

ANALISIS TINGKAT KERAMAHAN LINGKUNGAN ALAT PENANGKAPAN IKAN UTAMA DI DESA KOTA BANI, BENGKULU UTARA

Analysis Of Environmental Friendliness Level Of The Main Fishing Gears In The Village Of Bani City North Bengkulu Regency

Zamdial^{1✉}, Resyl V. Apriandini², Ali Muqsi³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun Bengkulu, 38371
✉Email Corresponding : zamdial_et@yahoo.co.id

Abstract

Environmentally friendly fishing gear is a fishing gears that does not have a negative impact on the environment, does not damage the bottom of the waters so that it can support the sustainable management of marine biological resources. This study aims to analyze of environmental friendliness level of the main fishing gears in the village of Bani City, Putri Hijau District, North Bengkulu Regency. The research was conducted using a survey method. Research data were collected by observation, interview and documentation methods. Data analysis was carried out by descriptively method. There are 2 fishing units operated by fishermen in Kota Bani Village, Putri Hijau District, North Bengkulu Regency, namely gillnets and bottom longlines. Based on the results of an analysis of the criteria for environmentally friendly fishing gear, both gill nets and bottom longlines, are included in the category of very environmentally friendly fishing gear, with respective scores of 29.4 and 29,0.

Keyword : Gill net; bottom longline; score; Putri Hijau District

Abstrak

Alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan merupakan alat penangkapan ikan yang tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, tidak merusak dasar perairan sehingga dapat mendukung pengelolaan sumberdaya hayati kelautan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis alat penangkapan ikan ramah lingkungan di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara. Penelitian dilakukan dengan metode survei. Data penelitian dikumpulkan dengan metode observasi, wawancara dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif. Ada 2 unit penangkapan ikan yang dioperasikan oleh nelayan di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, yaitu jaring insang (gillnet) dan rawai dasar. Berdasarkan hasil analisis kriteria alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan, baik jaring insang, maupun rawai dasar, termasuk kategori alat penangkapan ikan sangat ramah lingkungan, dengan skor masing-masing adalah 29,4 dan 29,0.

Kata kunci : Jaring insang; rawai dasar; skor; Kecamatan Putri Hijau

PENDAHULUAN

Secara administratif Desa Kota Bani merupakan satu dari sembilan desa yang termasuk wilayah Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Desa Kota Bani juga salah satu desa pesisir dari 40 desa pesisir yang ada di Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu, yang terletak di Pantai Barat Pulau Sumatera.

Kecamatan Putri Hijau memiliki panjang garis pantai \pm 35 km dengan luas daerah kecamatan \pm 363,77 km², termasuk Desa Kota Bani (Bappeda Kabupaten Bengkulu Utara, 2016). Desa Kota Bani memiliki keadaan topografi yang berbukit-bukit dan berlereng, dan sebagian wilayah Desa Kota Bani berada di pinggir pantai yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia (Susanto, 2023).

Sebagai wilayah pesisir, maka sebagian masyarakat di Kecamatan Putri Hijau, termasuk di Desa Kota Bani hidup sebagai nelayan, di samping sebagai petani dan usaha lainnya. Sektor perikanan tangkap mempunyai peranan cukup penting sebagai mata pencaharian masyarakatnya. Terdapat satu Tempat Pelelangan Ikan (TPI) sebagai pusat kegiatan perikanan tangkap, yang berada di Kawasan Pantai Nusa Indah, Desa Kota Bani.

Kurniawan (2018) menjelaskan, bahwa nelayan dan petani kelapa sawit merupakan dua profesi utama yang ditekuni oleh penduduknya, dan pada Tahun 2017 sebagian dana desa digunakan untuk memberikan bantuan alat tangkap kepada 25 nelayan di Desa Kota Bani. Menurut data BPS Kabupaten Bengkulu Utara (2015) Tahun 2015 tercatat ada 81 RTP (Rumah Tangga

Perikanan) tangkap dan 81 perahu motor tempel. Dan BPS Kabupaten Bengkulu Utara (2020), juga mencatat produksi hasil tangkapan nelayan, Tahun 2019 adalah 230 ton dan 2020 adalah 240 ton.

Ada dua alat penangkapan ikan (API) utama yang dipergunakan oleh nelayan di Desa Kota Bani, yaitu jaring insang (*gill net*) dan rawai dasar (*bottom long line*). Rahim *et al.* (2020), mendapatkan hal yang sama di Pesisir Barat Kabupaten Barru, bahwa nelayan kecil dalam memilih teknologi penangkapan (*longline* dan *gill net*) dipengaruhi oleh pendapatan usaha penangkapan dan jumlah anggota yang dicakup.

Penggunaan alat penangkapan ikan sebagai sarana utama dalam pemanfaatan sumberdaya ikan perlu dikelola sedemikian rupa agar tidak berdampak negatif baik pada habitat ikan yaitu lingkungan perairan dan sumber daya ikan, serta manfaat lain dari jasa lingkungan yang ada di suatu perairan. Amin (2012) menjelaskan, bahwa penggunaan alat penangkapan ikan harus dapat menjaga kestabilan ekosistem, termasuk mencegah musnahnya biota-biota lain yang bukan menjadi sasaran penangkapan ikan atau disebut *spesies non target* dikarenakan ekosistem dibangun oleh berbagai biota laut.

Dalam Dokumen CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*) disebutkan kriteria alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan meliputi 9 kriteria. Nelayan dianjurkan agar menggunakan alat penangkapan ikan yang dikategorikan ramah lingkungan untuk menghindari terjadinya upaya tangkap lebih (*over fishing*) dan kerusakan lingkungan yang mengakibatkan sumberdaya ikan di suatu perairan terancam keberadaannya. Sebagai informasi kepada masyarakat nelayan di suatu wilayah pesisir, maka perlu dilakukan analisis terhadap semua alat penangkapan ikan yang digunakan, yang dapat menjadi pengetahuan penting bagi nelayan, dalam kaitannya dengan upaya penangkapan ikan secara ramah dan tidak merusak sumberdaya hayati perairan.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat keramahan lingkungan alat penangkapan ikan jaring insang (*gill net*) dan rawai dasar (*bottom long line*) di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Hasil penelitian dapat bermanfaat sebagai informasi untuk memberikan pemahaman kepada nelayan dan pemerintah daerah tentang tingkat keramahan lingkungan alat penangkapan ikan jaring insang (*gill net*) dan rawai dasar (*bottom long line*) yang dioperasikan oleh nelayan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi pertimbangan untuk pengembangan upaya perikanan tangkap yang berorientasi ramah lingkungan di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau khususnya dan di Kabupaten Bengkulu Utara umumnya.

