KERENTANAN SPESIES NON TARGET (RETAIN) DALAM PERIKANAN TUNA LONGLINE BERBASIS DATA PRODUKTIVITAS DAN SUSCEPTABILITAS

*VULNERABILITY OF NON TARGET SPECIES (RETAIN) IN TUNA LONGLINE FISHERIES BASED IN PRODUCTIVITY AND SUSCEPTABILITY*

Yonvitner1), Isdradjad Setyobudiandi1), Masykur Tamanyira2, A Habibi2

1). Dosen Manajemen Sumberdaya Perikanan, MSP-FPIK IPB dan Peneliti Pusat Studi Bencana LPPM IPB. IPB University. Bogor.

2). WWF-Indonesia, Jakarta

Korespondensi penulis: yonvitr@yahoo.com

**ABSTRAK**

Pemanfaatan ikan tuna begitu intensif sehingga potensial menyebabkan kerentanan. Namun dalam perikanan multi spesies, kelompok non target (retain) sering tertangkap dalam jumlah lebih besar sehingga turut berpengaruh pada tingkat kerentanyan. Penelitian yang dilakukan selama 2013 di Bali, Jakarta dan Pelabuhan ratu bertujuan melihat potensi kerentanan tersebut dari alat tangkap longline. Pendekatan analisis PSA (producitivity dan susceptabilitas) dilakukan pada jenis ikan retain tuna yaitu ikan tenggiri, cakalang (Katsuwonus pelamis), bawal dan Ikan lemadang (Coryphaena hippurus). Tingkat kerentanan kelompok retain alat longline secara keseluruhan masih rendah dari 1,8 dan dan ikan masih berpotensi berkelanjutan.

Kata Kunci: Kerentanan, Keberlanjutan, Longline, Productivity, Retain, Susceptibility

ABSTRACT

The exploitation of tuna fish is intensive and so that it has the potential to cause vulnerability. But in multi-species fisheries, non-target groups (retains) are often caught in larger numbers so that they also influence the level of fish vulnerability. Research conducted during 2013 in Bali, Jakarta and Palabuhanratu aims to see the potential vulnerability of longline fishing gear. The PSA (productivity and susceptibility) analysis approach used on tuna retains species. The research record retain species are *Scomberomorus* sp, Skipjack (*Katsuwonus pelamis*), Pampus and (*Coryphaena hippurus*) as main retain group caught by the longline fleet. The overall vulnerability of the longline tool retain group is still lower than 1.8 and fish is still potentially sustainable.

Keyword: Vulnerability, Sustainaility, Longline, Productivity, Retain, Susceptibility

**PENDAHULUAN**

Salah satu andalan penangkapan adalah perikanan tuna, yang tingkat pemanfaatnya tergolong tinggi. Tidak heran kemudian permintaan dunia terus meningkat dalam berbagai bentuk. Tahun 2018 eksport perikanan tuna mencapai 15,4% dari total eksport komoditas utama (KKP, 2018). Dengan demikian tuna Indonesia menyumbang sebanyak 95,75 ribu ton dari total dari 3 ekport utama yaitu udang, tuna dan kepiting-rajungan.

Berdasarkan data refleksi dan outlook KKP (2018) terlihat eksport perikanan tuna Indonesia mengalami penurunan yang siginifikan sejak 2014 sampai 2017 dari 149.97 ribu ton menjadi 90,03 ribu ton tahun 2017, namun tahun 2018 meningkat tetapi tetap dibawah produksi 2014. Penurunan ini dapat terjadi karena berbagai hal seperti perubahan kebijakan, penurunan potensi penangkapan stok seperti di Pacific yang juga karena evolusi alat penangkapan (Hampton et al, 2005). Akibatnya potensi perikanan tuna di ZEE tidak sepenuhya termanfaatkan.

