
Kerentanan Spesies Ikan Umpan dari Alat Tangkap *Handline* dan Bagan yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Kendari, Bitung, Wakatobi dan Larantuka

(Vulnerability of Baitfishes of Handline and Lift Net Fishing Gear that Landed in Kendari, Bitung, Wakatobi and Larantuka Fishing Port)

^{1*)} Yonvitner, ¹⁾ Mennofatria Boer, ²⁾ Masykur Tamanyira, ³⁾ Helmy Akbar

¹⁾ Manajemen Sumberdaya Perikanan, MSP-FPIK IPB. Jl Agathis Kampus Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Dramaga. Bogor. 16680.

²⁾ WWF-Indonesia, Jakarta

³⁾ Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK. Universitas Mulawarman.

^{*)} Korespondensi: yonvitr@yahoo.com

Diterima : 13 September 2019 / Disetujui : 12 Juni 2020

ABSTRAK

Tekanan penangkapan yang terus menerus berdampak pada penurunan stok, peningkatan kerentanan termasuk lingkungannya yang potensial mengganggu keberlanjutan sumber daya. Tekanan alat tangkap yang menyebabkan kerentanan diantaranya adalah kelompok ikan yang dijadikan umpan. Kajian kerentanan ikan umpan dilakukan di Bitung, Wakatobi, Kendari dan Larantuka pada Bulan Juli 2013. Data yang dikumpulkan meliputi parameter produktivitas dan susceptibilitas dari ikan-ikan umpan pada perikanan tuna. Hasil tangkapannya selain tuna adalah ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Layang (*Decapterus russelli*), Tongkol (*Euthynnus affinis*), Cumi (*Loligo loligo*), Teri (*Stelophorus commersonii*) dan Tembang (*Sardinella fimbriata*). Berdasarkan kriteria MSC (marine steward council) tingkat kerentanan di Bitung yaitu (cakalang 85,6; layang 98,9; tongkol 96,2), di Wakatobi (layang 97,9; cumi 98,5) dan Kendari (Cakalang 85,6; teri 98,5 dan tembang 96 di Larantuka. Secara umum tergolong tingkat kerentanan dengan resiko yang rendah serta potensi keberlanjutan masih tinggi.

Kata kunci: bagan, *handline*, keberlanjutan kerentanan, produktivitas, susceptibilitas

ABSTRACT

*The high intensity of catching has an impact on decreasing stock, vulnerability, which has the potential affect to stock sustainability; such vulnerabilities include the baitfishes group in tuna fisheries. Vulnerability studies of baitfishes in Bitung, Wakatobi, Kendari and Larantuka in July 2013 were carried out to find out the pressure caused. The data collected is the parameter of productivity and perception of fish. The catches besides tuna are skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), Indian Scad (*Decapterus russelli*), little tuna (*Euthynnus affinis*), Squid (*Loligo loligo*), Anchovies (*Stelophorus commersonii*) and *Sardinella* (*Sardinella fimbriata*). Based on MSC (Marine Steward Council) Vulnerability Criteria, vulnerability index in Bitung (skipjack = 85.6; scad = 98.9; little tuna = 96.2), Wakatobi (scad = 97.9; squid = 98.5) and Kendari (skipjack= 85.6; anchovies = 98.5) and *Sardinella fimbriata* is about 96 in Larantuka. The conclusion of this research are the baitfishes state as low vulnerability and low risk and potential for sustainability.*

Keywords: *handline, liftnet, productivity, susceptability, sustainability, vulnerability.*

PENDAHULUAN

Perikanan tuna termasuk kelompok perikanan yang menjanjikan sekaligus mendorong tingginya penangkapan. Ikan tuna merupakan salah satu komoditas ikan komersial tinggi, dan berperan penting dalam perdagangan ikan dunia. Kebutuhan ikan dunia yang terus meningkat, juga turut mendorong tingginya penangkapan ikan tuna. Perikanan tuna dunia cenderung meningkat, namun tingkat kemampuan penangkapan alat terlihat menurun dan potensial menimbulkan kerentanan karena dampak langsung dan tidak langsung (Lehodey *et al.* 2011).

Produksi ikan tuna dunia sebagian besar berasal dari Samudera Pasifik sebesar 68% dan Samudera Hindia sebesar 22% dan sisanya sebesar 10% dari Samudera Atlantik dan Laut Mediterania. Komposisi ikan tuna yang tertangkap juga didominasi tuna kecil yaitu Cakalang (*Skipjack Tuna*) 60%, baru tuna besar seperti Madidihang (*Yellow fin tuna*) 24%, *big eye* 10%, dan *Albacore* 5%, sisanya tuna sirip biru sekitar 1%. Peningkatan produksi tuna didorong oleh percepatan peningkatan kebutuhan penduduk dunia serta pola preferensi konsumen dunia dari *red meat* ke *white meat*. Namun demikian, kemajuan alat penangkapan juga turut mempengaruhi percepatan perikanan tuna seperti alat tangkap jaring (*purse seine*), pancing (*hook and line*). Alat baru yang cenderung eksploitatif ini turut memicu tingkat eksploitasi yang tinggi termasuk penggunaan rumpon (*FAD/fisheries aggregating device*) (Phillip 2001). Bahkan trend tangkapan tuna Indonesia juga mengalami penurunan, dan sebagian besar adalah tuna neritik. Ikan tangkapan yang bukan target juga ikut ditangkap dalam jumlah besar untuk kemudian digunakan sebagai ikan umpan.

