

## **Evaluasi Alat Tangkap *Glass Eel* (*Anguilla* spp) di Muara Sungai Poso, Sulawesi Selatan Berdasarkan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF)**

*Evaluation on Glass Eel (Anguilla spp.) Fishing Gear in Mouth of Poso River, Central Sulawesi based on Code of Conduct for Responsible Fisheries*

**Yenni Sri Mulyani<sup>1</sup>, Dade Jubaedah<sup>2</sup>, Tengku Zia Ulqodri<sup>3</sup>, Ni Komang Suryati<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang, 30139, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, 30862, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya, 30862, Indonesia

<sup>4</sup>Inland Fishery Resources Development Management Department (IFRDMD)/SEAFDEC, Palembang, 30267, Indonesia

\*Korespondensi: yennisrimulyanibda@gmail.com

### **ABSTRAK**

Muara sungai merupakan pintu keluar-masuk ikan yang melakukan migrasi. Hal ini dimanfaatkan nelayan untuk menangkap ikan yang bermigrasi tersebut seperti *glass eel*. Muara Sungai Poso merupakan salah satu daerah penangkapan *glass eel* yang aktif di Pulau Sulawesi. Alat penangkap yang digunakan berupa bubu bersayap/ *fyke net* dengan *mesh size* jaring 0,25 mm. Alat penangkap ikan menjadi salah satu faktor penting dalam menghasilkan ikan tangkapan sesuai dengan CCRF. Hal ini bertujuan untuk menjamin pemanfaatan sumberdaya yang lestari. Mengingat tingginya aktifitas penangkapan *glass eel* di muara Sungai Poso maka evaluasi terhadap alat penangkap yang digunakan perlu dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder melalui identifikasi alat penangkap ikan, wilayah penangkapan dan metode operasi alat tangkap. Selain itu, analisis data penilaian alat penangkap ikan dilakukan dengan pemberian kuisioner kepada 30 responden yang merupakan nelayan aktif penangkap *glass eel*. Metode yang digunakan berupa analisis deskriptif terhadap alat penangkap ikan yang digunakan berdasarkan sembilan kriteria alat penangkap ikan ramah lingkungan yang berpedoman pada CCRF oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO). Berdasarkan hasil analisis bubu bersayap/ *fyke net* diperoleh skor sebesar 26,8. Skor ini menunjukkan bahwa alat penangkap masih tergolong dalam alat penangkap ikan ramah lingkungan. Walaupun demikian, analisis per kriteria menunjukkan bubu bersayap dikategorikan sebagai alat penangkap ikan yang tidak selektif. Alat ini menangkap lebih dari tiga jenis ikan yang berbeda. Hal ini berkaitan dengan *mesh size* jaring yang digunakan terlalu kecil. Informasi ini dapat digunakan sebagai data awal dalam upaya perbaikan alat penangkap *glass eel* demi perikanan tangkap yang lestari.

**Kata kunci:** bubu bersayap; CCRF; *glass eel*; selektifitas alat tangkap; Sungai Poso;

### **ABSTRACT**

The river mouth is a corridor for fish migration. It is used by fisher to catch those migratory fish such as glass eel. The mouth of the Poso River is one of the active glass eel fishing grounds on Sulawesi Island. The fishing gear used is a fyke net with a mesh size of 0.25 mm. Fishing gear is one of the crucial factors to get the caught fish in accordance with CCRF. It aimed to ensure sustainable resource utilization. The high fishing activity of glass

eel at the mouth of Poso River, is needed to evaluate the fishing gear. This study was conducted by collecting primary data through the identification of fishing gear, fishing grounds, and fishing operation methods. Furthermore, data analysis of fishing gear involved 30 respondents, who were glass eel fisher, by questionnaire. Analysis descriptive method of fishing gear was used in this study based on nine criteria of eco-friendly fishing gear guided by CCRF of Food and Agriculture Organization (FAO). Based on the analysis, the fyke net obtained score of 26.8, which classified it as eco-friendly fishing gear. Meanwhile, analysis per category showed that the fyke net is categorized as nonselective fishing gear. It caught at least three different species. It is regarding the small mesh size of the net. This information can be used as preliminary data for further fishing gear improvement to achieve the capture fishery sustainability.

**Keywords:** CCRF; fyke net; glass eel; Poso River; selectivity fishing gear;

## PENDAHULUAN

Muara sungai merupakan salah satu ekosistem penting bagi berbagai jenis ikan (Kume *et al.*, 2021) dan berperan sebagai pintu keluar-masuk ikan yang bermigrasi baik katadromus maupun anadromus (Muryanto dan Sumarno, 2016) serta sebagai daerah adaptasi sebelum ikan tersebut melakukan migrasi (Potter *et al.*, 2015). Musim migrasi ikan biasanya dimanfaatkan nelayan untuk melakukan aktivitas penangkapan ikan seperti benih ikan sidat atau lebih dikenal dengan *glass eel*. Aktivitas penangkapan *glass eel* ini aktif dilakukan selama periode migrasi dari perairan laut menuju ke perairan tawar.

Salah satu daerah penangkapan *glass eel* yang aktif di pulau Sulawesi adalah muara Sungai Poso yang terletak di Kota Poso Provinsi Sulawesi Tengah. Alat penangkapan ikan yang digunakan nelayan untuk menangkap *glass eel* di muara Sungai Poso berupa bubu bersayap atau dalam bahasa masyarakat lokal disebut *gorong-gorong*. Berdasarkan penjelasan Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan No 18 (2021) bahwa alat penangkap ikan stadia *glass eel* di muara Sungai Poso digolongkan dalam kelompok jenis alat perangkap dengan sebutan bubu bersayap dengan singkatan FYK (kode 08.3). Sementara itu, berdasarkan deskripsi *Guidelines for Sampling Fish in Inland Waters* oleh FAO (1980) bubu bersayap dikenal sebagai *fyke net*.

Penangkapan *glass eel* di muara Sungai Poso mencapai 10 ton per tahun, untuk selanjutnya dilakukan pembesaran sebelum diekspor ke negara Cina, Korea, Jepang, Taiwan, and negara lainnya (Suryati *et al.*, 2019). Hasil penelitian Muryanto dan Sumarno (2016) menginformasikan bahwa pada musim puncak *glass eel*, nelayan mampu menangkap hingga 45 kg *glass eel*. Tingginya hasil tangkapan ini juga berkaitan dengan alat tangkap yang digunakan. Clark *et al.*, (2007) menyatakan bahwa bubu bersayap merupakan alat yang efektif untuk menangkap ikan dalam jumlah besar di zona litoral. Alat penangkap ikan merupakan salah satu komponen penting dalam aktivitas penangkapan ikan yang dilakukan nelayan untuk memperoleh hasil tangkapan sesuai dengan target yang diinginkan (Lisdawati *et al.*, 2016). Namun, Rusmilyansari (2012) dan Kour & Hibata, (2019) menjelaskan bahwa pemilihan alat tangkap ikan harus disertai pertimbangan ekologis dengan meminimalkan dampak negatif bagi organisme akuatik lainnya sehingga tidak hanya berorientasi pada kuantitas tangkapan ikan.

*Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) merupakan salah satu pedoman pelaksanaan kegiatan perikanan secara bertanggung jawab yang mengatur sembilan kriteria alat tangkap ramah lingkungan (Firdaus *et al.*, 2017). Dalam perspektif negara berkembang yang memiliki sumber daya perikanan melimpah seperti Indonesia, prinsip-

prinsip pengelolaan perikanan yang terdapat dalam CCRF dapat diimplementasikan pada level nasional dan lokal (Adrianto, 2005). Sehingga evaluasi terhadap alat penangkapan ikan ini perlu dilakukan dalam upaya mendukung pengelolaan sumberdaya ikan yang bertanggung jawab.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022 di Desa Bonesompe Kecamatan Poso Kota Utara Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah.

### Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dengan mengidentifikasi alat berupa spesifikasi alat penangkapan ikan, metode operasi penangkapan dan wilayah penangkapan ikan. Selain itu, pengumpulan data dilakukan dengan pemberian kuisisioner kepada 30 nelayan aktif penangkap *glass eel*. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber ilmiah.

Metode analisis data yang dilakukan menggunakan metode deskriptif. Seluruh jawaban dari responden akan dinilai sesuai dengan kriteria pembobotan alat tangkap ramah lingkungan. Pemberian bobot didasarkan pada sembilan kriteria alat tangkap ramah lingkungan sesuai *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) (FAO, 1995). Hasil akhir ditentukan berdasarkan total bobot nilai dibagi total responden dengan rumus berikut:

$$\sum X = \frac{\sum X_1 + X_2 \dots + X_n}{n}$$

$$\sum X = \frac{\sum X_n}{n}$$

Keterangan :

$\sum X_n$  : jumlah total bobot nilai

n : total responden

Analisis terhadap penilaian alat tangkap akan dibagi ke dalam empat kategori dengan rentang bobot nilai yaitu :

1- 9 : Sangat tidak ramah lingkungan

10-18 : Tidak ramah lingkungan

19-27 : Ramah lingkungan

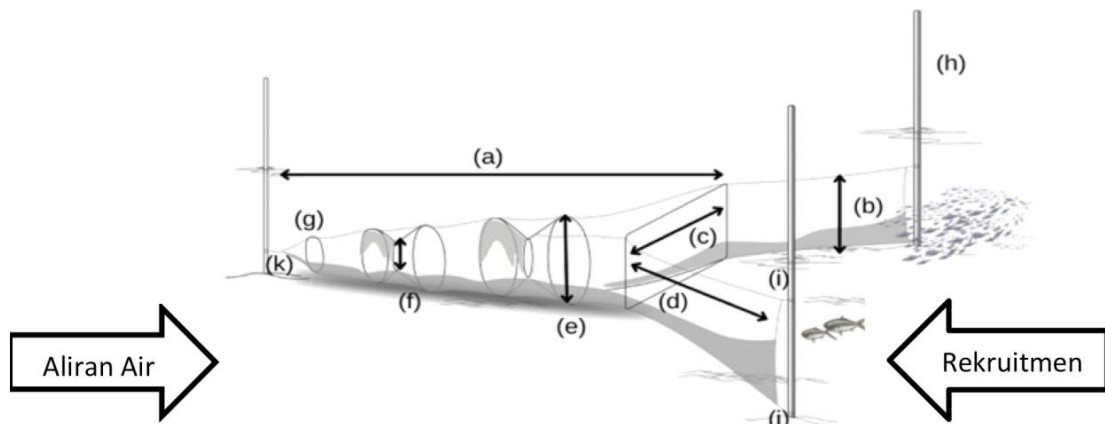
28-36 : Sangat ramah lingkungan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

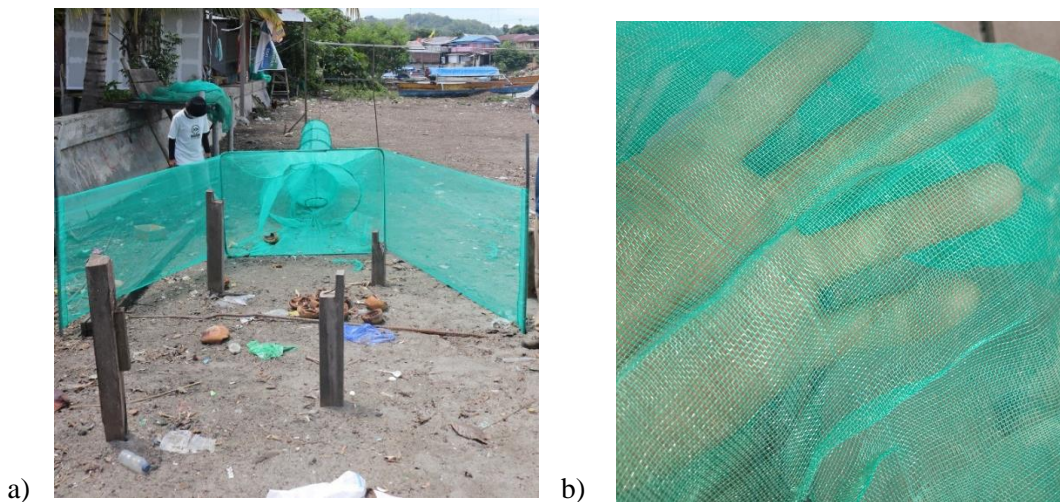
### Spesifikasi Bubu Bersayap

Alat yang digunakan nelayan untuk menangkap *glass eel* di muara Sungai Poso berupa bubu bersayap/*fyke net*. Alat penangkap ini juga diaplikasikan di negara lain untuk menangkap *glass eel* seperti beberapa negara di Eropa (Amilhat, 2019), Amerika (Beaty, 2014) dan Filipina (Pamungkas & Mulyani, 2019) walaupun dengan spesifikasi yang berbeda seperti ukuran mata jaring, ukuran alat tangkap. Selain itu, alat tangkap ini juga dikenal dengan nama dan komoditi ikan target yang berbeda seperti gombang di Kepulauan Riau dengan ikan target berupa udang (Nofrizal et al., 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan serta diskusi dengan nelayan dan pembuat bubu bersayap, spesifikasi alat penangkap *glass eel* yang digunakan di muara Sungai Poso adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Ilustrasi bubu bersayap/fykenet



Gambar 2. (a) Bubu bersayap (b) jenis jaring yang digunakan

Berikut ini adalah penjelasan bagian-bagian bubu bersayap sesuai dengan Gambar 1.