Namun demikian, ketika tingkat eksploitasi didorong untuk memacu industry perikanan disektor tangkap, maka tidak heran jika kemudian potensi tekanan kan kembali meningkat. Berdasarkan data-data yang ada selama 2009-2013 sebagai data basis, maka diprakiran potensi tekanan dari informari kerentanan. Paper ini membahas secara dalam potensi kerentanan dari alat tangkap longline terhadap jenis-jenis ikan retain yang tertangkap bersamaan dengan ikan tuna.

Selain ikan tuna yang menjadi target, juga terdapat tangkapan ikan retain dari alat tangkap longline. Komposisi retain ikan tuna yang tertangkap terdiri dari ikan Cakalang (Skipjack Tuna) mencapai 60%, jenis Madidihang (Yellow fin tuna) mencapai 24%, jenis big eye mencapai 10%, serta jenis Albacore mencapai 5%, sisanya tuna sirip biru sekitar 1% dari total tangkapan. Namun demikian, dalam setiap operasi penangkapan menggunakan longline, juga banyak jenis-jenis ikan lain yang tertangkap dalam jumla besar (retain).

Hasil tangkapan kelompok ikan yang tergolong retain dari alat longline tetap menjadi bagian dari tangkapan nelayan karena adanya interksi dalam penangkapan (Novianto and Nugraha, 2015). Akibatnya, semua jenis yang tertangkap dari alat longline tetap dikelompokkan sebagai hasil tangkapan nelayan. Kondisi ini kemudian menyebabkan mendorong penangkapan diluar rencana dan scenario yang berpotensi menyebabkan meningkatnya kerentanan. Potensi kerentanan yang meningkat, juga dapat berisiko menyebabkan terjadinya degradasi dan penurunan stok bahkan menjadi kolaps.

## Walaupun tergolong sebagai kelompok retain, namun peluang dan potensi ketertangkapan tetap tinggi. Untuk itu penting mempertimbangkan terjadinya risiko dan kerentanan dari alat longline terhadap tangkapan non tuna. Sehingga dapat dilihat seperti apa pengaruh dari penggunaan alat tangkap longline pada potensi kerentanan dari stok yang tertangkap. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kerentanan dan potensi keberlanjutan kelompok ikan-ikan retain (tangkapan utama non tuna) dari alat tangkap longline dari pendaratan ikan di Bali, Jakarta dan Pelabuhanratu.

**METODOLOGI**

## Waktu dan Lokasi

Pengumpulan data biologi dan data produksi dari alat tangkap longline dilakukan selama 4 - 29 Juli 2013. Lokasi pengumpulan data yaitu Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, Pelabuhan Perikanan Benoa Bali dan Pelabuhan Perikanan Nizam Sachman Jakarta seperti pada titik kuning sebagai berikut.



Gambar 1. Lokasi pengumpulan data kelompok retain dari longline

*Figure 1. Map od Data Collecting of retain group of longline tuna fisheries*

Selama pengumpulan data, alat yang digunakan diantaranya adalah penggaris dengan ketelitian 0,5 mm, timbangan dengan ketelitian 0,5 gram, kamera, alat tulis, alat bedah, dan data sheet. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan contoh yang berasal dari lokasi penelitian serta pengawet berupa formalin 4%.

### Metode Pengambilan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan bertahap: Pertama Ikan-ikan hasil sampingan perikanan tuna (non target) diidentifikasi secara cepat (rapid assessment) untuk menentukan kelompok retain. Kemudian masing-masing jenis ikan retain diukur panjang dan beratnya. Kemudian ikan yang telah diukur, maka amati tingkat kematangan gonad, mekanan. Data lain yang dikumpulkan meliputi data produksi tahunan minimal selama 5 tahun terkahir, jenis alat tangkap yang dipakai, jenis kapal yang digunakan, operasi penangkapan, daerah fishing ground, harga jual, pendapatan nelayan, jenis ikan lain yang ikut tertangkap dari kelompok ikan retain. Data-data ini kemudian diperlukan untuk proses analisis indek keretanan menurut NOAA (2009).