Dalam perikanan tuna, yang terancam tidak hanya ikan target tetapi juga ikan non target yang tertangkap dalam jumlah besar dan *bycatch*. Evaluasi terhadap proses penangkapan tuna untuk memastikan keberlanjutan stok di masa mendatang. Salah satu alat ukur kerentanan yang dapat dilihat dari produktivitas dan susceptibilitas stok. Parameter produktivitas (*productivity*) sebagian besar adalah informasi terkait natural history, sementara keterancaman (*susceptibility*) banyak terkait dengan lingkungan.

Keterancaman ikan umpan sangat nyata, karena menjadi target utama sebelum proses operasi penangkapan tuna. Ikan umpan yang digunakan tersebut, juga perlu dikaji tingkat risiko kerentanan (*vulnerability*) agar tetap berkelanjutan. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisa tingkat kerentanan jenis ikan tangkapan yang digunakan sebagai umpan pada operasi penangkapan tuna. Penelitian dilakukan pada sentra pendaratan perikanan tuna yaitu di Pelabuhan Perikanan Kendari, Bitung, Wakatobi dan Larantuka.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada 4 - 29 Juli 2013 di Kendari, Bitung, Wakatobi, dan Larantuka Flores Timur. Data yang diambil meliputi produktivitas dan data susceptibilitas. Data primer yang diambil adalah ikan contoh yang diperoleh dari hasil tangkapan di sekitar lokasi penelitian (Gambar 1), dan data hasil wawancara dengan nelayan terkait dengan usaha perikanan tuna.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kendari (1), Larantuka (2), Wakatobi (3) dan Bitung (4).

Data sampel ikan contoh setiap jenis minimal 100 ekor, dan proporsional dari total tangkapan yang diperoleh pada keempat lokasi penelitian. Data nelayan wawancara satu orang setiap kapal terutama nahkoda dengan total masing-masing lokasi 30 informan. Data yang dikumpulkan yaitu panjang ikan (mm) dan berat ikan (gram). Ikan yang telah diukur, kemudian dibedah dan diamati gonadnya serta diawetkan formalin 4% (Yonvitner *et al.* 2019b). Data sosial dan ekologi dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan nelayan tuna dan pihak terkait diantaranya pengurus koperasi dan dinas perikanan kelautan setempat. Beberapa jenis data yang dikumpulkan meliputi data jenis alat tangkap, jenis kapal, operasi penangkapan, daerah *fishing ground*, harga jual, pendapatan nelayan, jenis ikan lain yang ikut tertangkap dari kelompok ikan umpan.

Parameter dan Skor Produktivitas dan Suceptabilitas

Kajian kerentanan perikanan umpan menggunakan indikator produktivitas dan suceptabilitas (PSA-NOAA) yang dikembangkan oleh Marine Steward Council (MSC) sudah banyak digunakan (Lucena-Frédou *et al.* 2017). Semua indikator kerentanan dari MSC juga merupakan bagian dari modifikasi indikator NOAA yang lebih sederhana dan aplikatif. Reduksi indikator ini juga mengatasi terjadinya redundansi dari indikator yang dikembangkan NOAA seperti yang dikaji Duffy & Griffiths (2019). Indikator dari parameter produktivitas dan suceptabilitas yang digunakan tersebut disajikan pada Tabel 1. Selain parameter produktivitas, suceptabilitas juga terdiri dari tiga kategori yaitu suceptabilitas rendah, sedang dan tinggi. Pada bagian ini terdapat 3 atribut utama yang dikaji seperti disajikan pada Tabel 2.

Setiap atribut produktivitas diberi skor dalam skala (1-3): rendah (3), sedang (2), atau tinggi (1), sesuai dengan Tabel 1. Keterancaman (*susceptibilitas*) diperoleh dari empat aspek: (*availability*) ketersediaan, *encounterability* (kemampuan menghadapi), selektivitas, dan kematian pasca penangkapan (PCM). Tingkat dampak penangkapan terhadap spesies dapat dipengaruhi oleh keterancaman akibat penangkapan, kerusakan atau kegiatan perikanan lainnya. Keterancaman spesies terjadi akibat tumpang tindih antara distribusi kegiatan perikanan pada kolom perairan dari berbagai alat tangkap. Keempat atribut keterancaman yang dinilai pada tiga skala resiko: tinggi (3), sedang (2) atau rendah (1), sesuai dengan Tabel 2. Skor risiko yang ditemukan kemungkinan akan berada pada rentang nilai antara (1-81) dan dikonversi ke skala kisaran (1-3) untuk menghasilkan skor risiko keterancaman keseluruhan.