- (a) Badan  
Bagian badan berfungsi sebagai pengurung hasil tangkapan yang telah digiring oleh sayap, penghubung antara bagian kantong ke bagian sayap. Ukuran mata jaring (*mesh size*) pada bagian badan yaitu 0,25 mm dengan panjang 7,5 m.
- (b-c) Sayap  
Sayap berfungsi sebagai penggiring hasil tangkapan supaya masuk ke dalam badan jaring. Sayap terdiri atas sayap kanan dan sayap kiri, masing-

masing terdiri atas sayap atas (*upper wing*) dan sayap bawah (*lower wing*). Kedua sayap membentuk mulut jaring yang terdiri atas mulut atas (*head line*) yang diikat tali pengikat atas (*head rope*) dan mulut bawah (*ground line*) yang diikat tali pengikat bawah (*ground rope*) ukuran mata jaring (*mesh size*) yaitu 0,25 mm dengan panjang sayap 2,5 m dan lebar sayap 0,75 m.

- (d) Bukaan Mulut  
Bukaan mulut berfungsi sebagai tempat masuknya ikan ke dalam bubu bersayap.



- (e-f) **Lingkar**  
Lingkar ini terbentuk dari batang besi yang dibuat melingkar. Fungsinya adalah untuk memberi bentuk pada badan alat tangkap sehingga tetap terbuka. Lingkar besar berukuran 1,5 m sedangkan lingkar kecil 0,5 m.
- (g) **Kantong**  
Bagian kantong berfungsi sebagai menampung hasil tangkapan berupa udang dan ikan-ikan lainnya dengan panjang kantong 1,25 meter.
- (h) **Tiang pancang**  
Terletak pada bagian sayap dan juga pada bagian kantong yang berfungsi sebagai penyeimbang sayap kanan dan kiri. Tinggi tiang ini disesuaikan dengan lebar sayap.
- (i-j) **Tali pengikat**  
Tali pengikat ini dihubungkan dengan tiang pancang agar dapat menahan alat tangkap sehingga tetap pada posisi yang sesuai.
- (k) **Ikatan tali kantong**  
Bagian ujung kantong terdapat ikatan kantong, berfungsi sebagai menahan tutupan kantong supaya hasil tangkapan tidak keluar dari kantong. Ketika proses pengangkatan pukat ke atas kapal, bagian ikatan kantong dibuka supaya hasil tangkapan yang didapat dengan mudah untuk dikeluarkan.

Semua bagian bubu bersayap menggunakan bahan jaring yang digunakan berupa *polyethylene* (PE) dengan ukuran mata jaring sebesar 0,25 mm. Ukuran mata jaring ini

sebenarnya tidak mengikuti aturan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 18 (2021) yang mensyaratkan ukuran mata jaring yang digunakan yaitu  $\geq 1$  inchi atau  $\geq 25,4$  mm. Namun, karena target ikan yang ditangkap masih dalam stadia (*glass eel*) benih dengan panjang berkisar 41-51 mm dengan berat rata-rata 0,1 g (Ndobe, 2010) maka ukuran mata jaring yang digunakan lebih kecil dari aturan yang telah ditetapkan.

### **Jalur dan Pengoperasian Bubu Bersayap**

Bubu bersayap yang digunakan dalam aktifitas penangkapan *glass eel* di muara Sungai Poso dioperasikan pada pinggir muara sungai sesuai dengan kebiasaan migrasi *glass eel* yang memanfaatkan pinggir sungai dengan arus yang tidak terlalu kencang sehingga memudahkan *glass eel* dalam mencapai badan sungai. Jalur penangkapan *glass eel* ini masih berada pada jalur penangkapan ikan IA yang meliputi wilayah perairan sampai dengan dua mil laut yang diukur dari garis pantai ke arah laur ke laut lepas dan atau ke arah perairan kepulauan. Jalur ini masih sesuai dengan ketentuan jalur operasi yang ditetapkan (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 18, 2021).

Pengoperasian bubu bersayap pada penangkapan *glass eel* dilakukan nelayan pada malam hari pada fase bulan mati (*new moon*) yaitu antara 25-29 hijriah. Saat musim *glass eel*, pengoperasian alat penangkapan ikan ini dimulai saat air mulai bergerak naik atau pasang hingga fajar ketika air sudah bergerak turun atau surut. Hal ini sebenarnya bertentangan dengan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No 80 (2020) tentang Perlindungan Terbatas Ikan Sidat

(*Anguilla* spp.) yaitu pelarangan penangkapan ikan sidat stadia *glass eel* pada fase bulan gelap yaitu 27-28 hijriyah. Penelitian Suhendar *et al.*, (2016) melaporkan bahwa fase bulan berkorelasi dengan peningkatan hasil tangkapan *glass eel* dengan hasil tangkapan tertinggi terjadi pada fase bulan gelap.

Berikut ini prosedur pengoperasian alat penangkapan ikan bubu bersayap di muara Sungai Poso:

1. Persiapan alat penangkap berupa bubu bersayap dan alat bantu penangkap ikan berupa senter, alat penampung *glass eel* serta saringan untuk penyortiran yang telah dimodifikasi nelayan sehingga memudahkan pemisahan *glass eel* dan ikan jenis lain.
2. Pemasangan bubu bersayap dilakukan dengan mengarahkan mulut bubu ke arah laut (berlawanan arus).
3. Bagian kanan dan kiri mulut bubu diberi masing-masing satu batang besi dan satu batang besi lagi di bagian ujungbelakang yang ditancapkan ke dasar sungai sehingga bubu bersayap terpasang sempurna
4. Bubu bersayap dibiarkan beberapa saat sampai *glass eel* terperangkap pada kantong bubu di bagian belakang.
5. Bubu bersayap dicek secara berkala dan diangkat jika *glass eel* sudah mulai banyak terperangkap.
6. *Glass eel* yang terperangkap dikeluarkan dengan cara membuka pengikat pada bagian belakang bubu kemudian dipindahkan dalam wadah yang terbuat dari jaring (pengerjaan melibatkan dua hingga tiga orang). Proses penanganan hasil tangkapan harus dilaksanakan

secepat mungkin untuk meminimalisir *glass eel* terpapar udara bebas yang akan berakibat pada sintasan serta performa *glass eel* untuk proses selanjutnya. Penyortiran dilakukan dengan memisahkan *glass eel* dengan sampah dan biota air lainnya dengan menggunakan saringan yang telah dimodifikasi oleh nelayan setempat sehingga *glass eel* dapat jatuh dengan sendirinya pada wadah penampungan

7. Setelah pengambilan hasil tangkapan ujung belakang alat penangkap diikat dan rentangkan kembali pada posisi semula.

Kecepatan penangan *glass eel* akan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup *glass eel* selama proses transportasi, penampungan maupun proses pembesaran (Rahayu, 2011). Penanganan hasil tangkapan *glass eel* yang kurang baik juga akan berakibat pada proses pemulihan stress yang berlangsung lebih lama.