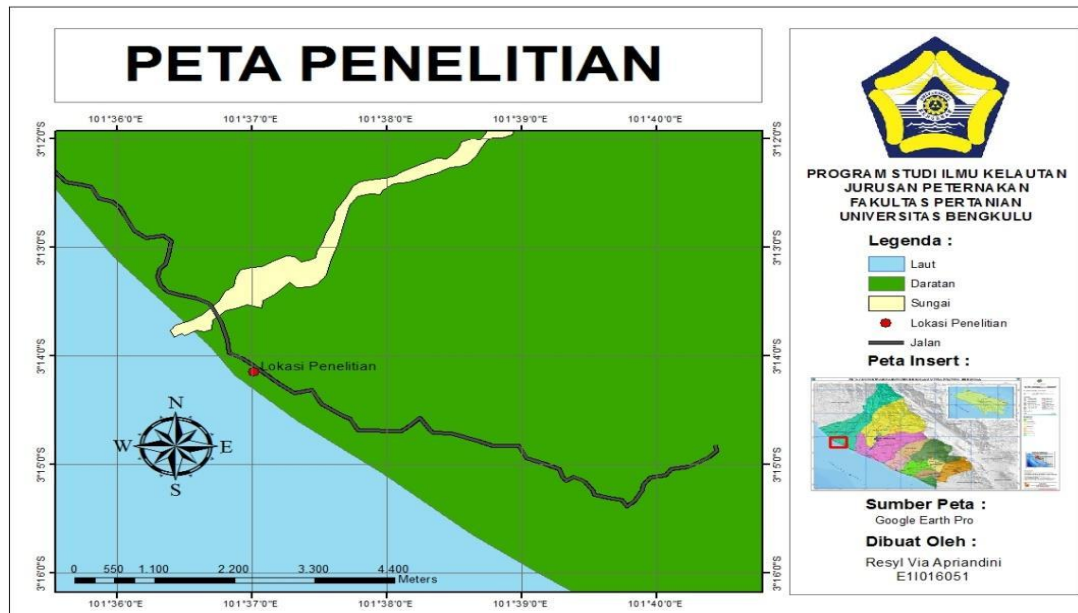
MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2020, di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan dengan metode survei. Whitney (1960) dalam Linarwati dkk (2016) menjelaskan, metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat, mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat, serta tata cara yang berlaku dalam masyarakat serta situasi-situasi tertentu, termasuk tentang hubungan, kegiatan-kegiatan, sikap-sikap, pandangan-pandangan serta proses-proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena. Menurut Purba dan SImanjuntak (2012), penelitian deskriptif adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran (deskripsi) dari suatu fenomena tertentu secara obyektif. Selanjutnya, menurut Suryana (2010), bahwa penelitian deskriptif dapat dilakukan, salah satunya dengan metode survei. Menurut Ali (2010), metode survei merupakan suatu teknik pengumpulan informasi yang dilakukan dengan cara observasi yaitu melihat secara langsung ke lapangan, melakukan wawancara dengan cara menyampaikan pertanyaan kepada responden dan mendokumentasikan objek yang diteliti, metode survei juga dilakukan oleh Haruna dkk (2022).

Data primer yang dikumpulkan diperoleh secara langsung dilapangan melalui pengamatan dan wawancara terhadap nelayan yang melakukan usaha penangkapan ikan dengan jaring insang dan rawai dasar. Wawancara dilakukan dengan berpedoman pada kuesioner.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (2020)

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan metode statistik deskriptif. Hasan (2001) dalam Nasution (2017) menjelaskan, bahwa statistik deskriptif atau statistik deduktif adalah bagian dari statistik yang mempelajari cara pengumpulan dan penyajian data, menguraikan atau memberi keterangan-keterangan tentang suatu data atau keadaan atau suatu fenomena. Statistik deskriptif berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan.

Kriteria pembobotan untuk menentukan tingkat keramahan lingkungan alat penangkapan ikan mengacu kepada 9 kriteria berdasarkan *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)* yang di susun oleh FAO (1995). Adapun 9 kriteria untuk menganalisis tingkat keramahan lingkungan suatu alat penangkapan ikan yang dipergunakan oleh nelayan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Setiap kriteria mempunyai 4 indikator penilaian yang bertingkat dan diberi bobot 1, 2, 3 dan 4. Bobot 1 berarti sangat rendah, bobot 2 berarti rendah, bobot 3 berarti tinggi, dan bobot 4 berarti sangat tinggi. Setiap kriteria dengan indikator penilaiannya ditanyakan kepada setiap responden yang di wawancara secara langsung untuk mendapatkan bobot penilaian dari alat penangkapan ikan yang dianalisis tingkat keramahan lingkungannya.

Tabel 1. Pembobotan kriteria alat tangkap ramah lingkungan

No.	Kriteria	Indikator Pembobotan	Bobot
1	Memiliki Selektivitas yang tinggi	Alat menangkap lebih dari tiga spesies dengan ukuran yang berbeda jauh	1
		Alat menangkap tiga spesies dengan ukuran yang berbeda jauh	2
		Alat menangkap kurang dari tiga spesies dengan ukuran yang sama	3
		Alat menangkap satu spesies saja dengan ukuran yang sama	4
2	Tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organisme	Menyebabkan kerusakan habitat pada wilayah yang luas	1
		Alat menangkap tiga spesies dengan ukuran yang berbeda jauh	2
		Menyebabkan sebagian habitat pada wilayah yang sempit	3
		Aman bagi habitat (tidak merusak habitat)	4
3	Tidak membahayakan nelayan (penangkap ikan)	Alat tangkap dan cara penggunaannya dapat berakibat kematian pada nelayan	1
		Alat tangkap dan penggunaannya dapat berakibat cacat menetap (permanen) pada nelayan	2
		Alat tangkap dan penggunaannya dapat berakibat gangguan kesehatan yang sifatnya sementara	3
		Alat tangkap aman bagi nelayan	4

