerimaan total sebesar Rp. 625.000 s/d Rp 4.200.000. Distribusi harga ini bervariasi dimana semakin tinggi harga ada pada distrik atau kampung yang dekat dengan ibukota kabupaten (Teminabuan) sementara harga rendah terdistribusi dikampung dan distrik yang jauh dari ibukota kabupaten seperti Distrik Metemani, Inanwatan dan Kokoda. (DKP Papua Barat dan UNIPA, 2019).

Tabel 6. Analisis Komposit Indikator Domain Ekonomi

<i>Indikator</i>	<i>Skor</i>	<i>Bobot</i>	<i>Nilai</i>
Kepemilikan asset	2	35	70
Nilai tukar nelayan (NTN)	1	30	30
Pendapatan Rumah Tangga (RTP)	1	20	20
<i>Saving Rate</i>	1	15	15
<i>Total</i>			<i>135</i>

Sumber : Data lapangan (2019)

Hasil analisis komposit menunjukkan bahwan NTN di Kabupaten Sorong Selatan diberikan nilai 30, artinya NTN nelayan di Sorong Selatan < 100.

Berdasarkan data NTN yang dikeluarkan BPS Februari tahun 2020 Nilai Tukar Nelayan Papua Barat < 100. Nilai ini tergolong dalam kategori rendah yaitu di bawah nilai 100. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan primer nelayan Sorong Selatan belum terpenuhi dengan baik atau kesejahteraan nelayan belum meningkat.

Berdasarkan perhitungan komposit nilai indikator *saving rate* 20, artinya kurang dari bunga kredit pinjaman. Berdasarkan hasil wawancara nelayan udang di Sorong Selatan sulit untuk menabung, meskipun harga jual udang cukup tinggi. Dalam kasus ini dikarenakan selain nilai rata-rata pendapatan di bawah UMR juga karena rata-rata pendapatan yang lebih besar dari rata-rata pengeluaran yang terjadi sepanjang tahun.

Kepemilikan *asset* nelayan Sorong Selatan cenderung tetap, hal tersebut menunjukkan nelayan udang di Sorong Selatan belum memiliki kemampuan untuk menambah pendapatan (armada dan alat penangkapan ikan).

III. 6. Indikator domain kelembagaan

Domain kelembagaan terdiri dari enam indikator. Nilai komposit indikator pada domain kelembagaan sebesar 201,2. Rata-rata domain/aspek kelembagaan yaitu 67,07 (Tabel 7). Nilai indikator kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara *formal* maupun *non-formal* diberikan nilai 75. Hal ini berarti indikator tersebut diberikan status baik. Nilai indikator kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan adalah 35,2. Hal ini menunjukkan indikator kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan diberikan status sedang.

Tabel 7. Analisis Komposit Indikator Domain Kelembagaan



Indikator	Skor	Bobot	Nilai
Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan	3	25	75
Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	1	22	35,2
Mekanisme pengambilan keputusan	2	18	36
Rencana Pengelolaan Perikaann	1	15	15
Tingkat sinergitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	2	11	22
Kapasitas pemangku kepentingan	2	9	18
Total			201,2

Sumber : Data lapangan (2019)

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis seperti diperlihatkan pada tabel di atas, indikator ini diberi nilai 36. Hal ini menunjukkan mekanisme pengambilan keputusan di Sorong Selatan digolongkan dalam status sedang, seperti perijinan usaha perikanan terkait kewenangan telah menjadi urusan provinsi, namun dalam praktek pelaksanaan di lapangan terdapat kapal perikanan yang izinnnya masih ditemukan diterbitkan oleh Dinas Perikanan Sorong Selatan.

Berdasarkan hasil analisis, Rencana Pengelolaan Perikanan dari dokumen perencanaan daerah belum teridentifikasi, baik yang meliputi RTRW dan Renstra. Dokumen yang teridentifikasi hanya berkaitan dengan penegakan aturan yaitu pembentukan kelompok masyarakat pengawasan (Pokmaswas). Selain itu, belum adanya Rencana Pengelolaan Perikanan di Kabupaten Sorong Selatan.

Nilai indikator tingkat sinergitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan adalah 22. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat sinergitas kebijakan kelembagaan belum maksimal sehingga diberikan status sedang. Nilai indikator kapasitas pemangku kepentingan adalah 18. Hal ini menunjukkan bahwa indikator ini diberikan status sedang, yang berarti ada tapi tidak difungsikan.