## Analisis Data

Parameter yang analisis dalam penelitian ini adalah parameter penentu produktivitas dan suceptabilitas. Parameter produktivitas dan suceptabilitas beserta analisis dan mekanisme penggumpulan datanya seperti disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Parameter Produktivitas dan Suceptabilitas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter Produktivitas | Sumber basis data | Analysis | Pengumpulan data |
| R (Intrinsic growth) | length frekuensi | Growth Analysis | In-situ |
| Max age | length frekuensi | Length frequency analysis | In-situ |
| Max size | length frekuensi | Length frequency analysis | In-situ |
| K (Growth Coefficient) | length frekuensi | Bartalannfy | In-situ |
| M (Natural Mortality) | length frekuensi | Persamaan empiric Pauly | In-situ |
| Fecundity | Telur ikan | Gravimetrik dan volumetrik | In-situ and Ex-situ |
| Breeding strategy  | Diameter telur | Cohort analysis | In-situ and Ex-situ |
| Rekruitmet pattern  | Length frekuensi | Normsep and Gausian distribution | In-situ |
| Age at Maturity  | Length dan Diameter telur | Length frequency analysis | In-situ |
| Mean Tropic level | Food habit | Niche overlap (Simpson and Jaccard index) | In-situ |
| Parameter Seceptability | Sumber basis data | Analysis | Pengumpulan data |
| Area Overlap | Distribusi | Distribusi  | In-situ/Quisioner |
| Concentrasi geografis | Distribusi | Distribusi | In-situ/Quisioner |
| Vertikal overlap | Distribusi | Dsitribusi | In-situ/Quisioner |
| F / M | Length Data | Persamaan Pauly dan Evanof | In-situ |
| Fishing Mortality | Length Data | Komposisi tangkapan | In-situ |
| SSB (spawning stock biomass) | Biomass Hasil tangkapan | Ricker | In-situ |
| Seasonal migration | Data Migrasi  | Pola Distribusi | In-situ/Quisioner |
| Schooling aggregation | Schooling | Pola Distribusi  | In-situ/Quisioner |
| Morfology Affecting | Morfology | Morfologis | In-situ/Quisioner |
| Survival after Capture | Morfology | Morfologis | In-situ/Quisioner |
| Desirability/Value of the Fishery | Nilai ekonomi ikan | Nilai produksi | In-situ/Quisioner |
| Fishery Impact to essential fish habitat on  | Habitat | Distribusi dan habitat | In-situ/Quisioner |

Untuk mengetahui kerentanan (vulnerability) dilakukan analisis multi kriteria dari semua atribut produktivitas dan susceptabilitas. Pendekatan multi kriteria diperlukan sebagai bentuk dari kehati-hatian dalam membuat keputusan manajemen sumberdaya (Ardelia et al, 2018). Setiap atribut produktivitas dan suceptabilitas yang telah diketahui nilainya diberikan skor dalam tiga skala resiko: rendah (3), sedang (2), atau tinggi (1) (McCully, 2013). Skore atribut dari setiap spesies kemudian dapat ditampilkan dalam plot scater x-y. Skor kerentanan secara keseluruhan (v) dari stok dihitung menggunakan persamaan jarak Euclidean dengan formulasi sebagai berikut (Patrick, 2009):

$$V=\sqrt{(p-3)^{2}+(s-1)^{2}}$$

Dimana; V = indek vulnerability

 P = Skor index produktivitas

 S = Skor indek suceptabilitas

Threshold nilai analisis kerentanan (vulnerability) yaitu yang ditetapkan adalah 1,8. Apabila nilai indek diperoleh kerentanan besar (> 1,8), maka dijelaskan bahwa stok mengalami tekanan, dan kerentanan terhadap sumberdaya tinggi atau potensial mengarah pada kondisi overfishing. Apabila nilai indek kerentanan diperoleh lebih kecil dari (< 1,8), bisa disebabkan oleh productivitas yang tinggi atau suspectabilitas yang rendah. Kondisi ini dijelaskan sebagai kondisi potensi over fishing rendah dan stok potensial berkelanjutan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### Hasil Tangkapan

Jenis ikan hasil tangkapan utama dari alat tangkap long line adalah ikan tuna sirip kuning, tuna mata besar, dan baby tuna. Sedangkan jenis tangkapan sampingan yang berupa retain yang adalah ikan tenggiri (Scomberomorus sp) dan bawal (Pampus sp) dari daerah Jakarta, dan ikan cakalang (Katsuwonus sp) dan bawal (Pampus sp) dari Benoa, Bali, serta lemadang (Coryphaena hippurus) dari Pelabuhan Ratu. Jenis ikan tangkapan yang ditangkap termasuk kelompok bycatch seperti table berikut.