No.	Kriteria	Indikator Pembobotan	Bobot
4	Menghasilkan ikan yang bermutu baik	Ikan mati dan busuk	1
		Ikan mati, segar dan cacat fisik	2
		Ikan mati segar	3
		Ikan hidup	4
5	Produk tidak membahayakan kesehatan konsumen	Berpeluang besar menyebabkan kematian	1
		Berpeluang menyebabkan gangguan kesehatan konsumen	2
		Berpeluang sangat kecil bagi gangguan kesehatan konsumen	3
		Aman bagi konsumen	4
6	Hasil tangkapan yang terbuang minimum	Hasil tangkapan sampingan (<i>bycatch</i>) terdiri dari beberapa jenis (spesies) yang tidak laku dijual di pasar	1
		By-catch terdiri dari beberapa jenis dan ada yang laku dijual di pasar	2
		By-catch kurang dari tiga jenis dan laku dijual di pasar	3
		By-catch kurang dari tiga jenis dan berharga tinggi di pasar	4
7	Alat tangkap yang digunakan memberikan dampak minimum terhadap biodiversitas	Alat tangkap dan operasinya menyebabkan kematian semua makhluk hidup dan merusak habitat	1
		Alat tangkap dan operasinya menyebabkan kematian beberapa spesies dan merusak habitat	2
		Alat tangkap dan operasinya menyebabkan kematian beberapa spesies tetapi tidak merusak habitat	3
		Aman bagi keanekaan sumber daya hayati	4
8	Tidak menangkap jenis yang dilindungi undang-undang	Ikan yang dilindungi undang-undang sering tertangkap alat	1
		Ikan yang dilindungi undang-undang beberapa kali tertangkap alat	2
		Ikan yang dilindungi pernah tertangkap	3
		Ikan yang dilindungi tidak pernah tertangkap	4
9	Diterima secara sosial	Alat tangkap memenuhi satu dari empat butir pernyataan di atas	1
		Alat tangkap memenuhi dua dari empat butir pernyataan di atas	2
		Alat tangkap memenuhi tiga dari empat butir pernyataan di atas	3
		Alat tangkap memenuhi semua butir pernyataan diatas	4

Sumber : FAO (1995); Departemen Kelautan dan Perikanan (2006)

Data hasil wawancara dengan responden di lokasi penelitian, selanjutnya di tabulasi sesuai dengan urutan 9 kriteria penilaian, seperti yang disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Tabulasi data penilaian alat tangkap ramah lingkungan

No.	Kriteria Penilaian	Skor Alat Penangkapan Ikan							
		Jaring Insang				Rawai dasar			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Memiliki selektivitas yang tinggi								
2	Tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organisme								
3	Tidak membahayakan nelayan (penangkap ikan)								
4	Menghasilkan ikan yang bermutu baik								
5	Produk tidak membahayakan kesehatan konsumen								
6	Hasil tangkapan yang terbuang minimum								
7	Alat tangkap yang digunakan harus memberikan dampak minimum terhadap biodiversitas								
8	Tidak menangkap jenis yang dilindungi undang-undang								
9	Diterima secara sosial								
Total Skor									

Semua skor didapat dari wawancara, akan diolah dengan cara membagi jumlah total skor dari responden dengan jumlah responden. Referensi poin dilakukan untuk menentukan hasil pembobotan akhir masing-masing kriteria alat tangkap ramah lingkungan dengan rumus ketetapan sebagai berikut (Kurohman dkk., 2008; Sima dkk., 2014):

$$X = \frac{\sum Xn}{N}$$

Keterangan:

X = skor keramah lingkungan

ΣX_n = jumlah total skor

N = jumlah responden

Ketentuan tingkat keramahan lingkungan suatu alat penangkapan ikan, menurut Aditya *et.al* (2013) dalam Sima *dkk* (2014), adalah sebagai berikut:

$1 < x \leq 9$: Merusak lingkungan,

$10 < x \leq 18$: Tidak ramah lingkungan,

$19 < x \leq 27$: Kurang ramah lingkungan,

$28 < x \leq 36$: Ramah lingkungan

Rawai dasar

Unit penangkapan ikan rawai dasar di Desa Kota Bani, menggunakan perahu/kapal penangkapan ikan yang terbuat dari kayu (papan), berupa perahu motor tempel. Ukuran rata-rata dimensi utama perahu motor tempel adalah panjang 10 meter (L), lebar 1,5 meter (B), dan tinggi 1 meter (D). Ukuran GT (*Gross Tonnage*) perahu motor tempel yang digunakan adalah $GT : L \times B \times D \times C_b \times 0,353$ (Ronald *et al.*, 2014); dimana L adalah panjang total, B adalah lebar yang terlebar, D adalah tinggi, dan C_b adalah *coefisen block* yang nilainya, 0,20-0,84 atau rata-rata 0,62. Dengan demikian ukuran perahu motor tempel yang digunakan untuk penangkapan ikan dengan rawai dasar adalah $10 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,62 \times 0,353 = 3,3 \text{ GT}$.

Ukuran alat tangkap rawai dasar yang digunakan nelayan Desa Kota Bani adalah tali utama (*main line*) panjang rata-rata 1.000 meter, terbuat dari tali tambang dengan ukuran diameter 3 mm. Panjang tali cabang ± 1 depa atau 1,5 m terbuat dari *nylon* ukuran nomor 7 dengan setiap unit rawai dasar menggunakan 100-200 mata pancing merek *mustad* ukuran nomor 7. Perahu motor tempel menggunakan mesin merek *Yamaha Enduro 15 PK* dengan kapsistas tangki 24 liter dan berbahan bakar minyak (BBM) *Pertalite* dengan campuran oli 2T merk *castrol*.



Gambar 2. Perahu motor tempel dan alat penangkapan ikan rawai dasar di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu (2020).

Daya mesin 15 PK yang digunakan pada perahu motor tempel di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau sama dengan yang dipakai oleh nelayan di Pangndaran, yang didominasi oleh perahu motor tempel kecil dengan mesin 15 PK dan daerah penangkapan hanya sekitar 1-2 mil dari garis pantai (Maulana *et al.*, 2019). Namun daya mesin yang dipakai oleh nelayan di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau, tergolong kecil jika dibandingkan dengan usaha penangkapan ikan di perairan pantai Malaysia yang mengguna mesin berkekuatan 20-70 HP (Zainol *et al.*, 2019).