III. 7. Penilaian agregat komposit dan rekomendasi pengelolaan

Dari hasil analisis komposit tematik yang telah dilakukan untuk setiap aspek pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan, tahapan selanjutnya adalah *mengestimasi* keragaan agregat wilayah pengelolaan perikanan dengan menggunakan teknis komposit antar tematik. Hasil estimasi tematik masing-masing aspek kemudian digabung menjadi satu indeks dengan asumsi tidak ada perbedaan bobot masing-masing aspek. Dengan kata lain, dalam analisis agregat seluruh aspek dianggap penting (Adrianto dkk, 2012). Hasil analisis komposit agregat selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Rekomendasi yang diberikan berdasarkan hasil penilaian domain EAFM tersebut diperlukan dalam rangka memperbaiki kondisi yang masih kurang atau sedang. Domain Sumber daya ikan rekomendasi sosialisasi tentang *juwana* kepada nelayan, dan kesadaran tentang ETP. Rekomendasi untuk domain habitat adalah pengendalian pencemaran perairan dan monitoring kualitas air, penetapan kawasan konservasi (Mangrove), koordinasi lintas sektoral berdasarkan penyebab sedimentasi, *replanting mangrove*, pengendalian terhadap penggunaan alat penangkapan destruktif, kajian tentang *spawning ground*, *nursery ground*, *feeding ground* dan *upwelling*, kajian tentang dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat. Untuk domain



teknik penangkapan ikan, rekomendasinya antara lain peningkatan pengawasan dan penegakan hukum terhadap operasi alat tangkap destruktif, pengaturan perijinan.

Tabel 8. Penilaian Agregat Domain Pengelolaan udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan

Domain	Nilai Komposit	Deskripsi
Sumberdaya Ikan	245	Baik
Habitat dan Ekosistem	131,67	Sedang
Teknik Penangkapan Ikan	210	Baik
Sosial	230	Baik
Ekonomi	135	Sedang
Kelembagaan	201,2	Baik
Aggregat	192,14	Sedang

Rekomendasi untuk domain sosial: Pendampingan masyarakat dalam pengelolaan SDI melalui program pengelolaan SDI, *resolusi konflik (preventif, mitigasi konflik)*, pendampingan pengetahuan lokal dalam pengelolaan perikanan. Rekomendasi untuk domain ekonomi: penyuluhan tentang pengelolaan aset, pendampingan akan diversifikasi usaha atau alternatif pekerjaan, penyuluhan tentang keuntungan menabung. Rekomendasi untuk domain kelembagaan: Penerapan prinsip-prinsip CCRF dan penerapan aturan berlaku, menyusun kebijakan dan aturan penangkapan dan lainnya serta pemenuhan sarana pengawasan sehingga penindakan pelanggaran dapat menjangkau hingga batas perairan, monitoring kelembagaan pengelolaan perikanan, membuat *draft RPP Papua Barat* menjadi keputusan gubernur dan pelaksanaan RPP Papua Barat.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi sumberdaya udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan 1.243 ton per tahun dengan tingkat pemanfaatan berdasarkan data produksi tahun 2017 adalah sebesar 66%. Analisis *indeks dekomposit EAFM* udang jerbung di Kabupaten Sorong Selatan menunjukkan status sedang dengan *flag modeling* berwarna kuning dan nilai akhir *agregat* sebesar 192.14. Domain yang perlu diprioritaskan dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan kedepannya yaitu: Domain Sumberdaya Ikan pada aktivitas penangkapan *Spesies ETP*, Domain Habitat & Ekosistem (untuk indikator produktivitas estuari dan perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat), Domain Teknik Penangkapan Ikan (untuk indikator sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan), Domain Sosial pada indikator partisipasi pemangku kebijakan. Domain Ekonomi pada indikator *saving ratio* dan Domain Kelembagaan yaitu pada indikator Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP). Mengkolaborasi penyusunan dokumen Rencana Pengelolaan Perikanan udang dalam pembuatan dokumen perencanaan daerah perlu didorong dalam mendukung upaya-upaya pengelolaan perikanan di Kabupaten Sorong Selatan

Daftar Pustaka

Adrianto, L., Abdulah, H., Achmad, F., Audillah, A., Handoko, A.S., Imam, M., Mukhlis, K., Sugeng, H.W., Yusli, W. 2012. Modul Penilaian Pendekatan Ekosistem dalam Pengelolaan Perikanan (EAFM). Jakarta: Direktorat