Tabel 1. Atribut dan skor produktivitas

Atribut produktivitas	Produktivitas rendah (risiko tinggi, skor=3)	Produktivitas medium (risiko sedang, skor=2)	Produktivitas tinggi (risiko rendah, skor=1)
Umur rata-rata pada matang gonad	>15 tahun	5-15 tahun	<5 tahun
Umur rata rata maksimum	>25 tahun	10-25 tahun	<10 tahun
Fekunditas	<100 telur per tahun	100-20,000 telur per tahun	>20,000 telur per tahun
Ukuran rata-rata maksimum	>300 cm	100-300 cm	<100 cm
Ukuran rata-rata pada matang gonad	>200 cm	40-200 cm	<40 cm
Strategi reproduksi	Terbawa dan hidup	Telur tenggelam pada lapisan dasar	Telur tersebar
Tropik level	>3,25	2,75-3,25	<2,75

Sumber: Patrick *et al.* 2010

Tabel 2. Atribut dan skor susceptibilitas (keterancaman)

Atribut susceptibilitas	Kriteria Susceptibilitas		
	Susceptibilitas rendah (risiko rendah, skor=1)	Susceptibilitas sedang (risiko sedang, skor=2)	Susceptibilitas tinggi (risiko tinggi, skor=3)
<i>Availability</i> 1. Overlap dari range species dengan perikanan	<10% overlap	10-30% overlap	>30% overlap
<i>Encounterability</i> –Habitat dan kedalaman di cek (<i>scores vary by fishery</i>)	Rendah terjadi overlap dengan alat tangkap	Sedang overlap dengan alat tangkap	<i>Overlapping</i> alat tangkap tinggi
<i>Selectivity</i> - Selektivitas (<i>scores vary by gear type, this example is for set gillnets.</i>)	1< mesh size, or >5 m in length	1-2 times mesh size, 4-5 m in length	>2 times mesh size, to say, 4 m in length
Post-capture mortality – Kematian setelah penangkapan (<i>scores vary by fishery</i>)	Evidence of post-capture release and survival	Released alive	Retained species, or majority dead when released

Sumber: Patrick *et al.* 2010

Analisis kerentanan

Analisis kerentanan merupakan gabungan dari parameter produktivitas dan susceptibilitas dengan pendekatan *euclidean distance*. Setiap atribut produktivitas dan susceptibilitas memiliki tiga skala resiko: risiko rendah (3), risiko sedang (2), atau risiko tinggi (1) (McCully *et al.* 2013). Semua data yang dianalisis akan tergambar dalam plot scatter x-y dengan formula penilaian kerentanan seperti disajikan di bawah ini (Patrick *et al.* 2009):

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

Dimana: V = indeks kerentanan
 P = skor indeks produktivitas
 S = skor indeks suceptabilitas

Keputusan diambil dengan memperhatikan batasan nilai hasil analisis kerentanan (*vulnerability*) yang berkisar antara pada skor 1,8. Skor kerentanan besar (>1,8), maka stok mengalami tekanan dan kerentanan yang tinggi atau potensi terjadi *overfishing* tinggi. Nilai skor kecil dari <1,8 bisa terjadi produktivitas tinggi atau susceptabilitas rendah, sehingga potensi *overfishing* rendah. Pendekatan analisis kerentanan PSA ini relatif fleksibel dan sangat bermanfaat pada kondisi lingkungan (Patrick *et al.* 2010) aktivitas perikanan yang beragam. Namun pada pendekatan MSC dilakukan konversi nilai indek pada selang skala 0-100, dimana spesies yang memiliki indek kerentanan > 80 tergolong rentan rendah. Pendekatan MSC ini banyak diadopsi untuk proses sertifikasi ecolabel tuna (Hohne-Sparborth *et al.* 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Proses penangkapan ikan umpan dilakukan dengan menggunakan alat tangkap *handline* dan bagan. Ikan umpan tertangkap dengan *handline* dan bagan pada penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis ikan umpan yang tertangkap pada alat tangkap *handline* dan bagan.

Lokasi	Alat tangkap	Spesies
Kendari	<i>Handline</i>	Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)
Wakatobi	<i>Handline</i>	Cumi-cumi (<i>Loligo loligo</i>)
		Layang (<i>Decapterus russelli</i>)
Bitung	<i>Handline</i>	Layang (<i>Decapterus russelli</i>)
		Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)
		Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>)
Larantuka	Bagan	Teri (<i>Stelophorus commersonii</i>)
		Tembang (<i>Sardinella fimbriata</i>)

Alat tangkap *handline*

Parameter produktivitas untuk alat tangkap *handline* yaitu untuk nilai laju pertumbuhan intrinsik (r) ikan cakalang, layang, dan tongkol masing-masing adalah sebesar 2,26/tahun, 4,34/tahun, dan 2,04/tahun. Kelompok ikan umpan biasanya tumbuh lebih cepat dengan laju yang besar genus *Spratelloides* di Pacific (Milton *et al.* 1991). Umur maksimum dari masing-masing ikan tersebut adalah 12 tahun, 5 tahun, dan 12,5 tahun. Panjang maksimum diperoleh untuk masing-masing ikan sebesar 524,48 mm; 322,35 mm; dan 324,45 mm. Hasil untuk nilai koefisien pertumbuhan masing-masing sebesar 1,1; 0,54; dan 0,44. Mortalitas alami diperoleh hasil untuk masing-masing ikan sebesar 0,85; 0,61; dan 0,53. *Rekrutment pattern* ikan-ikan diperoleh hasil sebesar 21,15 %; 16,06 %; dan 21,90 %. *Breeding stock* dari tiap-tiap ikan memiliki kesamaan yaitu bersifat total

spawner. Fekunditas yang diperoleh dari hasil analisis gonad ikan yang ber TKG 3 dan 4 untuk masing-masing ikan yaitu adalah 217.272-318.088 telur, 915.900-200.760 telur, dan 210.000-680.000 telur. Cumi-cumi (*Loligo loligo*.) tingkat pertumbuhan intrinsik 0,403 per tahun, umur maksimum 3 tahun, ukuran maksimal 13,4 cm dan koefisien pertumbuhan 0,98. Tingkat kematian alami (M) 1,139, fekunditas antara 30.000-40.000, strategi bertelur total spawner. Cumi-cumi memiliki tingkat kemampuan rekrutmen 27,32%, umur pertama matang gonad 1 tahun, serta *mean tropic level* 3,7. Nilai produktivitas dari setiap parameter dari ikan umpan tangkapan *handline* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter produktivitas ikan umpan dari alat tangkap *handline* di Bitung, Wakatobi dan Kendari