### **Status Alat Tangkap Bubu Bersayap dalam Aktifitas Penangkapan Glass Eel Berdasarkan Sembilan Kriteria Alat Tangkap Ramah Lingkungan**

Alat tangkap ramah lingkungan didefinisikan sebagai alat tangkap yang dapat menangkap ikan target tanpa memberikan gangguan terhadap keberadaan ikan-ikan jenis lain. CCRF dapat menjadi panduan nasional dan internasional dalam hal pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan khususnya penentuan alat tangkap ramah lingkungan (Sumardi *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap sembilan kriteria alat tangkap ramah lingkungan diperoleh skor sebesar 26,8 dan masuk dalam

kategori ramah lingkungan. Berikut ini hasil presentase masing-masing indikator kriteria alat tangkap.

Tabel 1. Presentase indikator alat tangkap ramah lingkungan

Kategori	Presentase Indikator (%)			
	I	II	III	IV
1	100	0	0	0
2	0	0	0	100
3	0	0	37	63
4	0	0	87	13
5	0	0	0	100
6	50	50	0	0
7	0	10	87	3
8	0	0	0	100
9	0	20	77	3

### **Kriteria 1. Selektifitas Alat Tangkap**

Salah satu kriteria alat penangkap ikan ramah lingkungan adalah selektif terhadap ikan hasil tangkapan. Alat tangkap selektif adalah alat tangkap yang mampu menangkap ikan yang sudah layak tangkap baik dari segi umur maupun ukuran, dan dapat meloloskan (tidak bisa menangkap) ikan yang tidak layak tangkap, ikan yang dilindungi, dan ikan yang tidak diinginkan tanpa melukai atau membunuhnya (Pramesthy et al., 2020).

Berdasarkan hasil analisis alat tangkap bubu bersayap pada penelitian ini tergolong dalam alat tangkap ramah lingkungan, namun jika dilihat dari sisi selektifitas, alat penangkap ikan tersebut memiliki selektifitas yang rendah terhadap hasil tangkapan atau tergolong alat tangkap tidak selektif. Hasil kuisioner menunjukkan seluruh responden menyatakan bahwa bubu bersayap dapat menangkap lebih dari tiga jenis ikan. Umumnya ikan yang tertangkap bersama *glass eel* berasal dari stadia larva dan benih ikan seperti beberapa jenis ikan nike (*gobidae*), udang kecil dan kepiting.

Bubu bersayap yang digunakan oleh nelayan di muara Sungai Poso memiliki mata jaring sebesar 0,25 mm. Ukuran ini tidak sesuai dengan ketentuan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan no 80 tahun 2021 yang menyatakan bahwa *mesh size* jaring pada bubu bersayap yaitu sebesar  $\geq 1$  inch. Ukuran *mesh size* yang digunakan pada jaring alat penangkap *glass eel* lebih kecil dibandingkan ketentuan tersebut. Hal ini dikarenakan ukuran mata jaring disesuaikan dengan target ikan yang ditangkap masih dalam stadia *glass eel*. Dengan morfologi berbentuk seperti tabung dengan panjang berkisar 60-100 mm (Tesch, 2003).

Mata jaring yang terlalu kecil membuat alat penangkap ikan menjadi tidak selektif yang mengakibatkan beragamnya ukuran ikan yang tertangkap sehingga menyebabkan banyaknya ikan non target yang ikut tertangkap, namun tidak bernilai ekonomis sehingga tidak dimanfaatkan nelayan dan mati percuma. Tertangkapnya ikan non target dapat menjadi ancaman bagi keanekaragaman spesies dan keseimbangan lingkungan. Penelitian Bolat et al., (2010) menunjukkan bahwa peningkatan ukuran *mesh size* pada jaring *fyke net* dapat memberikan efek positif tidak hanya untuk keberlanjutan stok ikan tetapi juga dapat menghemat tenaga dan waktu dalam mensortir ikan hasil tangkapan.

### **Kriteria 2. Tidak Merusak Habitat, Tempat Tinggal dan Berkembang Biak Ikan atau Organisme Lainnya**

Hasil analisis data menunjukkan bahwa semua responden menyatakan bahwa pengoperasian bubu bersayap tidak merusak habitat. Alat penangkap ikan ini dioperasikan di pinggir sungai dengan arus yang tidak terlalu

kencang. Hal ini dilakukan sesuai dengan tingkah laku *glass eel* yang memilih bagian bibir sungai untuk melakukan migrasi menuju badan sungai. Yahya (2022) menyatakan bahwa aktifitas penangkapan ikan harus menghindari area yang merupakan wilayah tempat ikan berpijah, alur pelayaran, zona inti konservasi serta alur migrasi biota laut. Hal ini dilakukan untuk tetap menjaga kelestarian ekosistem di sekitar daerah penangkapan ikan.

Sejauh ini tidak ditemukan kerusakan habitat di daerah penangkapan akibat aktifitas penangkapan *glass eel* menggunakan bubu bersayap. Namun hal yang perlu menjadi perhatian terkait dengan kriteria alat tangkap ramah lingkungan, yaitu mengenai limbah alat tangkap yang sudah tidak digunakan lagi, rusak bahkan hilang akibat terbawa arus. Mengingat bahan bubu bersayap yang digunakan berupa *polyethylene* (PE) yang merupakan bahan yang sulit terurai (*non-degradable*) yang dapat bertahan di perairan dalam jangka waktu yang lama. Jika tidak ditangani secara baik maka akan berpotensi mengganggu keseimbangan habitat melalui *ghost fishing*.