Tabel 2. Spesies ikan bycatch termasuk retain dari alat tangkap long line

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lokasi | Spesies non target | Spesies Target |
| Jakarta | Tenggiri (Acanthocybium solandri )\* | * Yellow fin tuna,
* Big aye tuna, dan
* Baby Tuna
 |
| Gindara (Lepidocibium plavobrunneum)\*\* |
| Marlin (Makaira indica)\*\* |
| Cucut (carcharhinus limbatus)\*\* |
| Bawal (Taractichthys steindachneri)\* |
| Semar (Lampris sp)\*\* |
| Benoa, Bali | Tenggiri (Acanthocybium solandri )\*\* |
| Marlin (Makaira indica)\*\* |
| Cakalang (Katsuwonus pelamis)\* |
| Gindara (Lepidocibium plavobrunneum)\*\* |
| Bawal (Taractichthys steindachneri)\* |
| Cucut (Carcharhinus limbatus)\*\* |
| Palabuhan ratu | Lemadang (Coryphaena hippurus)\* |
| Marlin (Makaira indica)\*\* |
| Gindara (Lepidocibium plavobrunneum)\*\* |

Keterangan: \* Jenis ikan yang ditemukan dan dapat diukur saat penelitian lapang dan \*\*) dilaporkan tertangkap (konfirmasi nelayan).

Selanjutnya analisis atribut PSA diutamakan pada ikan-ikan retain yang ditemukan saat pengamatan. Dari 3 lokasi pengamatan terdapat 4 jenis ikan secara akan dijelaskan dalam tulisan ini. Hasil rekapitulasi nilai-nilai atribut produktivitas ditampilkan ada table berikut.

Tabel 3. Produktivitas Ikan Retain Hasil Tangkapan Sampingan alat tangkap long line

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lokasi | Spesies | r | Max Age (thn) | Max Size (cm) | k | M  | F (butir) | Breeding Stock | Recruitment Pattern | Age at Maturity | Mean Tropic Level |
| Jakarta | Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp ) | 1,72 | 22  | 186  | 0,64 | 0,43 | 317380-421998 | Total Spawner | 18.38% | 1.5 thn | 4,5 |
| Ikan Bawal (*Pampus* sp) | 1,38 | 8  | 92  | 0.41 | 0.39 | 1189833-2290000 | Total spawner | 23.07% | 4.4 thn | 4,3 |
| Benoa | Ikan Bawal (*Pampus* sp)\* | 1,38 | 8  | 59  | 1,2 | 0,89 | 1189833-2290000 | Total spawner | 22.17 | 4.4 thn | 4,3 |
| Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)\* | 2,26 | 12 | 54  | 0,56 | 0.55 | 1127925-1135512 | Total spawner | 24.51 | 1,3 thn | 3,8 |
| Pelabuhanratu | Lemadang (*Coryphaena hippurus*)\* | 3.86 | 4  | 94  | 1.2 | 0.76 | 667917-2451044 | Total Spawner  | 18.19% | 0.4 | 4.4 |

Keterangan:

R = laju pertumbuhan intrinsic (pertahun) ; K = koefisien pertumbuhan bertallanfy (pertahun); M = Mortalitas alami

F = Fekunditas (butir)

Sementara itu untuk data atribut suscepabilitas, dari jenis yang diperoleh juga dievaluasi. Secara umum beberapa karakter dari populasi ini ada pada level yang sama, karena umumnya tertangkap ada layer yang sama dari kedalaman pemasangan alat tangkap longline. Hasil rekapitulasi alat-alat tersebut disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4. Suceptabilitas kelompok ikan retain dari alat tangkap long line