Parameter	Bitung			Wakatobi		Kendari
	Cakalang	Layang	Tongkol	Cumi-cumi	Layang	Cakalang
Laju tumbuh intrinsik (r)	2,26/tahun*	4,34/tahun*	2,04/tahun*	0,403*	4,34*	2,26
Umur maksimum	12 tahun*	5 tahun*	12,5 tahun*	3 tahun*	5,00*	12
Ukuran maksimum	524,48mm	322,35mm	324,45mm	134,4mm	292,95mm	56
Koef pertumbuhan (k)	1,1	0,54	0,44	0,98	0,55	0,88
Laju mortalitas (M)	0,8545	0,61449	0,53646	1,13908	0,63	0,72
Fekunditas	217272-318088	915900-200760	210000-680000	30000-40000	4299-62547	217272-320230
Stok Pemijahan	Total Spawner	Total Spawner	Total Spawner	Total spawner	Total spawner	Total spawner
Pola recruitment	25,15%	16,06%	21,90%	27,32	18,51	20,08%
Umur pada matang gonad	1,3 Tahun*	0,9 Tahun*	1,4 Tahun*	1*	0,90*	1,3 Tahun*
Rataan Tropic level	3,8*	3,4*	4,5*	3,7*	3,40*	3,8*

*) Sumber : Frose and Pauly (2010)

Susceptabilitas ikan tangkapan *handline* (Tabel 5), tingkat *overlapping* berkisar antara 10-30% pada ketiga lokasi untuk semua jenis tangkapan. *Overlapping* alat tangkapan menurut kedalaman untuk ikan layang tergolong tinggi, dan ikan lainnya rendah. *Overlapping handline* berbeda dengan pengaruh alat longline (Howell *et al.* 2010) yang tinggi *overlappingnya*. Kondisi ini menunjukkan bahwa alat tangkap *handline* yang menangkap layang banyak *overlapping* dengan alat tangkap pelagis kecil lainnya. Selektivitas alat juga tergolong baik, walaupun sebagian besar ikan rusak, namun hasil tangkapan *handline* relatif lebih besar dari ukuran jaring. Ikan-ikan tangkapan *handline* juga relatif mati setelah penangkapan karena ikan tidak dikembalikan ke perairan.

Alat Tangkap Bagan

Alat tangkap bagan digunakan oleh nelayan di Larantuka Flores untuk menangkap ikan umpan. Ikan umpan ditangkap menggunakan bagan sebelum

melakukan penangkapan ikan tuna. Jenis ikan umpan yang ditangkap dengan bagan diantaranya ikan teri dan ikan tembang. Salah satu alat tangkap ikan umpan tuna di New Zealand adalah Bouki-ami (Argue & Kearney 1983). Nilai produktivitas ikan umpan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Parameter keterancaman ikan umpan untuk alat tangkap *handline*

Parameter susceptibilitas	Bitung			Wakatobi		Kendari
	Ikan cakalang	Layang	Tongkol	Layang	Cumi	Cakalang
<i>Availability 1.</i> Overlap dari range species dengan perikanan	<i>Overlapping</i> antar 10-30%	> 30 % <i>overlapping</i>	<i>Overlapping</i> antara 10-30%	> 30 % <i>overlapping</i>	<i>Overlapping</i> antara 10-30%	<i>Overlapping</i> antara 10-30%
<i>Encounterability –</i> Habitat dan kedalaman di cek (<i>scores vary by fishery</i>)	Rendah <i>overlapping</i> antara alat tangkap	Tinggi <i>overlapping</i> antara alat tangkap	Rendah <i>overlapping</i> antara alat tangkap	Tinggi <i>overlapping</i> antara alat tangkap	Rendah <i>overlapping</i> antara alat tangkap	Rendah <i>overlapping</i> antara alat tangkap
<i>Selectivity-</i> Selektivitas (<i>scores vary by gear type, this example is for set gillnets.</i>)	Spesies sering rusak saat pendaratan	Lm > 2 dua kali meshzies	Spesies sering rusak saat pendaratan	Lm > 2 dua kali meshzies	Spesies sering rusak saat pendaratan	Spesies sering rusak saat pendaratan
Post-capture mortality – Kematian setelah penangkapan (<i>scores vary by fishery</i>)	Mayoritas mati	Mayoritas mati	Mayoritas mati	Mayoritas mati	Mayoritas mati	Mayoritas mati

Tabel 6. Parameter produktivitas ikan umpan (teri dan tembang)

Parameter Produktivitas	Larantuka, Flores	
	Ikan Teri	Ikan Tembang
Laju pertumbuhan intrinsik (r)	2,04	3,97
Umur maksimum	0,4	1,2
Ukuran maksimum	15 cm	35
Laju pertumbuhan (K)	1,0	1,5
Laju kematian (M)	0,6	0,6
Fekunditas	700 – 1200	2250 – 4000
Stok pemijahan	Spasial spawner	Spasial spawner
Pola Rekrutment	25%	25%
Umur pada matang gonad	0,4	0,6
Rataan Tropic level	1,2	3,0

Keseluruhan parameter produktivitas dari masing-masing ikan memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai laju pertumbuhan instrinsik (r) ikan teri, dan tembang masing-masing adalah sebesar 2,04/tahun, dan 3,97/tahun. Umur maksimum dari masing-masing ikan tersebut adalah 0,4 tahun dan 1,2 tahun. Panjang maksimum diperoleh masing-masing ikan sebesar 15 cm dan 35 cm.