Anak buah kapal (ABK) atau nelayan setiap unit penangkapan ikan rawai dasar, rata-rata terdiri dari 2 orang, yaitu 1 orang nakhoda dan 1 orang nelayan. Dalam operasi penangkapan ikan, nakhoda juga merangkap sebagai nelayan. Hal ini menunjukkan, bahwa penangkapan ikan dengan rawai dasar di Desa Kota Bani masih bersifat tradisonal dan tergolong usaha perikanan skala kecil (*small scale fisheries*). Menurut FAO (2016), perikanan skala kecil menghasilkan dua pertiga dari semua hasil tangkapan ditargetkan untuk konsumsi manusia langsung dan menyediakan 90% lapangan kerja di sektor ini (FAO., 2016)

Operasi penangkapan ikan dengan rawai dasar dilakukan dalam 1 trip penangkapan per hari (*one day fishing trip*) yang berlangsung selama 8 – 10 jam (*actuall fishing day*), yaitu mulai pada

pukul 05.00 (pagi hari) sampai pukul 15.00 (sore hari). Lokasi penangkapan ikan diperkirakan 100–200 meter dari garis pantai. Sebagai perbandingan, di Filipina, rawai dasar (*Bottom-Set Long line*) dioperasikan oleh satu orang nelayan dengan perahu motor atau perahu tanpa motor selama 4-6 jam (Monteclaro, *et al.*, 2017).

Jenis ikan hasil tangkapan rawai dasar adalah ikan pari (*Dasyatis sp*), kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dan manyung (*Arius thalassinus*). Franjaya *et al.*, (2018) mencatat, bahwa hasil tangkapan rawai dasar di Desa Kota Bani terdiri dari 5 jenis, yaitu ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), ikan manyung (*Arius thalassinus*), ikan kerapu (*Epinephelus sp.*), ikan hiu putih (*Selachimorpha*) dan ikan pari (*Dasyatis sp.*). Penelitian Pane *et al.* (2020) mencatat komposisi hasil tangkapan utama rawai dasar di Perairan Arafura, yaitu ikan gulama (*Pennahia spp*), ikan kakap (*Lutjanus spp*) sebaigian kecil ikan kerapu (*Epinephelus spp*) dan ikan kerapu macan (*E.aerolatus*).

Jaring Insang (*Gill net*)

Jaring insang atau *gill net* merupakan jenis alat penangkapan ikan yang sangat umum dipergunakan oleh nelayan di seluruh Indonesia. Menurut Paransa *et al.* (2017), jaring insang adalah salah satu alat tangkap bersifat pasif yang banyak digunakan oleh nelayan tradisional di Indonesia untuk tujuan menangkap jenis ikan tertentu. NOAA Fisheries (2021) menyebutkan, bahwa jaring insang adalah dinding jaring yang menggantung di kolom air, dan biasanya terbuat dari nilon monofilamen atau multifilamen. Bahkan menurut Mendoca and Pereira (2014), jaring insang atau *gillnet* adalah salah satu jenis alat penangkapan ikan yang paling primitif.



Gambar 3. Alat penangkapan ikan jaring insang dasar di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu (2020)

Nelayan di Desa Kota Bani menggunakan jenis jaring insang dasar (*bottom gillnet*) dengan ukuran mata jaring 2 inci dan panjang jaring ± 180 m. Jaring insang dioperasikan siang hari pada pukul 10.00-16.00 untuk 2 kali operasi penangkapan ikan. Lama waktu pemasangan jaring di dalam air memang bervariasi, sebagaimana yang dikemukakan oleh Thomas (2019), waktu pemasangan jaring bervariasi dari 1 sampai 6 jam, untuk jaring apung, dan 12 sampai 24 jam untuk jaring insang menetap. Menurut Hasbi *et al.* (2020), dalam operasi penangkapan ikan menggunakan jaring insang dasar di Perairan Kepulauan Sangkarrang, nelayan menunggu $\pm 2-3$ jam setelah proses penurunan jaring. 2 jam yaitu jam 09.00-11.00 di Kabupaten Biak Numfor (Pattiasina *et al.*, 2021). Jenis-jenis ikan hasil tangkapan jaring insang antara lain adalah kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), bawal (*Bramidae*), tenggiri (*Scomberomorus*) dan kembung (*Rastrelliger sp.*). Penelitian Fisabilillah, *et al.* (2018), juga mencatat, bahwa di Pesisir Pasaman Barat, untuk jaring insang dasar tertangkap ikan bawal hitam, bawal putih, suaso atau kembung, dan *Scomberoides sp.* Gabis *et al.* (2013) mengemukakan, bahwa jaring insang dasar yang dioperasikan nelayan di Gambia-Senegal, menangkap beberapa jenis ikan, yang diantaranya adalah *Arius spp.*, *Lutjanus agennes*, dan *Epinephelus aeneus*.

Perahu/kapal penangkapan ikan yang dipergunakan pada usaha penangkapan ikan dengan jaring insang oleh nelayan di Desa Kota Bani, berupa perahu motor tempel berukuran 3 GT,

yang tergolong kecil. Hal ini menunjukkan bahwa upaya penangkapan ikan di wilayah pesisir Desa Kota Bani masih bersifat tradisional dan hanya dilakukan di wilayah perairan pantai (*Coastall Fisheries*). Ukuran perahu/kapal penangkapan ikan yang digunakan tidak berbeda jauh dengan perahu/kapal penangkapan ikan jaring insang di Sentra Perikanan Kelurahan Pasar Bawah, Kota Manna, Kabupayen Bengkulu Selatan, yaitu 3,5 GT (Anggita *et al.* 2020).

Mesin perahu motor tempel yang digunakan adalah merek Yamaha Enduro 15 PK kapasitas tangki 24 liter, dengan bahan bakar minyak (BBM), pertalite. Dalam setiap kali operasi penangkapan ikan, nelayan membutuhkan bahan bakar minyak pertalite sebanyak 10-liter, yang dicampur dengan oli 2T merk *Castrol*. Dengan demikian, usaha penangkapan ikan dengan jaring insang dasar di Desa Kota Bani, tergolong perikanan skala kecil (*Small Scale Fisheries*). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Chanrachkij *et al.*, (2010), perikanan skala kecil didefinisikan sebagai perikanan dimana personil yang melakukan penangkapan ikan pada prinsipnya mempekerjakan tenaga kerja keluarga, dan mengoperasikan kapal penangkap ikan dengan panjang kurang dari 10 m (LOA) dan mesin lebih kecil dari 30 HP, di daerah penangkapan ikan kurang dari 5 km dari pantai, dengan mesin tempel <10 hp atau < 5 GT yang beroperasi di zona 1.