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter Suceptability | Jakarta | Bali | Pelabuhan Ratu |
| Ikan tenggiri | Ikan bawal | Ikan Cakalang | Ikan Bawal | Ikan Lemadang |
| Management strategy | tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif | tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif | Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah yang proaktif | Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah yang proaktif | Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif  |
| Area Overlap | >60% berada pada daerah penangkapan | >60% berada pada daerah penangkapan | 80 % berada pada daerah penangkapan | 60% berada pada daerah penangkapan | 25-50 % berada pada daerah penangkapan |
| Concentrasi geografis | >50% tersebar dari seluruh daerah penangkapan | >60 % tersebar dari seluruh daerah penangkapan | 85 % tersebar dari seluruah daerah | 60 % tersebar dari seluruh daerah penangkapan | 75 % tersebar dari seluruah daerah penangkapan |
| Vertikal overlap | >60% berada pada kedalaman yang sama | >60% berada pada kedalaman yang sama | 75 % berada pada kedalaman yang sama | 60% berada pada kedalaman yang sama | 25-50 % berada pada kedalaman yang sama |
| F / M | 0.89 | 0.05 | 0.17 | 1.09 | 0.91 |
| SSB (spawning stock biomass) | 30% | 10% | 30% |  8% | lebih dari 40% |
| Seasonal migration | ikan yang tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya | ikan yang tingkat migrasinya kecil | ikan cakalang merupakan ikan yang tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya | ikan yang tingkat migrasinya kecil | ikan yang memiliki tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya |
| Schooling aggregation | Bergerombol kecil\* | Bergerombol kecil\* | Bergerombol\* | Bergerombol kecil \* | ikan yang hidupnya bergerombol kecil |
| Morfology Affecting | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap |
| Survival after Capture | 65% | 60% | 60% | 65% | 60% |
| Desirability/Value of the Fishery | Harga jual cukup tinggi yaitu Rp 35.000/kg | Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg | Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg | Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg | Harganya berkisar Rp 15000/kg, bernilai ekonomis sedang.  |
| Fishery Impact to essential fish habitat  | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap habitat | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya | alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya |

Keterangan : F/M (rasio Mortalitas Fishing terhadap Mortalitas Penangkapan)

**Kerentanan**

Analisis kerentanan diawali dengan penilaian atribut susceptabilitas dan produktivitas dengan teknik skoring. Hasil skoring yang diperoleh kemudian diplot sebagai data untuk analisis indek kerentanan. Hasil penilaian kerentanan dari atribut tersebut menurut teknik analisis NOAA disajikan pada Gambar berikut

Gambar 1. Skor produktivitas, suseptabilitas serta indek kerentanan kelompok retain

Hasil penilaian diperoleh skor rata-rata produktivitas untuk lokasi Jakarta pada ikan tenggiri sebesar yakni 2,3 dan ikan bawal sebesar 2,2. Skor ikan di Bali untuk cakalang sebesar 2,5, dan bawal 2,2. Sementara itu skor ikan lemadang 2,5 di Pelabuhanratu. Skor atribut keterancamannya diperoleh untuk tenggiri sebesar 2,0, ikan bawal Jakarta 2,33. Sementara ikan cakalang di Bali 2,17 dan bawal 2,42. Sementara itu atribut skor susceptibility ikan lemadang di Pelabuhanratu 1,83. Secara keseluruhan kualitas data dari pengataman tergolong sedang dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Saat ini indek keretanan yang dikembangkan NOAA terus dikembangkan untuk mencari efektifitas serta model yang kemudian dikembangkan MSC untuk mengatasi terjadinya redundansi dari dari indicator yang dikembangkan NOAA seperti yang dikaji Leanne M. Duffy and Shane P. Griffiths (2019).