*Ghost fishing* mengacu pada alat tangkap di perairan yang hilang dan terus menangkap ikan karena tidak ada kontrol lagi dari nelayan. Tethool et al., (2022) menyatakan bahwa *ghost fishing* banyak disebabkan oleh alat tangkap pasif salah satunya dari golongan jaring dan perangkap. Richardson et al., (2019) dan Susanto et al., (2022) menambahkan bahwa hal tersebut juga memberikan kontribusi signifikan terhadap keberadaan limbah plastik di perairan. Selain itu, juga dapat mengancam organisme akuatik lain, habitat dasar dan lingkungan

perairan serta mengganggu operasi kapal (Richardson et al., 2021). Sehingga upaya pencegahan terhadap dampak negatif *ghost fishing* melalui advokasi terhadap nelayan perlu dilakukan.

### **Kriteria 3. Tidak Membahayakan Nelayan (Penangkap Ikan)**

Bubu bersayap dan pengoperasiannya tidak memberikan ancaman kesehatan bagi nelayan. Sebanyak 63% responden menyatakan bahwa bubu bersayap aman bagi nelayan sedangkan sisanya menyatakan bahwa alat tangkap ini dapat mengakibatkan gangguan kesehatan sementara. Gangguan kesehatan yang bersifat sementara tersebut berkaitan dengan faktor kelelahan nelayan selama aktifitas penangkapan dan penanganan hasil tangkapan. Selain itu, pengoperasian bubu bersayap pada lokasi yang berlumpur dan pada waktu malam hari terkadang menyebabkan nelayan mengalami luka akibat pecahan kaca yang ada di sekitar wilayah pengoperasian bubu bersayap. Adanya ikan beracun juga menjadi ancaman bagi nelayan pada saat penyortiran *glass eel* dan ikan hasil tangkapan lain, namun dampak kesehatan ini hanya bersifat sementara. Menurut Krishnan (2021), umumnya nelayan terpapar bahaya utamanya akibat perubahan cuaca, hujan lebat, kilat, badai dahsyat, angin kencang, gelombang tinggi serta gangguan jarak pandang. Resiko yang diterima oleh nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap juga bergantung pada keahlian nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap tersebut.

### **Kriteria 4. Menghasilkan Ikan Bermutu Baik**



Sebanyak 87% responden menyatakan bahwa hasil tangkapan *glass eel* diperoleh dalam keadaan hidup dan ikan hasil tangkapan lain mati namun masih segar dan cacat fisik. Sedangkan 13% responden menginformasikan bahwa *glass eel* dan hasil tangkapan lain masih dalam keadaan hidup. Bubu bersayap termasuk dalam kategori perangkap. Berdasarkan penelitian Marliana et al., (2015) ikan yang tertangkap pada alat tangkap berupa perangkap seperti bubu masih dalam kondisi hidup. Penelitian Simon et al., (2021) melaporkan bahwa mortalitas *glass eel* selama penangkapan berkisar antara 0 - 3,1% sedangkan persentase rata-rata mortalitas pasca penangkapan sebesar 7,4%. Presentase mortalitas ini masih dibawah 50% sehingga masih tergolong baik.

Najamuddin dan Yahya (2010) menambahkan bahwa alat penangkap ikan yang menggunakan jaring yang berbahan dasar *polyethylene* memiliki sifat kuat dan permukaan yang relatif halus sehingga mampu meminimalisir gesekan terhadap ikan yang tertangkap. Selain itu, bubu bersayap dioperasikan secara pasif namun *hauling* dilakukan secara berkala dalam periode yang relatif singkat tergantung pada hasil tangkapan. Hal ini juga mempengaruhi kualitas *glass eel* yang tertangkap. Nelayan tidak akan membiarkan *glass eel* terperangkap terlalu lama untuk menghindari gesekan terhadap hasil tangkapan lain jika hasil tangkapan terlalu padat. Gesekan akan menimbulkan luka dan hal tersebut akan mempengaruhi kualitas dan kelangsungan hidup *glass eel*. Proses sortir juga harus dilakukan secara cepat sehingga *glass eel* tidak terlalu lama terpapar udara luar untuk menghindari stress yang akan

mempengaruhi performa *glass eel*. Kondisi hasil tangkapan *glass eel* yang prima mutlak dibutuhkan mengingat proses rantai suplai dan perdagangan *glass eel* sebelum sampai ke konsumen akhir memakan waktu relatif lama.

Berdasarkan analisis rantai suplai dan perdagangan oleh Mahi et al., (2018) bahwa *glass eel* yang berasal dari nelayan muara Sungai Poso akan didistribusikan ke berbagai daerah di dalam Pulau Sulawesi (Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat dan Gorontalo) dan ke luar Pulau Sulawesi (Jakarta, Surabaya, Makassar dan Bali). Proses ini membutuhkan setidaknya tiga hari perjalanan baik darat maupun udara sebelum sampai ke konsumen. Mahi (2019) melaporkan bahwa teknik pengemasan dan transportasi *glass eel* menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 99,5% pada distribusi lokal dengan tujuan pasar sekitar Pulau Sulawesi dan 85-90% untuk pendistribusian ke luar Pulau Sulawesi.

Hal berbeda terjadi pada ikan non target, yaitu hasil tangkapan sampingan yang mengalami cacat fisik hingga kematian selama proses penangkapan maupun sortir. Selanjutnya, ikan non target biasanya tidak dimanfaatkan nelayan dan akhirnya akan dibuang kembali ke perairan.

#### **Kriteria 5. Produk Tidak Membahayakan Kesehatan Konsumen**

Hasil analisis menunjukkan bahwa 100% responden menyatakan bahwa *glass eel* hasil tangkapan aman bagi konsumen sehingga tidak membahayakan kesehatan. Selama proses penangkapan dan sortasi *glass eel* tidak menggunakan bahan kimia apa pun. Selain itu, transportasi *glass*

eel hingga sampai ke tangan konsumen dilakukan dalam keadaan ikan hidup dengan menggunakan kotak styrofoam sehingga tidak terdapat bahan berbahaya yang berpotensi mengganggu kesehatan konsumen. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 52A (2013) telah menetapkan pedoman persyaratan jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan yang harus diterapkan oleh setiap pelaku usaha perikanan baik perorangan maupun badan usaha termasuk koperasi yang melakukan kegiatan produksi, pengolahan dan distribusi ikan. Semua rantai produksi harus higienis tanpa kontaminasi baik bahaya biologi, fisik dan kimia terhadap konsumen.