Seperti halnya unit penangkapan ikan rawai dasar, operasi penangkapan ikan dengan jaring insang oleh nelayan di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau masih bersifat sederhana dan manual. Anak buah kapal terdiri dari 2 orang yaitu nahkoda dan nelayan, yang melakukan peran yang sama dan saling membantu. Penelitian Kalsum *et al.* (2019) mengungkapkan, bahwa di Perairan Kabupaten Maros, kegiatan operasi penangkapan ikan dengan menggunakan jaring insang dasar dilakukan oleh 2 nelayan.

Tingkat Keramahan Lingkungan Jaring Insang Dasar (*Bottom Gill net*)

Dari perhitungan 9 kriteria alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan terhadap jaring insang di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu, diperoleh nilai skor rata-rata, seperti yang disajikan pada pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Nilai skor rata-rata alat penangkapan ikan jaring insang di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu (2020)

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4	Rata- rata
1	Memiliki selektivitas yang tinggi	8	22	3		1,6
2	Tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organisma				80	4,0
3	Tidak membahayakan nelayan (penangkap ikan)				80	4,0
4	Menghasilkan ikan yang bermutu baik			36	8	2,2
5	Produk tidak membahayakan kesehatan konsumen				80	4,0
6	Hasil tangkapan yang terbuang minimum	3	8	39		2,5
7	Alat tangkap yang digunakan harus memberikan dampak minimum terhadap biodiversitas				80	4,0
8	Tidak menangkap jenis yang dilindungi undang-undang		4	45	12	3,0
9	Diterima secara sosial				80	4,0
Total Skor						29,4

Pada Tabel 3 dapat diketahui, bahwa dari 9 kriteria penilaian alat tangkap ramah lingkungan, ada 5 kriteria yang mempunyai skor rata-rata 4,0 (sangat tinggi), yaitu tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organism, tidak membahayakan nelayan (penangkap ikan), Produk tidak membahayakan kesehatan konsumen, alat tangkap memberikan dampak minimum

terhadap biodiversitas, dan diterima secara sosial. Ada 1 kriteria yang skornya 3,0 (tinggi), yaitu tidak menangkap jenis yang dilindungi undang-undang, 2 kriteria dengan skor 2,2-2,5 yaitu menghasilkan ikan yang bermutu baik dan hasil tangkapan yang terbuang minimum, serta 1 kriteria dengan skor 1,6 (rendah) yaitu memiliki selektivitas yang tinggi.

Dari aspek selektifitas alat penangkapan ikan, jaring insang tergolong selektif, karena secara teknis hanya menangkap ikan-ikan yang ukurannya sesuai dengan ukuran mata jaring. Matsuoka (1990) dalam Olopade et al. (2019), menjelaskan, bahwa selektivitas jaring insang didefinisikan sebagai probabilitas bahwa ikan dari spesies dan ukuran tertentu akan tertangkap ketika bertemu dengan ukuran mata jaring tertentu. Dan Paransa et al. (2017) menjelaskan, bahwa jaring insang dasar alat penangkapan ikan yang pasif, tetapi sangat selektif, karena ukuran ikan target dapat diprediksi dengan menyesuaikan ukuran mata jaring.

Nilai kriteria selektivitas 1,6 pada jaring insang yang tergolong rendah, berarti jaring insang dasar menangkap tiga spesies ikan dengan ukuran yang berbeda jauh. Hal ini mungkin terjadi, karena cara tertangkapnya ikan dengan *gill net* selain dengan cara menusuk kan diri ke mata jaring (*gilled*), juga tertangkap dengan cara terbelit-belit (*entangled*). Selain itu, menurut Thomas (2019), armada penangkapan ikan yang mengoperasikan jaring insang pantai tropis sering terdiri lebih dari satu kategori (ukuran mata jaring) jaring insang yang dipasang ujung ke ujung.

Menurut Thomas (2019) tidak ada alat tangkap yang sempurna yang tidak berdampak pada lingkungan. Diantara alat tangkap yang berbeda, jaring insang dianggap memiliki dampak lingkungan yang sangat rendah karena interaksi dasar laut sangat minim di sebagian besar keadaan. Selain itu, menjadi alat penangkapan ikan yang sangat selektif dalam kisaran ukuran sempit, itu dianggap sebagai alat tangkap yang sangat bertanggung jawab dua hingga tiga dekade sebelumnya. Namun, sifat-sifat yang diberikan pada jaring insang ini mulai hilang pada awal 1990-an karena tingginya insiden penangkapan mamalia laut, penyu dan burung laut di jaring insang yang hanyut di laut tinggi. Tangkapan sampingan termasuk ikan-ikan muda, ALDFG atau disebut juga sebagai jaring hantu (*ghost fishing*) menjadi masalah utama jika jaring insang hilang di perairan. NOAA Fisheries (2021) juga mengemukakan, bahwa Jaring insang yang hilang dan hanyut di kolom perairan hingga tenggelam di dasar laut dianggap bagaikan hantu bawah laut, sehingga dapat menjadi perangkap bagi penyu dan beberapa mamalia laut lainnya.

Tingkat Keramahan Lingkungan Rawai Dasar (*Bottom Long Line*)

Dari perhitungan 9 kriteria alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan terhadap rawai dasar di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu, diperoleh nilai skor rata-rata, seperti yang disajikan pada pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Nilai skor rata-rata alat penangkapan ikan rawai dasar di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu (2020)

No.	Kriteria Perikanan	1	2	3	4	Rata- rata
1	Memiliki selektivitas yang tinggi	8	18	9		1,7
2	Tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organisme				80	4,0
3	Tidak membahayakan nelayan (penangkap ikan)				80	4,0
4	Menghasilkan ikan yang bermutu baik			57	4	3,1
5	Produk tidak membahayakan kesehatan konsumen				80	4,0
6	Hasil tangkapan yang terbuang minimum	13	4	12	4	1,6
7	Alat tangkap yang digunakan harus memberikan dampak minimum terhadap biodiversitas				80	4,0

No.	Kriteria Perikanan	1	2	3	4	Rata- rata
8	Tidak menangkap jenis yang dilindungi undang-undang	3	6	42		2,5
9	Diterima secara sosial				80	4,0
Total Skor					29	