Hasil untuk nilai koefisien pertumbuhan masing-masing sebesar 1,0 dan 1,5. Nilai mortalitas alami diperoleh hasil untuk masing-masing ikan sebesar 0,6 dan 0,6. *Recruitment pattern* diperoleh hasil sebesar 25%, dan *breeding stock* dari tiap-tiap ikan memiliki kesamaan yaitu bersifat spasial *spawner*. Fekunditas yang

diperoleh dari hasil analisis gonad ikan yang memiliki TKG 3 dan 4 untuk masing-masing ikan yaitu adalah 700-1200 telur dan 2250-4000 telur. Umur pertama kali matang gonad dan *mean tropic level* datanya diperoleh dari media *fish base*. Adapun hasil dari umur pertama kali matang gonad untuk masing-masing ikan adalah 0,4 tahun dan 1,6 tahun dan untuk *mean tropic level* sebesar 1,2 dan 3,0. Potensi kerentanan tinggi biasanya terlihat dari tingginya ikan dengan kondisi *inmature* yang tertangkap (Yonvitner *et al.* 2019a) seperti di perairan Selat Sunda.

Parameter suceptabilitas menunjukkan bahwa tingkat *overlapping* area di atas 30% dan pemasangan alat tangkap menurut kedalaman juga tinggi. Williams *et al.* (2015) menyebutkan *vertical overlapping* mempengaruhi *vulnerability* karena adanya pola diet, lintang, dan perubahan suhu perairan. Ukuran pada kematangan gonad 2 kali lebih besar dari ukuran jaring, serta ikan-ikan yang tertangkap umumnya mengalami kematian. Hasil penilaian tingkat *susceptibility* dari ikan teri dan tembang di Larantuka disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter *susceptabilitas* ikan umpan (teri dan tembang) dari bagan

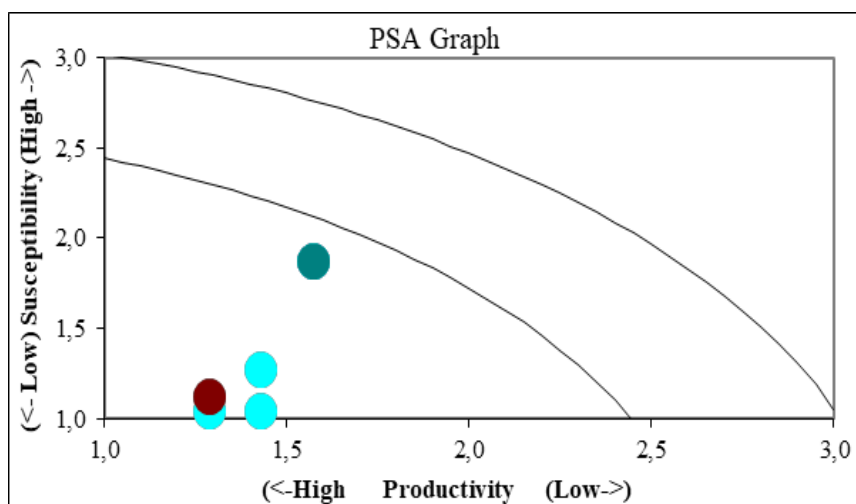
Parameter <i>Susceptabilitas</i>	Larantuka	
	Teri	Tembang
<i>Availability</i> 1. Overlap dari range species dengan perikanan	> 30 % <i>overlapping</i>	> 30 % <i>overlapping</i>
<i>Encounterability</i> –Habitat dan kedalaman dicek (<i>scores vary by fishery</i>)	<i>Overlapping</i> tinggi	<i>Overlapping</i> tinggi
<i>Selectivity</i> - Selektivitas (<i>scores vary by gear type, this example is for set gillnets</i>).	Length at maturity > 2 time meshzies	Length at maturity > 2 time meshzies
Post-capture mortality – Kematian setelah penangkapan (<i>scores vary by fishery</i>)	Mayoritas mati	Mayoritas mati

Kerentanan

Umpan yang biasanya digunakan pada alat tangkap *handline* diantaranya adalah jenis ikan cakalang (skipjack tuna), layang, tongkol, dan cumi, sehingga ikan-ikan ini tergolong sebagai jenis tangkapan yang berisiko rendah. Namun jika tekanan yang diberikan besar, laju pertumbuhan rendah dan laju maturity lambat juga dapat berpotensi berisiko tinggi (Dransfeld *et al.* 2013). Hasil penentuan skor produktivitas dan *susceptabilitas* masing-masing jenis ikan yang terdapat pada Tabel 8. Druon *et al.* (2016) menyatakan bahwa kerentanan perikanan cakalang (*skipjack*) di Indian Ocean juga erat kaitannya preferensi habitat makanan, dan suhu perairan (Andrade *et al.* 1999) yang jadi habitat ikan cakalang.