FAO (2023) menyatakan bahwa hasil perikanan tangkap memiliki resiko keamanan pangan tersendiri yang berhubungan dengan sumber makanan yang dimakan oleh ikan serta kemungkinan kontaminasi patogen atau bahan kimia dalam tubuh ikan selama di perairan. Kontrol terhadap pemilihan lokasi penangkapan serta penanganan hasil tangkapan hingga sampai kepada konsumen mutlak diperlukan. Wilayah penangkapan *glass eel* di muara Sungai Poso sendiri terbilang jauh dari sumber limbah pabrik. Gala & Rurua (2022) menyebutkan bahwa Sungai Poso digunakan masyarakat untuk kegiatan domestik dan jalur pelayaran kapal. Selain itu, Sulawesty et al., (2022) menambahkan bahwa wilayah di sekitar Sungai Poso merupakan daerah perkebunan, pertanian dan hutan dengan kondisi kualitas air sungai yang baik. Menurut informasi responden, sejauh ini belum ada gangguan kesehatan yang dilaporkan oleh konsumen terkait dengan hasil tangkapan *glass eel*.

#### **Kriteria 6. Hasil Tangkapan yang Terbuang Minimum**

Hasil analisis menunjukkan 50% responden menyatakan hasil tangkapan sampingan *glass eel* ada yang laku terjual sedangkan 50% responden menyatakan sebaliknya. Responden menjelaskan bahwa walaupun terdapat beberapa jenis ikan hasil tangkapan sampingan yang laku di pasaran, namun ikan-ikan tersebut tetap dibuang karena nelayan fokus terhadap kualitas dan kuantitas hasil tangkapan *glass eel*. Bubu bersayap yang digunakan untuk menangkap *glass eel* di muara Sungai Poso termasuk alat penangkap ikan yang tidak selektif. Hal ini berkaitan dengan ukuran mata jaring yang digunakan relatif kecil yaitu 0,25 mm. Alat penangkap ikan yang tidak selektif dapat menyebabkan ikan hasil tangkapan yang terbuang meningkat, karena banyak ikan non-target baik dari jenis maupun ukuran yang turut tertangkap.

Annida et al., (2021) melaporkan aktifitas penangkapan *glass eel* di Sungai Cikaso dan Sungai Cimandiri, Sukabumi menghasilkan lebih dari 18 jenis ikan hasil tangkapan sampingan yang kebanyakan merupakan ikan ekonomis penting. Isu mengenai hasil tangkapan sampingan ini mulai mendapat perhatian lebih dikarenakan meningkatnya kekhawatiran terhadap akibat yang ditimbulkan seperti pengaruh terhadap distribusi ukuran ikan, komposisi spesies, keanekaragaman ekosistem (Hall et al., 2000; Gilman et al., 2020) serta ancaman terhadap spesies yang terancam punah (Branch et al., 2013; Gray & Kennelly, 2018).

#### **Kriteria 7. Alat Tangkap yang Digunakan Harus Memberikan Dampak**

### **Minimum Terhadap Keaneka-an Sumberdaya Hayati (Biodiversity)**

Sebanyak 87% responden menyebutkan bahwa bubu bersayap dan operasinya menyebabkan kematian beberapa spesies ikan tetapi tidak merusak habitat, 10% menyatakan menyebabkan kematian beberapa spesies ikan dan merusak habitat dan 3% menyatakan aman bagi habitat. Hasil penelitian Gisbert & López (2008) menunjukkan bahwa 10-69% hasil tangkapan sampingan berupa benih maupun ikan ukuran kecil mati dalam kegiatan penangkapan *glass eel*. Penelitian Suryanda (2019) ikan hasil tangkapan sampingan pada penangkapan *glass eel* yang memiliki nilai ekonomis rendah tidak dimanfaatkan nelayan dan mati dengan percuma sehingga perlu dikelola dengan baik agar sumberdaya ikan dapat tetap berkelanjutan. Informasi responden menyatakan bahwa bubu bersayap dioperasikan di bibir sungai yang terbuka tanpa ada vegetasi lain disekitarnya. Sehingga aktifitas penangkapan *glass eel* di lokasi tersebut tidak mengganggu habitat organisme lain.

### **Kriteria 8. Tidak Menangkap Jenis yang Dilindungi Undang-Undang atau Terancam Punah**

Jenis ikan yang dimaksud adalah jenis ikan yang dilindungi berdasarkan peraturan perundang-undangan dan/atau dilindungi berdasarkan ketentuan *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* dan/atau hukum internasional lain yang diratifikasi, termasuk telur, bagian tubuh, dan/atau produk turunannya (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 61, 2018). Sebanyak 100% responden

menyatakan bahwa ikan yang dilindungi undang-undang tidak pernah tertangkap oleh nelayan. Responden juga mengungkapkan bahwa tidak memiliki pengetahuan mengenai jenis-jenis ikan yang dilindungi undang-undang. Laole & Nurlette (2022) mengatakan bahwa seringkali kegiatan pemanfaatan dan perdagangan jenis ikan yang dilindungi terjadi tidak hanya dilakukan atas kesadaran, tetapi hal tersebut juga dilakukan akibat faktor ketidaktahuan nelayan tentang jenis-jenis ikan yang dilindungi.

Sebenarnya, berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No 80 (2020), ikan sidat sendiri sudah masuk dalam daftar perlindungan terbatas yang pemanfaatannya hanya untuk penelitian dan pengembangan, indukan pengembangbiakan, aquaria dalam bentuk atraksi ikan hidup, dan pertukaran luar negeri yang dilakukan oleh pemerintah. Lebih lanjut, pemanfaatan jenis ikan sidat untuk kegiatan tersebut wajib memiliki Surat Izin Pemanfaatan Jenis Ikan (SIPJI). Status perlindungan terbatas adalah perlindungan terhadap jenis ikan yang dilakukan berdasarkan ukuran tertentu, wilayah sebaran tertentu, periode waktu tertentu dan/atau sebagian tahapan siklus hidup tertentu. Berdasarkan aturan tersebut, penangkapan *glass eel* tidak boleh dilakukan pada periode bulan gelap tanggal 27-28 Hijriah, sedangkan nelayan umumnya melakukan penangkapan pada periode tersebut saat migrasi *glass eel* dalam periode puncak. Advokasi dan sosialisasi terhadap aturan yang telah ditetapkan perlu dilakukan sebagai upaya perlindungan terhadap ikan sidat maupun ikan jenis lain yang dilindungi oleh undang-undang. Harapannya

adalah nelayan memiliki kesadaran untuk terlibat aktif dalam menjaga dan melakukan pengawasan terhadap spesies ikan yang dilindungi dan terancam punah.