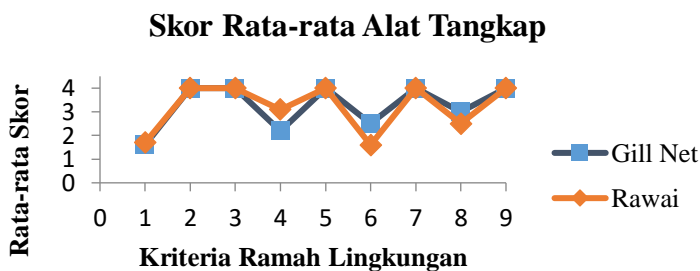
Pada Tabel 4 dapat diketahui, bahwa dari 9 kriteria penilaian alat tangkap ramah lingkungan terhadap rawai dasar, juga ada 5 kriteria yang mempunyai skor rata-rata 4,0 (sangat tinggi), yaitu tidak merusak habitat, tempat tinggal dan berkembang biak organisma, tidak membahayakan nelayan, produk tidak membahayakan kesehatan konsumen, alat tangkap memberikan dampak minimum terhadap biodiversitas, dan diterima secara sosial. Ada 1 kriteria yang skornya 3,1 (tinggi), yaitu menghasilkan ikan yang bermutu baik, 1 kriteria dengan skor 2,5 (rendah), yaitu tidak menangkap jenis ikan yang dilindungi undang-undang, 1 kriteria dengan skor 1,7 (rendah), yaitu memiliki selektivitas yang tinggi, dan 1 kriteria dengan skor 1,6 (rendah) yaitu hasil tangkapan yang terbuang minimum.

Keseragaman ukuran dan jenis hasil tangkapan rawai dasar, memberikan dampak pada hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) dan hasil tangkapan yang dibuang (*discard*). Rendahnya nilai hasil tangkapan yang terbuang minimum pada rawai dasar, diperkirakan karena adanya jenis-jenis ikan yang tertangkap yang bukan menjadi tujuan penangkapan utama. Hasil tangkapan yang di buang, juga dapat berupa non-ikan, seperti burung laut, penyu, ikan langka dan mamalia laut. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Coelho *et al.* (2003), ikan *Elasmobranchi*, khususnya hiu laut dalam, adalah komponen terpenting dari tangkapan sampingan dari perikanan rawai dekat dasar di Algarve (Portugal Selatan) dan sebagian besar ikan ini dibuang.

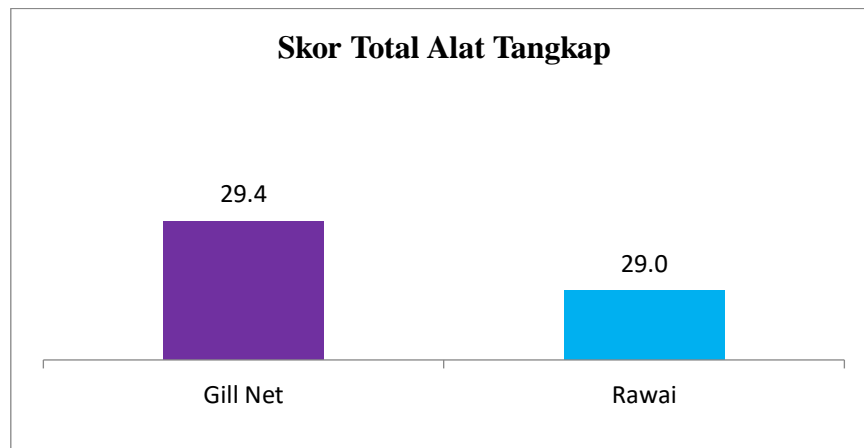
Selektivitas rawai dasar dikategorikan rendah (1,7), karena ikan yang tertangkap 3 spesies atau lebih, dengan ukuran yang berbeda. Hasil tangkapan rawai dasar yang dioperasikan oleh nelayan di Desa Kota Bani rata-rata 3 spesies. Öztekin *et al.* (2020) menyatakan, bahwa pada rawai dasar penting diperhatikan penggunaan tipe dan hook (kaitan mata pancing) yang spesifik untuk meningkatkan efisiensi tangkapan dan selektivitas tekel. Bowden (2010) mencatat ada 13 kelompok taksonomi diidentifikasi rentan terhadap kegiatan penangkapan ikan rawai dasar di Laut Ross (wilayah Samudra Selatan di Antartika, antara Daratan Victoria dan Daratan Marie Byrd) termasuk dua taksa indikator. Lebih lanjut dijelaskan oleh DFO (2010), perikanan rawai demersal dapat berdampak pada habitat laut. Penangkapan ikan dengan rawai permukaan dan rawai dasar tetap dapat berdampak pada keanekaragaman hayati di suatu perairan seperti yang telah didokumentasikan di Pantai Kanada. Dampak tersebut adalah tertangkapnya atau terbelitnya hewan-hewan laut selain ikan yang menjadi tujuan penangkapan, seperti halnya burung laut, mamalia laut, *elasmobranch* dan ikan lainnya, invertebrata, dan juga penyu di Atlantik.

Rata-Rata dan Total Skor Penilaian Tingkat Keramahan Lingkungan Jaring Insang dan Rawai Dasar

Pada Gambar 4 dan Gambar 5 berikut ini, dapat diketahui hasil perhitungan skor rata-rata dan total skor untuk penilaian tingkat keramahan lingkungan jaring insang dan rawai dasar di Desa Kota bani, Kecamatan Putri Hijau, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu.



Gambar 4. Rata-rata skor penilaian tingkat keramahan lingkungan jaring insang dan rawai dasar di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu (Tahun 2020)



Gambar 5. Total skor penilaian tingkat keramahan lingkungan jaring insang dan rawai dasar di Desa Kota Bani, Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu

Diketahui nilai total skor kriteria alat penangkapan ramah lingkungan di Desa Kota Bani yaitu 29,4 yang berarti jaring insang di kategorikan sebagai alat tangkap sangat ramah lingkungan. Hal ini sesuai dengan ketentuan dari FAO (1995), yaitu hasil analisis 9 kriteria alat penangkapan ikan ramah lingkungan yang rentang nilai skor nya 28-36, maka tergolong alat penangkapan ikan yang sangat ramah lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian Sima *et al.* (2014), alat tangkap yang sangat ramah lingkungan adalah jaring insang (*gillnet*) dan pancing, sedangkan alat tangkap jaring insang dasar, rawai, dan perangkap (bubu) adalah alat tangkap yang ramah lingkungan.