Analisis nilai indek kerentanan (vulnerability) masing-masing ikan yakni Tenggiri sebesar 1,22, Bawal (Jakarta) 1,55. Ikan retain Bawal yang di Bali 1,63, kemudian Cakalang (Bali) 1,27 lebih tinggi dari jenis yang sama di Pelabuhan ratu dari alat tangkap longline dan tonda yaitu 1,14 (Yonvitner et al,2018). Sementara indek kerentanan ikan Lemadang sebesar 0,97 juga lebih rendah dari indek kerentanan ikan lemadang di Pelabuhanratu yatu 1,38 (Yonvitner et al, 2018). Suryaman (2017) menemukan indek kerentanan ikan tangkapan dipelabuhanratu yaitu tenggiri (1,25) hampir sama dengan yang ditemukan di Jakarta. Berdasarkan nilai kerentanannya, terlihat bahwa keseluruhan indek kerentanan ikan yang diamati kurang dari 1,8. Kemudian disimpulkan bahwa jenis-jenis ikan retain potensi overfishingnya masih rendah dengan alat tangkap longline. Namun demikian ada dua nilai yang sudah mendekati 1,8 yakni ikan bawal Jakarta dan Bali sebesar 1,55 dan 1,63, sehingga harus diwaspadai potensi terjadinya overfishing untuk jenis ikan tersebut atau dengan alat tangkap hook line (Itano and Hollan, 2000). Profile dari sebaran indek kerentanan serta scater dari nilai indek kerentanan masing-masing ikan disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 2. Kurva kerentanan ikan-ikan retain yang tertangkap alat tangkap long line

*Figure 2. Vulnerability curve of retain species that caught by longline fleet*

Dari kurva diatas terlihat bahwa semua jenis ikan di semua lokasi yang ditangkap dengan alat tangkap long line memiliki tingkat produktivitas yang tinggi, dan keterancaman yang rendah. Artinya kondisi ini memberikan indikasi bahwa potensi over eksploitasi masih rendah. Namun perlu diwaspadai untuk ikan bawal (kode nomor bulatan 2 dan 4) hampir mendekati kurva kerentanan sehingga berpotensi untuk overfishing jika tidak dikelola dengan baik atau ada tindakan kehati-hatian.

**Pembahasan**

Perkembangan studi kerentanan ikan akhir akhir ini makin banyak dikembangkan karena lebih comprehensive Griffiths et al (2017) berbasis data biologi dan ekologi (Hordyk and Carruthers 2018). Kajian ini dilakukan sebagai langkah awal untuk menilai status usaha perikanan berbasis hasil tangkapan. Pada kontek perikanan multi spesies, ikan target penangkapan utama sering bias karena banyaknya tangkapan sampingan atau kelompok retain. Akibatnya potensi tekanan baik pada ikan target dan ikan retain atau bycatch cenderung sama. Kerentanan pada ikan yellow fin tuna (target) di Kendari (Dudi et al, 2019) yang ada pada level moderate dan cenderung sama dengan ikan retain pada riset ini.

Penentuan indek kerentanan menjadi langkah awal dalam menilai potensi risiko dan penurunan serta degradasi stok aibat penangkapan maupun perubahan iklim (Bell et al, 2011). Stok yang terus menurun menjadi potensial karena produktivitas rendah (Dransfeld et al, 2013) dapat mengarah pada over fishing atau dikatakan dalam kondisi tekanan penangkapan tinggi. Lucena-Fredou et al (2017) menyampaikan bahwa kondisi kerentanan pelagic tuna dengan longline paling banyak dalam kondisi moderate. Kondisi ini jelas menunjukkan kepada kita bahwa potensi keberlanjutan spesies menjadi rendah dan bahkan mengalami degradasi dan kehilangan stok. Namun demikian risiko kerentanan ikan juga akan meningkatan dengan meningkatnya risiko kerusakan ekosistem (Arrizabalaga et al, 2011).