### **Kriteria 9. Diterima Secara Sosial**

Alat penangkap ikan dapat diterima secara sosial di suatu daerah tergantung pada kondisi sosial, ekonomi, dan budaya di suatu tempat. Masyarakat akan memilih alat tangkap dengan biaya investasi murah, menguntungkan secara ekonomi, tidak bertentangan dengan budaya setempat dan tidak bertentangan dengan peraturan yang ada. Berdasarkan hasil analisis, penggunaan bubu bersayap sebagai alat tangkap *glass eel* masih dapat diterima secara sosial.

Semua responden menyatakan bahwa penggunaan bubu bersayap tidak bertentangan dengan budaya setempat dan tidak bertentangan dengan peraturan yang ada. Alat tangkap yang bertentangan dengan peraturan daerah di wilayah penangkapan ikan dilarang dioperasikan. Seperti yang disampaikan Bukhari *et al.*, (2022) beberapa daerah seperti di Nagari Batu Taba dan Muaro Pingai, Sumatera Barat terdapat larangan penangkapan ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) menggunakan mata jaring insang ukuran 5/8 sebagai upaya peningkatan selektifitas alat tangkap untuk kelestarian ikan bilih.

Responden menyampaikan bahwa permasalahan utama berasal dari biaya investasi alat tangkap yang dirasa cukup mahal. Namun, umumnya bubu bersayap sudah disediakan penampung lokal untuk selanjutnya biaya pembuatannya dipotong dari hasil penjualan *glass eel* kepada penampung lokal tersebut. Sehingga masalah biaya investasi

pembuatan alat tangkap ini bisa diatasi dan dapat diterima oleh masyarakat hingga saat ini.

Menurut responden hasil penjualan *glass eel* dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari, apalagi pada musim puncak migrasi *glass eel*. Meskipun begitu, harga jual *glass eel* cenderung fluktuatif tergantung permintaan pasar. *Glass eel* dijual per kilogram seharga Rp. 180.000 hingga Rp. 350.000. Penelitian Mahi (2019) menyebutkan bahwa hasil Analisis *Revenue Cost Ratio* (R/C) pada penangkapan *glass eel* di muara Sungai Poso menghasilkan nilai 2,3 - 3,7. Nilai  $\geq 1$  menunjukkan bahwa penangkapan *glass eel* layak dilaksanakan karena menguntungkan.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis sembilan kriteria berdasarkan CCRF terhadap bubu bersayap/ fyke net sebagai alat penangkap *glass eels*, diperoleh skor sebesar 26,8. Hal ini dapat diartikan bahwa bubu bersayap tergolong dalam alat penangkap ikan ramah lingkungan. Namun jika ditinjau per kriteria, hasil analisis data menunjukkan bahwa bubu bersayap dikategorikan sebagai alat tangkap yang tidak selektif. Alat ini menangkap lebih dari tiga jenis ikan yang berbeda dan ikan yang tertangkap kebanyakan stadia benih. Hal ini akibat mesh size jaring yang digunakan terlalu kecil sehingga diperlukan aturan terhadap ukuran mata jaring yang digunakan pada bubu bersayap. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi awal untuk pengelolaan perikanan sidat yang berkelanjutan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**



Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada *Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)/ Inland Fishery Resources Development Management Department (IFRDMD)* melalui project JAIF Phase 2 : *Development of Stock Assessment Methods and Strengthening of Resources Management Measures for Tropical Anguillid Eel in Southeast Asia*. Selain itu, kepada seluruh nelayan *glass eel* Bonesompe yang terlibat dan khususnya Almarhum Dr. Moh. Rasyid Ridho atas bimbingan dan masukannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. (2005). Implementasi *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)* dalam perspektif negara berkembang. *Jurnal Hukum Internasional*, 2(3), 463–483.
- Annida, S. B., Zulkarnain, Wahju, R. I., Simanjuntak, C. P. H., Baihaqi, F., Prabowo, T., & Budiman, M. S. (2021). Fish catches diversity of the glass eel fishery in Cikaso and Cimandiri estuaries, Sukabumi, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 322, 1–11. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132203007>
- Beaty, J. (2014). Fisheries now: American Eel. *Maine Sea Grant Publication*, 74. [https://digitalcommons.library.umaine.edu/seagrant\\_pub/74](https://digitalcommons.library.umaine.edu/seagrant_pub/74)
- Bolat, Y., Demirci, A., & Mazlum, Y. (2010). Size selectivity of traps (fyke-nets) of different mesh size on the narrow-clawed crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda, Astacidae) in Eğirdir Lake, Turkey. *Crustaceana*, 83(11), 1349–1361. <https://doi.org/10.2307/41038644>
- Branch, T. A., Lobo, A. S., & Purcell, S. W. (2013). Opportunistic exploitation: An overlooked pathway to extinction. *Jurnal Trends in Ecology and Evolution*, 28(7), 409–413. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.03.003>
- Bukhari, Eriza, M., Yuspardianto, & Suparno. (2022). Analisis selektivitas alat tangkap *gillnet* pada penangkapan ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) di Danau Singkarak, Sumatera Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(4), 351–360. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.6.No.4.223>
- Clark, S. J., Jackson, J. R., & Lochmann, S. E. (2007). A comparison of shoreline seines with fyke nets for sampling littoral fish communities in floodplain lakes. *North American Journal of Fisheries Management*, 27, 676–680. <https://doi.org/10.1577/m06-197.1>
- Firdaus, I., Fitri, A. D. P., Sardiyatmo, S., & Kurohman, F. (2017). Analisis alat penangkap ikan berbasis *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)* di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tawang, Kendal. *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 65. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.65-74>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1995). *Code of conduct for responsible fisheries*. Food and Agriculture

- Organization of the United Nations.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1980). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC 1980 Tech.Pap., (33):176 p.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). Food safety is everyone's business in fisheries. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/367494>
- Gala, I. N., & Rurua, S. F. (2022). Organic pollution level and water quality in Poso River with macroinvertebrate indicators. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 7(2), 205–213.  
<https://doi.org/10.33503/ebio.v7i02.1974>
- Gilman, E., Perez Roda, A., Huntington, T., Kennelly, S. J., Suuronen, P., Chaloupka, M., & Medley, P. A. H. (2020). Benchmarking global fisheries discards. *Scientific Reports*, 10(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-71021-x>
- Gisbert, E., & López, M. A. (2008). Impact of glass eel fishery on by-catch fish species: A quantitative assessment. *Hydrobiologia*, 602(1), 87–98.  
<https://doi.org/10.1007/s10750-008-9284-5>
- Gray, C. A., & Kennelly, S. J. (2018). Bycatches of endangered, threatened and protected species in marine fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28(3), 521–541.  
<https://doi.org/10.1007/s11160-018-9520-7>
- Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metuzals, K. I. (2000). By-Catch : Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41, 204–209.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2020. Tahun Perlindungan Terbatas Ikan Sidat (*Anguilla* spp). Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52A Tahun 2013. (2013). Persyaratan Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan pada Proses Produksi, Pengolahan dan Distribusi Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Kour, F., & Hibata, Y. (2019). Analisis alat tangkap ikan berdasarkan kategori status penangkapan ikan yang bertanggungjawab di Kecamatan Tobelo Selatan Kabupaten Halmahera Utara. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2), 232–242.  
<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.12.2.232-242>
- Krishnan, A. R. (2021). Risks and uncertainties in fishing operations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 61, 1–2.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102324>
- Kume, M., Lavergne, E., Ahn, H., Terashima, Y., Kadowaki, K., Ye, F., Kameyama, S., Kai, Y., Henmi, Y., Yamashita, Y., & Kasai, A. (2021). Factors structuring estuarine and coastal fish communities across Japan using environmental DNA metabarcoding. *Ecological Indicators*, 121, 1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107216>