Rawai adalah alat tangkap yang memiliki sejumlah variasi baik dalam hal ukuran, struktur maupun besar kecil jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan (Puspita, 2018). Skor penilaian alat penangkapan ikan rawai dasar adalah 29,0. Sama halnya dengan jaring insang, alat penangkapan ikan rawai dasar di Desa Kota Bani juga tergolong sangat ramah lingkungan. Menurut penelitian Subehi (2017) di TPI Kedung Malang Jepara mengatakan bahwa rawai merupakan alat tangkap yang sangat ramah lingkungan. Bahkan rawai dikatakan sebagai alat tangkap yang paling ramah lingkungan dibanding alat tangkap lain seperti bubu dan *gillnet*. Rusmilyansari (2012) menjelaskan, bahwa rawai merupakan alat tangkap yang aman terhadap nelayan karena alat tangkap tersebut dapat dioperasikan oleh hanya seorang nelayan. Menurut Nanlohy (2013), rawai dapat diterima secara sosial karena pengusaha rawai membutuhkan biaya kecil, menguntungkan dan tidak bertentangan dengan budaya dan peraturan yang berlaku. Dari hasil penelitian Zamdial *et al.* (2019) diketahui, bahwa di Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu, alat penangkapan ikan rawai dasar tergolong sangat ramah lingkungan, sedangkan jaring insang dasar cukup ramah lingkungan

Alat penangkapan ikan jaring insang dan rawai dasar, termasuk dua jenis alat penangkapan ikan yang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah pesisir di Provinsi Bengkulu. Alat penangkapan ikan jaring insang dan rawai dasar, selain teknologinya sederhana, harganya tidak terlalu mahal, dapat di terima secara sosial dan juga ramah lingkungan. Zamdial *et al.* (2021) menegaskan, bahwa berdasarkan aspek teknis, biologis, sosial dan ekonomis, jaring insang merupakan salah satu alat penangkapan ikan pilihan di Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu.

KESIMPULAN

Hasil analisis tingkat keramahan lingkungan jaring insang dan rawai dasar di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara, berturut-turut adalah 29,4 (jaring insang) dan 29,0 (rawai dasar), yang merupakan alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2010. Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan. Bandung. Pustaka Cendekia Utama.
- Amin, 2012. Terumbu Karang: Aset Yang Terancam (Akar Masalah Dan Alternatif Solusi Penyelamatannya). Universitas Islam, Jakarta. *Jurnal FKIP: REGION*. Vol. 4. (1) : 1-9.
- Anggita, T., Zamdial, dan Nurlaila Ervina Herliany. 2020. Analisis Usaha Penangkapan Ikan Dengan Alat Tangkap Jaring Insang Di Sentra Perikanan Tangkap Pasar Bawah, Manna, Bengkulu Selatan. *Jurnal Enggano Vol. 5, No. 3, Oktober 2020: 548-565*
- Badan Pusat Statistik Bengkulu Utara. 2016. Kabupaten Bengkulu Utara Dalam Angka. Katalog BPS Bappeda Kabupaten Bengkulu Utara. 2016. Rencana tata Ruang Wilayah Kabupaten Bengkulu Utara 2016-2017. Pemerintah Kabupaten Bengkulu Utara.
- BPS Kabupaten Bengkulu Utara. 2015. Kabupaten Bengkulu Utara Dalam Angka 2015. BPS Kabupaten Bengkulu Utara.
- BPS Kabupaten Bengkulu Utara. 2020. Kabupaten Bengkulu Utara Dalam Angka 2020. BPS Kabupaten Bengkulu Utara.
- Chanrachkij, I., Nakaret Yasook, Suppachai Anantapongsuk, Prasert Petrasatien, and Worawit Wanchana. 2010. Survey of Small-Scale Fishing Gear and Practices Contributing to Sea Turtle Mortalities along the Coast of Rayong Province, Eastern Gulf of Thailand. Training Department Southeast Asian Fisheries Development Center. 56 p.
- Coelho, R., Luís Bentes, Jorge Ms Gonçalves, Pedro G Lino, Joaquim Ribeiro And Karim Erzini. 2003. Reduction of elasmobranch by-catch in the hake semipelagic near-bottom longline fishery in the Algarve (Southern Portugal). *FISHERIES SCIENCE* 2003;69: 293-299.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2006. Panduan Jenis-jenis Penangkap Ikan Ramah Lingkungan. Jakarta: Bina Marina Nusantara.
- DFO. 2010. Potential impacts of fishing gears (excluding mobile bottom-contacting gears) on marine habitats and communities. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2010/003.
- FAO. 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Food and Agricultural Organization of The United Nations. Rome.
- FAO. 2016. Small-scale fisheries around the world. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. <http://www.fao.org/fishery/ssf/world/en>
- Fisabilillah, W., N. Alfiatunnisa and E. Setyobudi. 2021. The bottom gillnet catch composition in Sasak Ranah Pasisie coastal water, Pasaman Barat regency. The 4th International Symposium on Marine and Fisheries Research. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 919 (2021) 012022.
- Franjaya, W.L., Zamdial & Ali Muqsit. 2018. Analisis Produktivitas Dan Teknis Penangkapan Rawai Dasar Di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Enggano Vol. 3, No. 2, September 2018: 261-274*
- Gabis, G., Kibler, G., Castro, K and C. Parkins. 2013. Catch comparison of two mesh sizes in the bottom gillnet used in the Gambian sole fishery. 2013 pp 18.
- Haruna, H., Kayadoe, D. A., Paillin, J. B., & Sabandar, A. M. 2022. Pola Pertumbuhan Dan Ukuran Pertama Kali Tertangkap Ikan Cakalang Yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ambon. *AMANISAL: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap*, 11(1), 12-18.
- Hasbi, I.M., Resky Dwiyantri Risa dan Rachmawaty Djaffar. 2020. Komposisi Hasil Tangkapan Dan Metode Pengoperasian Dan Jaring Insang Dasar (*Battom Gillnet Millenium*) Di Perairan Kepulauan Sangkarrang. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, Vol. 9 No. 1, Juni 2020, Hal. 53-58.
- Kalsum, U.U., Mahfud Palo dan Najamuddin. 2019. Analisis Aspek Teknis Dan Hasil Tangkapan Jaring Insang Dasar Di Perairan Kabupaten Maros. *Jurnal IPTEKS PSP*. Vol. 6 (11) April 2019: 70-89.
- Kurniawan, A. 2018. Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Jadi Kunci Keberhasilan Desa Kota Bani. <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/10/18/104800326/pemberdayaan-ekonomi-masyarakat-jadi-kunci-keberhasilan-desa-kota-bani> (Diakses Tanggal 16 Maret 2023).
- Kurohman, F., Chairunnisa, S., & Bambang, A. N. 2008. Studi Kasus Penangkapan Ikan Yang Ramah Lingkungan Di Pangkalan Pendaratan Ikan (Ppi) Celong, Kabupaten Batang (Case Study of Eco-Friendly Fishing Gears at Celong Fishing Port, Batang Regency). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(1), 63-69.
- Linarwati, M., Azis Fathoni, dan Maria M Minarsih. 2016. Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management* Vol.2 No.2 , Maret 2016.