- Sumberdaya Ikan, WWF-Indonesia, dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Adrianto, L.Y., Matsuda, Y. Sakuma. 2005. *Assening sustainability of fisheries sistem in a small region island; Flag Modelling approach*. Proceeding IIFET. Tokyo.
- Budhiman, A.A., Christijanto, H., Kamarijah S., Budoyo, G.H. 2011. Kajian Awal Keragaan Pendekatan Ekosistem Dalam Pengelolaan Perikanan (*Ecosystem Approach to Fisheries Management*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia. Direktorat Sumberdaya Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, KKP, WWF-Indonesia dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Darmawan 2006. Analisis kebijakan penanggulangan *IUU-fishing* dalam pengelolaan perikanan tangkap Indonesia [disertasi]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Diah, A.P., dan A. Razak. 2018. Status Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (P3E) pada Domain Sumberdaya Ikan untuk Komoditas Udang di Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat. *Jurnal Airaha*, Vol. VII (No.2):047 – 059.
- [DIT. SDI-KKP] Direktorat Sumberdaya Ikan, Kementerian Kelautan Perikanan Republik Indonesia. 2014. Modul Penilaian indikator untuk Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem. DIT. SDI KKP Jakarta.
- [DITJEN PRL-KKP] Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. 2015. Mutiara Hijau di Sorong Selatan. [internet]. [diunduh 2018 Agustus 29]. Tersedia pada <https://kkp.go.id/djprl/lpsplsorong/artikel/3760-mutiara-hijau-di-sorong-selatan>.
- [DKP] Dinas KelautandanPerikananProvinsiPapuaBarat,2016.DataStatistik PerikananTangkapTahun2016. DKPPropinsiPapuaBarat.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua Barat dan UNIPA, 2019. Laporan Akhir Kajian Stok Sumberdaya Perikanan Laut Sorong Selatan. DKP Provinsi Papua Barat.
- [DKP Papua Barat]Dinas KelautandanPerikananProvinsi Papua Barat,2016.DataStatistik PerikananTangkapTahun2016. DKPPapua Barat.
- Fauzi, A. 2005. Kebijakan Perikanan dan Kelautan. Isu, Sintesis, dan Gagasan. Penerbit PT. Gramdia Utama. Jakarta.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1995. *The Code of Conduct for Responsible Fisheries*. FAO of the United Nations. Rome.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2001. *Indicators for Sustainable Development of Marine Capture Fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries.No. 08 Food and Agriculture Organization (FAO) Rome.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2003. *Ecosystem Approach to Fisheries*. FAO Technical Paper.
- Fernandez, R.P.2007. *Octopus vulgaris* (Molusca: Cephalopoda) Fishery Management Assesment in Austurias (North-West Spain). *Fiheries Research*.83(2-3): 351-354.
- Gracia, S.M. and Cochrane, K.L 2003. *Ecosystem Approach to Fisheries: A Review of Implementation Guidelines*. ICES Journal of Marine Sciences (62)
- Jaya I dan Zulbainarni, N. 2015. Pengembangan dan ujicoba model evaluasi pengelolaan perikanan melalui pendekatan ekosistem. *Jurnal Kebijakan*



- Perikanan Indonesia, Vol. 7 No. 2, November Tahun 2015. ISSN 1979-6366. Institut Pertanian Bogor.
- Kartika, S. 2010. Strategi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berbasis Ekosistem di Pantura Barat Provinsi Jawa Tengah [skripsi]. Universitas Diponegoro Semarang
- Kesteven, G.L. 1973. *Manual of Fisheries Science. Part 1- An Introduction to Fisheries Science*. FAO Fisheries Technical Paper No. 118. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Kim, D.H. 2008. Optimal Economic Fishing Efforts in Korean Common Octopus, *Octopus Minor Trap Fishery*. *Fisheries Science*. 74(6):1215-1221
- Kusumastanto, T, Luky Adrianto, dan Ario Damar., 2006. Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut. Universitas Terbuka. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Monitja, D.R. 2001. Pelatihan Untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. Prosiding Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB, Bogor
- Mulyani, S. 2004. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Teri dengan Alat Tangkap Payang Jabur Melalui Pendekatan Bio-ekonomi di Perairan Tegal [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang
- Nadeak, A. 2009. Kawasan Basis Sektor Perikanan dan Kelautan. *Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*. Penerbit Wahana Hijau. Jakarta.
- Panggabean, T. A. S. 2018. Catch rate and population parameters of banana prawn *Penaeus merguensis* in Kaimana waters, West Papua, Indonesia. *AACL Bioflux* 11(4): 1378-1387.
- Pikitch EK, C Santora, A Babcock, A Bakun, R Bonfil, DO Conover, P Dayton, P Doukakis, D Fluharty, B Heneman, ED Houde, J Link, PA Livingston, M Mangel, MK McAllister, J Pope, KJ Sainsbury. 2004. *Ecosystem-based fisheries management*. *Science* 305: 346 -347.
- Pitcher TJ. And Preikshot D. 2001. *RAPFISH: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate the Sustainability Status of Fisheries*. Fisheries Research Report No. 49. Fisheries Center University of British Columbia, Vancouver. Pp 255-270.
- SEA Project. 2017. *Base Line Report Sorong Selatan*. Papua Barat Provinces. Proyek kerjasama antara SEA Project dengan DKP Provinsi Papua Barat, BKSDA Provinsi Papua Barat, DKP Kabupaten Sorong Selatan, UKIP (Universitas Kristen Indonesia Papua), PIP (Politeknik Ilmu Perikanan Sorong), dan UMS (Universitas Muhammadiyah Sorong). WWF Indonesia.
- Sutrisna, A. 2011. Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus forsskal, 1775*) di perairan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu [skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmo AP, Baskoro MS, Wiryan B, Wiyono ES, Monitja DR. 2016. Analisis Internal dan Eksternal Pengelolaan Perikanan Skala Kecil di Kota Tegal. *Marine Fisheries*. 7(1): 45-56.
- WWF dan UMS Sorong, 2018. Penilaian Performa Pengelolaan Perikanan Menggunakan Indikator EAFM di Kabupaten Sorong Selatan [Draft Laporan]. WWF – *Sea Project* dan UMS (Universitas Muhammadiyah Sorong)
- Zainudin IM. 2011. Pengelolaan Perikanan Hiu Berbasis Ekosistem di Indonesia [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Depok