Penggunaan indek kerentanan PSA NOAA menjadi salah satu solusi penting dalam memastikan bahwa kinerja penangkapan terukur. Karena pendekatan dapat diimplementasikan juga pada alat tangkap ikan pelagis kecil (Khatami et al, 2019) namun sebaiknya batasanya dimofikasi dalam skala penilaian skor (Yonvitner et al, ). Karena kelompok pelagis kecil cenderung akan berada pada selang tingkat kerentanan rendah (Puspasari et al 2016) atau sama karena sebagian menjadi sumber makanan (source feed) bagi kelompok tuna (Jacinto et al, 2015). Apabila kita tidak mampu memetakan informasi dan kondisi perikanan tersebut, maka kita akan cenderung pada rezim pemanfaatan open acces dan sama sekali tidak mengguntungkan bagi keberlanjutan stok ikan dimasa mendatang. Pengukuran indek dengan sendirinya juga diperlukan untuk memastikan (Sophy et al, 2015) penyusunan prioritas (Sophy et al, 2015). Sehingg diperlukan scenario penangkapan untuk upaya mitigasi dari peningkatan kerentanan (Forget et al, 2015) target dan retain dimasa mendatang.

**Ucapan Terima kasih**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada WWF-Indonesia yang telah memberikan bantuan dalam pengumpulan data serta pihak terkait lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

## Arrizabalaga, H., De Bruyn, P., Diaz, G. A., Murua, H., Chavance, P., de Molina, A. D., ... & Kell, L. T. (2011). Productivity and susceptibility analysis for species caught in Atlantic tuna fisheries. Aquatic Living Resources, 24(1), 1-12.

## Ardelia, V., M Boer, & Yonvitner, Y. (2018). Precautionary Approach dalam Pengelolaan Sumberdaya Ikan Tongkol (Euthynnus affinis, Cantor 1849) di Perairan Selat Sunda. Tropical Fisheries Management Journal, 1(01), 33-40.

## Bell, J. D., Johnson, J. E., & Hobday, A. J. (Eds.). (2011). Vulnerability of tropical Pacific fisheries and aquaculture to climate change. SPC FAME Digital Library.

## Duffy LM and SP Griffiths. 2019. Assessing attribute redundancy in the application of productivity-susceptibility analysis to data-limited fisheries. Aquat. Living Resour. 2019, 32, 20.

Dudi, T. J., Tadjuddah, M., & Arami, H. (2019, April). Productivity and susceptibility analysis of Yellowfin Tuna (Thunnus albacares) landed at Sodohoa Fishing Base, Kendari City, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 253, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.

Dransfeld L, Hans D. Gerritsen, Nils R. Hareide and Pascal Lorance. 2013. Assessing the risk of vulnerable species exposure to deepwater trawl fisheries: the case of orange roughy Hoplostethus atlanticus to the west of Ireland and Britain. [Aquat. Living Resour., 26 4 (2013) 307-318](https://www.alr-journal.org/articles/alr/abs/2013/04/alr130066/alr130066.html) .

Hampton, J., Sibert, J. R., Kleiber, P., Maunder, M. N., & Harley, S. J. (2005). Fisheries: Decline of Pacific tuna populations exaggerated?. Nature, 434(7037), E1.

Forget, F. G., Capello, M., Filmalter, J. D., Govinden, R., Soria, M., Cowley, P. D., & Dagorn, L. (2015). Behaviour and vulnerability of target and non-target species at drifting fish aggregating devices (FADs) in the tropical tuna purse seine fishery determined by acoustic telemetry. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 72(9), 1398-1405.

Griffiths, S., Duffy, L., & Aires-da-Silva, A. (2017, May). A preliminary ecological risk assessment of the large-scale tuna longline fishery in the eastern Pacific Ocean using Productivity-Susceptibility Analysis. In 8th Meeting of the Scientific Advisory Committee of the IATTC, 8-12 May 2017, La Jolla, California, USA. Document SAC-08-07d (pp. 1-21).

Hordyk, A R., & Carruthers, TR. (2018). A quantitative evaluation of a qualitative risk assessment framework: Examining the assumptions and predictions of the Productivity Susceptibility Analysis (PSA). PloS one, 13(6), e0198298.