Nilai total produktivitas untuk ikan cakalang rata-rata 1,57, ikan layang 1,29 – 1,43, ikan tongkol 1,43, cumi-cumi sebesar 1,29. Total *susceptabilitas* diperoleh ikan cakalang sebesar 1,88, ikan layang 1,05, ikan tongkol 1,28, dan cumi-cumi sebesar 1,28. Ikan layang tongkol dan cumi-cumi memiliki nilai produktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *susceptabilitas*. Ikan cakalang menunjukkan nilai keterancaman yang sedikit lebih tinggi dibandingkan nilai

produktivitasnya. Pola menjelaskan bahwa ikan cakalang memiliki tingkat resiliensi yang cukup baik, namun harus diwaspadai potensi untuk overeksploitasi. Menurut Itano & Holland (2000) ikan tuna dan cakalang dapat berisiko lebih rentan dengan alat tangkap *hook and line* dibandingkan *handline*. Tampilan kurva kerentanan dari ikan-ikan umpan yang ditangkap dengan bagan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai indeks kerentanan ikan umpan dari alat tangkap *handline*

Ikan layang, cumi-cumi, dan tongkol memiliki resiko yang masih rendah dan belum mengarah pada *overfishing* (Gambar 2). Ikan cakalang cukup beresiko terhadap *overfishing*, namun kemampuan reproduksi ikan cakalang masih baik untuk mengurangi risiko kerentanan. Pola yang sama juga terlihat dari kegiatan perikanan tuna di pesisir Selatan Jawa (Yonvitner *et al.* 2019a) yang diamati di Pelabuhanratu. Kondisi ini juga menjelaskan bahwa alat tangkap *handline* belum berisiko tinggi dan masih potensial berkelanjutan. Namun ketika alat tangkap bagan dikombinasikan dengan FAD (Cayré & Marsac 1993) maka potensi kerentanan turut meningkat. Monintja & Mathews (2000) menyatakan bahwa sebagian besar kerentanan *skipjack* di Indonesia timur dipengaruhi oleh rumpon (FAD) dari penangkapan yellowfin tuna. Pertimbangan adanya potensi kerentanan ikan non target tuna termasuk umpan menjadi pertimbangan MSC untuk menetapkan standar ecolabel (Heupel & Auster 2013) bagi industri perikanan.

Ikan umpan yang ditangkap pada alat tangkap bagan adalah ikan teri dan ikan tembang, yang umum ditangkap nelayan tuna di Larantuka. Kerentanan kedua jenis ikan tersebut relatif rendah ketika menggunakan alat bagan dibandingkan dengan alat payang (Puspita *et al.* 2017) baik yang di Selat Sunda maupun di Utara Jawa (Khatami *et al.* 2019). Anchovies (teri) termasuk jenis ikan umpan yang banyak digunakan dalam menangkap tuna di Solomon (Tiroba *et al.* 1990) selain untuk konsumsi. Kegiatan penangkapan ikan kecil yang menjadi ikan konsumsi masyarakat juga memiliki risiko tinggi (Jiménez *et al.* 2012) karena sifatnya yang multi tujuan. Tidak jarang juga alat terjadi modifikasi alat tangkap (Gillet 2011) tuna akibat daya tahan umpan selama penangkapan yang tidak sama. Hasil perhitungan kerentanan ikan teri dan tembang yang tertangkap sebagai umpan ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Skor produktivitas, susceptibilitas, dan kerentanan alat *handline*

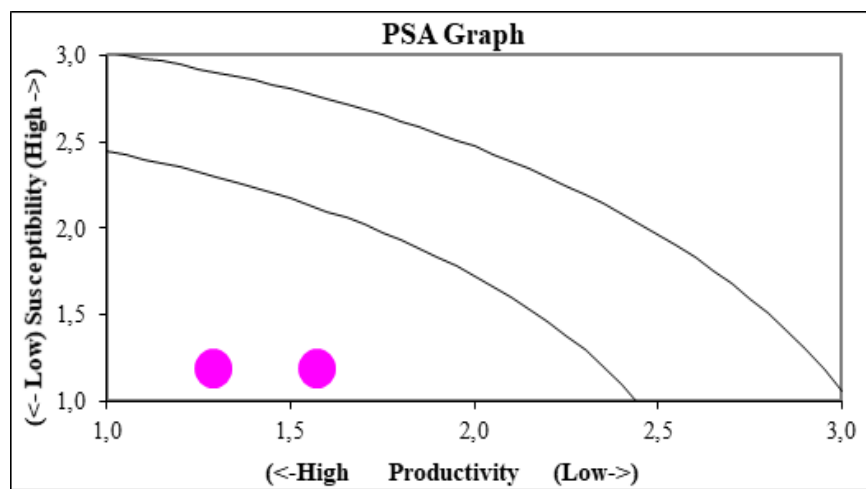
Nama Ilmiah	Skor Productivitas [1-3]							Skor Susceptibilitas [1-3]					Skor Kerentanan				
	Average age at maturity	Average max age	Fecundity	Average max size	Average size at Maturity	Reproductive strategy	Trophic level (fishbase)	Total Productivity (average)	Availability	Encounterability	Selectivity	Post-capture mortality	Total (multiplicative)	Skor PSA	Skor MSC	Risk Category Name	Batasan Skor MSC
<i>Katsuwonus pelamis (b)</i>	1	2	1	1	2	1	3	1,57	3	2	2	3	1,88	2,22	85,6	Low	>80
<i>Decapterus russelli (b)</i>	1	1	1	1	1	1	3	1,29	1	1	3	3	1,05	1,76	98,9	Low	>80
<i>Euthynus affinis(b)</i>	1	2	1	1	1	1	3	1,43	2	1	2	3	1,28	1,91	96,2	Low	>80
<i>Decapterus russelli (w)</i>	1	1	2	1	1	1	3	1,43	1	1	3	3	1,05	1,87	97,9	Low	>80
<i>Loligo loligo (w)</i>	1	1	1	1	1	1	3	1,29	1	1	2	3	1,13	1,71	98,5	Low	>80
<i>Katsuwonus pelamis (k)</i>	1	2	1	1	2	1	3	1,57	3	2	2	3	1,88	2,22	85,6	Low	>80