- Laole, & Nurlette, H. (2022). Sosialisasi terhadap spesies ikan yang dilindungi di Dusun Waiyoho Desa Kawa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bakira Unpatti*, 3(2), 104–108.
- Lisdawati, A., Najamuddin, & Assir, A. (2016). Deskripsi alat tangkap ikan di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal IPTEKS PSP*, 3(6), 553–571.
- Mahi, I. I. (2019). *Pengembangan Perikanan Benih Ikan Sidat (Glass Eel) di Muara Sungai Poso Provinsi Sulawesi Tengah*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Mahi, I.I., Sumitro, B.M., Hari, W. S., Wiji Nurani, T., & Wiryawan, B. (2018). Supply chain analysis and marketing efficiency of glass eel caught by fyke net (gorong-gorong) in Poso River Estuary, Central Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 38(1), 214–230.
- Marliana, Y., Susanto, A., & Mustahal. (2015). Tingkat keramahan lingkungan bulu lipit yang berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Kota Serang Provinsi Banten. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 5(2), 79–84.
- Muryanto, T., & Sumarno, D. (2016). Penangkapan *glass eel* (*Anguilla* sp.) dengan menggunakan alat tangkap bulu di muara Sungai Poso Sulawesi Tengah. *Buletin Teknik Litkayasa*, 14(2), 123–126.
- Ndobe, S. 2010. Struktur ukuran *glass eel* ikan sidat (*Anguilla marmorata*) di muara Sungai Palu, Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Media Litbang Sulteng*, 3 (2): 144-150.
- Nofrizal, Jhonnerie, R., Hindri Yani, A., & Alfin. (2018). Hasil tangkapan sampingan (*Bycatch* dan *discard*) pada alat tangkap gombang (*filter net*) sebagai ancaman bagi kelestarian sumberdaya perikanan. *Marine Fisheries*, 9(2), 221–233.
- Pamungkas, Y. P., & Mulyani, Y. S. (2019). Teknik penangkapan *glass eel* ikan sidat (*Anguilla* sp.) di Dam Tam Giang Sungai Phu Ngan, Propinsi Phuyen, Viet Nam. *Buletin Teknik Litkayasa*, 17(1), 19–24.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021. (2021). Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia dan Laut Lepas Serta Penataan Andon Penangkapan Ikan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2018. (2018). Pemanfaatan Jenis Ikan yang Dilindungi dan/atau Jenis Ikan yang Tercantum dalam Apendiks *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Potter, I. C., Tweedley, J. R., Elliott, M., & Whitfield, A. K. (2015). The ways in which fish use estuaries: A refinement and expansion of the guild approach. *Fish and Fisheries*, 16, 230–239. <https://doi.org/10.1111/faf.12050>
- Pramesthy, T. D., Mardiah, R. S., & Arkhan, M. N. (2020). *Tata Laksana Perikanan Bertanggung Jawab (Code of Conduct*

- Responsible Fisheries) Edisi Pertama* (1st ed.). AMAFRAD Press.
- Richardson, K., Hardesty, B. D., & Wilcox, C. (2019). Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 20, 1218–1231. <https://doi.org/10.1111/faf.12407>
- Richardson, K., Hardesty, B.D., Vince, J.Z., & Wilcox, C. (2021). Global causes, drivers, and prevention measures for lost fishing gear. *Frontiers in Marine Science*, 8, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.690447>.
- Rusmilyansari. (2012). Inventarisasi alat tangkap berdasarkan kategori status penangkapan ikan yang bertanggungjawab di perairan Tanah Laut. *Fish Scientiae*, 2(4), 143–153.
- Simon, J., Charrier, F., Dekker, W., & Belhamiti, N. (2021). The commercial push net fisheries for glass eels in France and its handling mortality. *Journal of Applied Ichthyology*, 00, 1–14. <https://doi.org/10.1111/jai.14292>.
- Suhendar, D., Wahju, R.I., dan Soeboer, D.A. 2016. Pengaruh fase bulan terhadap hasil tangkapan *glass eel* di muara Sungai Cibuni Teugal Buleud, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 7(1): 39-46.
- Sulawesty, F., Triyanto, Haryani, G. S., Lukman, Samir, O., Ali, F., & Nafisyah, E. (2022). Trophic status of waters in Poso Watershed, Central Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 950(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012039>
- Sumardi, Z., Sarong, M. A., & Nasir, M. (2014). Alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan berbasis *Code of Conduct for Responsible Fisheries* di Kota Banda Aceh. *Agrisep*, 15(2), 10–18.
- Suryanda, D. (2019). Komposisi Hasil Tangkapan Utama dan Sampingan Benih Sidat dengan Alat Tangkap Sesar di Muara Sungai Cimandiri. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Suryati, N. K., Pamungkas, Y. P., & Muthmainnah, D. (2019). Addressing the issues and concerns on Anguillid Eel fisheries in Southeast Asia. *Fish for the People*, 17(1), 19–24.
- Susanto, A., Syafrie, H., Sutrawan Nurdin, H., Irnawati, R., Nugraheni Supadminingsih, F., Hamzah, A., & Kurniawati, V. (2022). Hilangnya alat tangkap pada perikanan rajungan di Teluk Banten: Kasus *Abandoned, Lost or Discarded Fishing Gear* (ALDF). *Marine Fisheries*, 13(2), 233–241.
- Tethool, A. J., Tupamahu, A., & Noijs, D. (2022). Dampak *ghost fishing* pada jaring insang terhadap sumberdaya ikan di perairan Ohoi Sathean, Maluku Tenggara. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap*, 11(2), 57–64.