## Itano DG and KN. Holland. 2000. Movement and vulnerability of bigeye (Thunnus obesus) and yellowfin tuna (Thunnus albacares) in relation to FADs and natural aggregation points.  [Aquat. Living Resour., 13 4 (2000) 213-223](https://www.alr-journal.org/articles/alr/abs/2000/04/alr0177/alr0177.html)

Jacinto, M. R., Al Jayson, G. S., Von Yip, G., & Santos, M. D. (2015). Development and application of the fisheries vulnerability assessment tool (Fish Vool) to tuna and sardine sectors in the Philippines. Fisheries research, 161, 174-181.

Khatami, A. M., Yonvitner, Y., & Setyobudiandi, I. (2019). Tingkat kerentanan sumberdaya ikan pelagis kecil berdasarkan alat tangkap di perairan Utara Jawa. Tropical Fisheries Management Journal, 2(1), 19-29.

Lucena-Frédou, F., Kell, L., Frédou, T., Gaertner, D., Potier, M., Bach, P., ... & Ménard, F. (2017). Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 140, 230-241.

McCully, SR Scott, F., Ellis, J. R., & Pilling, G. M. (2013). Productivity and susceptibility analysis: application and suitability for data poor assessment of elasmobranchs in northern European seas. Collect Vol Sci Pap, 69(4), 1679-98.

Novianto, D., & Nugraha, B. Interaksi ikan hasil tangkap sampingan dan ikan target di perikanan rawai tuna bagian timur Samudera Hindia.Prosiding Seminar Ikan ke 8.

Patrick, WS, Spencer P, Link, J, Cope J., Field, J., Kobayashi, D.,& Bigelow, K. (2010). Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. Fishery Bulletin, 108(3), 305-322.

Patrick, W. S., Spencer, P., Ormseth, O. A., Cope, J. M., Field, J. C., Kobayashi, D. R., ... & Link, J. S. (2009). Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six US fisheries.

Puspasari, R., Rachmawati, P. F., & Wijopriono, W. (2016). ANALISIS KERENTANAN JENIS IKAN PELAGIS KECIL DI PERAIRAN SELAT BALI DAN SELAT MAKASSAR TERHADAP DINAMIKA SUHU PERMUKAAN LAUT. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 22(1), 33-42.

Sophy, R., Phillips, M., & Jim, R. (2015). Having confidence in productivity susceptibility analyses: A method for underpinning scientific advice on skate stocks?. Fisheries research.

Suryaman, E., Boer, M., Adrianto, L., & Sadiyah, L. (2017). ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN SUSEPTIBILITAS PADA TUNA NERITIK DI PERAIRAN PELABUHANRATU. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 23(1), 19-28.

Yonvitner, Setyobudiandi, I., Fachrudin, A., Affandi, R., Riani, E., & Triramdani, N. (2017). REVIEW INDIKATOR DARI INDEK PSA NOAA UNTUK IKAN PELAGIS KECIL (TEMBANG: Sardinella sp.; Famili Clupeidae) DAN IKAN DEMERSAL (KURISI: Nemipterus sp.; Famili Nemipteridae). Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management, 8(2), 123-135.

Yonvitner, Y., Setyobudiandi, I., Apriansyah, A., & Hidayat, D. R. (2018). Tropical Eel: Vulnerability Approach untuk Pengelolaan Berkelanjutan. Tropical Fisheries Management Journal, 1(01), 41-49.

Yonvitner, Y., Boer, M., Akmal, S. G., & Setyobudiandi, I. (2018). Kerentanan Intrinsik Dan Risiko Pemanfaatan Perikanan: Analisis Berbasis Data Poor Untuk Pengelolaan Berkelanjutan. Tropical Fisheries Management Journal, 2(2), 54.

Yonvitner, Y., Tamanyira, M., Ridwan, W., Habibi, A., Destilawati, D., & Akmal, S. G. (2018). Kerentanan Perikanan Bycatcth Tuna dari Samudera Hindia: Evidance dari Pelabuhan Perikanan Pelabuhanratu. Tropical Fisheries Management Journal, 2(1), 1-10.