Keterangan: (b = bitung), (w = wakatobi), (k = kendari)

Tabel 9. Skor produktivitas, keterancaman, ikan umpan dari alat tangkap bagan

Nama Ilmiah	Skor Produktivitas [1-3]							Skor Susceptibilitas [1-3]			Hasil Perhitungan Kerentanan						
	Average age at maturity	Average max age	Fecundity	Average max size	Average size at Maturity	Reproductive strategy	Trophic level (fishbase)	Total Productivity (average)	Availability	Encounterability	Selectivity	Post-capture mortality	Total (multiplicative)	PSA Score	MSC Score	Risk Category Name	Batasan Skor MSC
<i>Stolephorus commersonii</i>	1	1	2	1	1	2	1	1.29	2	1	1	3	1.13	1.71	98.5	Low	>80
<i>Sardinella fimbriata</i>	1	1	2	1	1	2	3	1.57	2	1	1	3	1.13	1.93	96.0	Low	>80

Dari Tabel 9 terlihat bahwa ikan tembang memiliki nilai produktivitas tinggi dan keterancaman rendah, sehingga kerentanan menjadi rendah dan dapat disimpulkan potensi *over fishing* kedua ikan tersebut rendah. Dalam manajemen perikanan berbasis data yang terbatas (*data poor*), teknik analisis PSA sebenarnya juga sudah mempertimbangkan kondisi biologi dan ekosistem (Hordyk & Carruthers 2018). Dalam parameter produktivitas beberapa data terkait *life history* juga sudah dipertimbangan strategi untuk menyusun pengelolaan perikanan berkelanjutan (Phillips *et al.* 2015) setelah diketahui status kerentanannya. Ikan tembang dan ikan teri selain sebagai sumber makanan ikan tuna, juga menjadi target penangkapan. Ikan tembang dan ikan teri dimanfaatkan untuk bahan baku ikan asin dan ikan kaleng pada penangkapan komersial. Hal tersebut perlu diperhatikan sehingga penangkapan ikan teri dan tembang sebagai umpan dapat dilakukan secara hati-hati agar tidak mengarah pada *overexploitasi*. Hasil analisis kerentanan ikan tembang dan teri disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai indeks kerentanan ikan umpan dari alat tangkap bagan

Potensi ikan pelagis kecil yang cukup besar sehingga tidak menyebabkan adanya tekanan stok untuk kebutuhan umpan. Namun untuk mengetahui tingkat tekanan yang sesungguhnya perlu melihat tekanan dari alat lain terhadap spesies yang dikaji secara lebih *comprehensive* (Griffiths *et al.* 2017) seperti *pole and line* (Rawlinson *et al.* 1992) atau *longline* (Gilman *et al.* 2014). Pengelompokan status kerentanan stok ikan juga menjadi instrumen untuk memudahkan penyusunan prioritas pengelolaan (Phillips *et al.* 2015) dan strategi pengelolaan yang tepat. Pendekatan kehati-hatian tetap diutamakan dalam pemanfaatan sumber daya perikanan (Ardelia *et al.* 2018) untuk menjamin *sustainability* stok.

KESIMPULAN

Potensi kerentanan dari jenis ikan umpan yang tertangkap (dikaji dengan pendekatan MSC) beresiko rendah terhadap kerentanan. Nilai indek kerentanan ikan cakalang, ikan layang, ikan tongkol, ikan sardinella, cumi, dan ikan teri dengan nilai kerentanan di atas 80. Walaupun kerentanan penangkapan tuna dengan alat *handline* dan bagan terhadap ikan umpan masih tergolong rendah, namun tetap harus dilakukan secara hati-hati agar stok ikan umpan tetap lestari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada saudari Masykurt TM, A Habibi, Destilawaty, Rikza Fadlian, dan lainnya yang telah terlibat dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade HA, Garcia CAE. 1999. Skipjack tuna fishery in relation to sea surface temperature off the southern Brazilian coast. *Fisheries oceanography*, 8(4):245-254.
- Ardelia V, Boer MF, 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.
- Argue AW, Kearney RE. 1983. *An assessment of the skipjack and baitfish resources of New Zealand*. New Caledonia: South Pacific Commission. 24p.
- Cayré P, Marsac F. 1993. Modelling the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) vertical distribution using sonic tagging results and local environmental parameters. *Aquatic Living Resources*, 6(1):1-14.
- Dransfeld L, Gerritsen HD, Hareide NR, Lorance P. 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 .
- Druon JN, Chassot E, Murua H, Soto M. 2016. Preferred feeding habitat of skipjack tuna in the eastern central Atlantic and western Indian Oceans: relations with carrying capacity and vulnerability to purse seine fishing. *IOTC Proceedings*. IOTC–2016–WPTT18–31:1-24
- Duffy LM, Griffiths SP. 2019. Assessing attribute redundancy in the application of productivity-susceptibility analysis to data-limited fisheries. *Aquat. Living Resour.* 32(20):1-11.
- Froese R, Pauly D. 2020. FishBase (version Feb 2018). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2020-04-16 Beta (Roskov Y.; Ower G.; Orrell T.; Nicolson D.; Bailly N.; Kirk P.M.; Bourgoin T.; DeWalt R.E.; Decock W.; Nieukerken E. van; Penev L.; eds.). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Akses 19 November 2019
- Gillett R. 2011. Replacing purse seining with pole-and-line fishing in the central and Western Pacific: Some aspects of the baitfish requirements. *Marine Policy*, 35(2):148-154.
- Gilman E, Owens M, & Kraft T. 2014. Ecological risk assessment of the Marshall Islands longline tuna fishery. *Marine Policy*, 44:239-255.
- Griffiths S, Duffy L, Aires-da-Silva A. 2017. 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).