- Maulana, M., Izza Mahdiana Apriliani, Indah Riyanti, dan Iskandar. 2019. Suitability of Gross Tonnage of Grant Boat by Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) based in Pangandaran, West Java, Indonesia. *World Science News. An International Scientific Journal*. WSN 124(2) (2019) 119-130.
- Montecarlo H., Anraku K. and Ishikawa S. 2017. *Field Guidebook on Philippine Fishing Gears: Fishing Gears in Estuaries*. Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan, 159 p.
- Nanlohy, Albert CH. 2013. "Evaluasi alat tangkap ikan pelagis yang ramah lingkungan di Perairan Maluku dengan menggunakan prinsip CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*)". *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*. Vol 2 (1) : 1-11.
- Nasution, L.M., 2017. Statistik Deskriptif. *Jurnal Hikmah*, Volume 14, No. 1, Januari – Juni 2017; 49-55.
- NOAA Fisheries. 2021. Fishing Gear:
Gillnet <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-gillnets> (Di akses tanggal 18 Maret 2023).
- Oztekin A., Ozekinci, U., dan Ayaz A. 2020. Determining the hook selectivity of bottom longline used for European hake (*Merluccius merluccius*, L. 1758) in Saros Bay (northern Aegean Sea, Turkey). *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 19(5) 2608-2617.
- Pane, ARA., Reza Alnanda, Prihatiningsih, Hufiadi and Ali Suman. 2020. The Fishing Ground of Bottom Longline Vessels and Exploitation Rate of Tiger Grouper (*Epinephelus Aerolatus*) in Arafura Waters. *Omni-Akuatika Special Issue 3rd Kripik SCiFiMaS 2020*: 33 – 41.
- Paransa, I.J., Grevo Sulaiman Gerung, Sudirman, and Emil Reppie. 2017. Bottom Gill Net Modification for Fish Catch Development and Coral Damage Prevention. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: Pakistan Academy of Sciences B. Life and Environmental Sciences* 54 (4): 319–324 (2017)
- Pattiasina, S., Fatmawati Marasabessy, dan Charolina Inggamer. 2021. Pengoperasian Jaring Insang Dasar (Bottom Gill Net) Untuk Menangkap Ikan Demersal Di Perairan Kampung Pasi Distrik Padaido Kabupaten Biak Numfor. *Jurnal Perikanan Kamasan*, 2 (1), 2021, 22-33.
- Purba, E.F. dan Parulian Simanjuntak. 2012. *Metode Penelitian*. Cetakan Kedua. Universitas HKBP Nommensen, Medan. 191 hal.
- Puspita, K. 2018. Deskripsi Perikanan Tangkap Rawai Di Pantai Indah Kelurahan Koto Jaya Kecamatan Kota Mukomuko Kabupaten Mukomuko [Skripsi]. Program Studi Ilmu Kelautan. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rahim, A., Diah Retno Dwi Hastuti and Ulfah Syam. 2020. Estimation Comparison of Small-Scale Fisherman Decision on Choice Fishing Gear and Outboard Engine Power. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 15 (2): 574-580, 2020.
- Ronald, M.H, Syaifuddin, dan Jonny Zain, 2014. *Buku Ajar Rancang Bangun Kapal Perikanan*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 136 hal.
- Rusmilyansari, 2012. Inventarisasi Alat Tangkap Berdasarkan Kategori Status Penangkapan Ikan yang Bertanggung Jawab di Perairan Tanah Laut. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 2(4):143-153. Semarang.
- Sima, A. M., Yunasfi dan Z. A. Harahap. 2014. Identifikasi Alat Tangkap Ramah Lingkungan di Desa Bagan Asahan Kecamatan Tanjung Balai. *Jurnal Aquacoastmarine*. Vol 4 (3) : 48-60.
- Subehi Sutikno. 2017. Analisis Alat Penangkap Ikan Ramah Lingkungan Berbasis Code Of Conduct For Responsible Fisheries (CCRF) Di Tpi Kedungmalang Jepara. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. No 4 Vol 6. Hal 1 – 10.
- Suryana, 2010. *Metodologi Penelitian. Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Buku Ajar Perkuliahan. Universitas Pendidikan Indonesia. 58 hal.
- Susanto, Y. 2023. Formulasi, Implementasi Undang-Undang Desa Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa (Studi Kasus Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara). *Jurnal STIA Bengkulu:Committe to Administration for Education Qualit*, Vol. 2 No. 1 Januari 2023: 43– 52.
- Thomas, S.N. 2019. Sustainable Gillnet Fishing. *ICAR Winter School: Responsible Fishing: Recent Advances in Resource and Energy Conservation 21 November – 11 December 2019, ICAR-CIFT, Kochi*.
- Zainol, I., Omar Yaakobb & Mohd Rajali Jalalb. 2019. Perception Towards the Performance of Outboard Motors Among Malaysian Coastal Fishermen in Manjung, Perak. *Jurnal Kejuruteraan* 31(1) 2019: 131-137.

- Zamdial, Ali Muq̄sit, Kristina Manullang, dan Dede Hartono. 2021. Telaah Alat Penangkapan Ikan Pilihan Di Kecamatan Teluk Segara Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano Vol. 6, No. 2, September 2021: 333-347*
- Zamdial, Deddy Bakhtiar, Dede Hartono, Msriyadi Nabiu dan Panji Suminar. 2019. Analisa Alat Tangkap Ramah Lingkungan. Laporan Penelitian. Kerja Sama Program Studi Ilmu Kelautan Dengan Pemerintah Kota Bengkulu Dinas Kelautan Dan Perikanan. 104 hal.