- Heupel E, Auster PJ. 2013. Eco-labeling seafood: Addressing impacts to vulnerable seafloor species, communities, habitats and ecosystems in data-poor regions. *Marine Policy*, 38:8-15.
- Hohne-Sparborth T, Adam MS, Ziyad A. 2013. *A socio-economic assessment of the tuna fisheries in the Maldives*. IPNLF Technical Report 5. International Pole and Line Foundation. Retrieved December 30, 2018, from <http://ipnlf.org/perch/resources/socio-economicassessment-of-the-tuna-fisheries-in-the-maldives.pdf>.
- Hordyk AR, 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):1-32.
- Howell EA, Hawn DR, Polovina JJ. 2010. Spatiotemporal variability in bigeye tuna (*Thunnus obesus*) dive behavior in the central North Pacific Ocean. *Progress in Oceanography*, 86(1-2):81-93.
- Itano DG, Holland KN. 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.
- Jiménez S, Domingo A, Abreu M, and Brazeiro A. 2012. Risk assessment and relative impact of Uruguayan pelagic longliners on seabirds. *Aquat. Living Resour.*, 25(4):281-295.
- Khatami AM, 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.
- Lehodey P, Hampton J, Brill RW, Nicol S, Senina I, Calmettes B, dan Sibert J. 2011. Vulnerability of oceanic fisheries in the tropical Pacific to climate change. In book: *Vulnerability of Tropical Pacific Fisheries and Aquaculture to Climate Change* Publisher: SPC FAME Digital Library. Editors: Bell JD, Johnson JE, Hobday AJ. New Caledonia: SPC (Secretariat of The Pacific Community). p: 434-492.
- 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 JR, Pilling GM. 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.
- Milton DA, Blaber SJM, Rawlinson NJF. 1991. Age and growth of three species of tuna baitfish (genus: *Spratelloides*) in the tropical Indo-Pacific. *Journal of fish biology*, 39(6):849-866.
- Monintja DR, Mathews CP. 2000. The skipjack fishery in Eastern Indonesia: distinguishing the effects of increasing effort and deploying rumpon FADs

on the stock. In *Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Caribbean-Martinique*, 15-19 Oct 1999.

- Patrick WS, Spencer P, Ormseth OA, Cope J, Field J, Kobayashi D, Gedamke T, Cortés E, Bigelow K, Overholtz W, Link J, Lawson P. 2009. Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six US fisheries. Seattle: NOAA. 90p
- 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.
- Phillip C. 2001. Atlantic Blue Marlin and Yellowtin Tuna: Comparative Population Vulnerability to Fishing Mortality. *American Fisheries Society Symposium*, Vol. 25:219-224.
- Phillips SRM, Scott F, Ellis JR. 2015. Having confidence in productivity susceptibility analyses: A method for underpinning scientific advice on skate stocks?. *Fisheries research*. 171(2015):87-100.
- Puspita R, Boer M, & Yonvitner Y. 2017. Tingkat Kerentanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*, Valenciennes 1847) dari Kegiatan Penangkapan dan Potensi Keberlanjutandi Perairan Selat Sunda. *Tropical Fisheries Management Journal*, 1(1):17-23.
- Rawlinson NJF, Milton DA, Blaber SJM. 1992. *Tuna baitfish and the pole-and-line industry in Kiribati*. Canberra: Australian Center for International Agricultural Research. 92p.
- Tiroba G, Rawlinson NJF, Nichols PV, Leqata JL. 1990. Length-frequency analysis of major baitfish species in Solomon islands. In *Tuna baitfish in the Indo-Pacific region, Proceedings of the workshop, Honiara, Solomon Islands* (pp. 114-133).
- Williams AJ, Allain V, Nicol SJ, Evans KJ, Hoyle SD, Dupoux C, Dubosc J. 2015. Vertical behavior and diet of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) vary with latitude in the South Pacific Ocean. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 113:154-169.
- Yonvitner, Tamanyira M, Ridwan W, Habibi A, Destilawati D, Akmal SG. 2019a. Kerentanan Perikanan Bycatch Tuna dari Samudera Hindia: Evidance dari Pelabuhan Perikanan Pelabuhanratu. *Tropical Fisheries Management Journal* 2(1):1-10.
- Yonvitner, Setyobudiandi I, Ernawati Y, Zairion, Mashar A, Akmal SG. 2019b. Penuntun Praktikum Biologi Perikanan. Cetakan Pertama. IPB Press. 85 hlm.