



# Evaluation of the Effectiveness and Sustainability of Modified Trap (Bubu) Designs for Demersal Fish Capture in Jefman Island, Southwest Papua

(Evaluasi Efektivitas dan Keberlanjutan Desain Bubu Modifikasi untuk Penangkapan Ikan Demersal di Pulau Jefman, Papua Barat Daya)

Amir M. Suruwaky<sup>1</sup>, Lay Tjarles<sup>1✉</sup>, Samsul Muhammad<sup>1</sup>, Ratna<sup>2</sup>, Mustasim<sup>1</sup>, Daniel H. Ndahawali<sup>1</sup>, Muhfizar<sup>1</sup>, Endang Gunaisah<sup>1</sup>, Nataniel Kalagison<sup>1</sup>, Anton Orisu<sup>1</sup> dan Ghurdi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politeknik KP Sorong, Sorong, Indonesia.

<sup>2</sup> Universitas Muhammadiyah Sorong, Sorong, Indonesia.

E-mail: [laytjarles@gmail.com](mailto:laytjarles@gmail.com)

## Article Info:

Received : 18 April 2025

Accepted : 26 Mei 2025

Online : 29 Mei 2025

## Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

## Keyword :

Modified Traps, Demersal Fish, Fishing Effectiveness, Jefman Island, Sustainable Fisheries.

## Corresponding Author :

Lay Tjarles

Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong, Indonesia

Email :

[laytjarles@gmail.com](mailto:laytjarles@gmail.com)



Copyright©2025, Amir M. Suruwaky, Lay Tjarles, Samsul Muhammad, Ratna, Mustasim, Daniel H. Ndahawali, Muhfizar, Endang Gunaisah, Nataniel Kalagison, Anton Orisu, Ghurdi

## Abstract

This study examines the effectiveness of two modified fish trap (bubu) designs permanent box trap and collapsible box trap in capturing demersal fish in the waters of Jefman Island, Southwest Papua, Indonesia. A total of eight traps (four units of each type) were deployed at depths of 3–10 meters for 12–24 hours per unit. The results showed that the permanent box trap caught 124 fish (52.5%), while the collapsible box trap caught 112 fish (47.5%), out of a total of 236 demersal fish captured. In terms of species composition, the permanent trap was more effective in targeting economically valuable species such as *Epinephelus bleekeri* (grouper), whereas the collapsible trap tended to catch more active species like *Chlorurus bowersi* (parrotfish). Both trap designs demonstrated environmentally friendly characteristics, causing no damage to benthic habitats and allowing for the release of undersized or non-target fish in viable condition. From a social perspective, these traps support small-scale fisheries by being cost-effective, efficient, and operable by traditional fishers without altering their established fishing practices. Considering technical, ecological, and social aspects, this study recommends the permanent box trap as a selective fishing gear suitable for promoting sustainable fisheries and empowering coastal communities.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki kekayaan sumber daya kelautan yang luar biasa, termasuk potensi sumber daya ikan dasar (*demersal*) yang tersebar luas di wilayah pesisir dan perairan terumbu karang. Ikan demersal seperti kerapu (*Epinephelus spp.*), kakap (*Lutjanus spp.*), dan keling (*Cheilinus spp.*) memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi komoditas utama

bagi nelayan skala kecil yang menggantungkan penghidupannya pada sektor perikanan. Di wilayah Papua Barat Daya, khususnya di sekitar Pulau Jefman, perikanan ikan dasar merupakan salah satu sektor penting yang menopang ekonomi rumah tangga masyarakat pesisir (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020).

Tingginya ketergantungan terhadap sumber daya ini tidak selalu diimbangi oleh praktik



penangkapan yang berkelanjutan. Di berbagai wilayah Indonesia, masih dijumpai penggunaan alat tangkap yang tidak selektif seperti jaring insang dasar (*bottom gillnet*) serta metode pembiusan dengan bahan kimia seperti potassium sianida. Alat dan metode ini tidak hanya menimbulkan degradasi habitat dasar laut, tetapi juga menurunkan mutu hasil tangkapan akibat luka fisik dan toksisitas yang ditimbulkan (Purbayanto & Subandi, 2005; Eristian *et al.*, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi alat tangkap yang tidak hanya efisien dan terjangkau bagi nelayan kecil, tetapi juga ramah terhadap ekosistem laut.

Salah satu alternatif yang banyak digunakan nelayan tradisional adalah bubu, yaitu alat tangkap pasif berbasis perangkap yang memanfaatkan umpan untuk menarik ikan masuk ke ruang jebakan. Bubu dikenal karena keunggulannya yang tidak merusak substrat dasar, selektif terhadap ukuran dan spesies ikan, serta memungkinkan pelepasan kembali ikan non-target dalam kondisi hidup (Groneveld, 2000; Eno *et al.*, 2001). Selain itu, bubu memiliki nilai strategis dalam konteks perikanan skala kecil karena mudah dibuat, murah biayanya, dan sesuai dengan pola operasi nelayan tradisional.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa desain fisik bubu, seperti bentuk geometri ruang jebakan, jumlah dan posisi pintu masuk, serta jenis bahan konstruksi, berpengaruh signifikan terhadap efektivitas dan selektivitas hasil tangkapan (Archdale *et al.*, 2003; Boutson *et al.*, 2009). Namun demikian, sebagian besar kajian tersebut masih terbatas pada target lobster atau ikan karang, dan sangat sedikit yang secara khusus mengkaji desain bubu untuk penangkapan ikan demersal dalam konteks ekosistem dan perikanan skala kecil di Indonesia Timur.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan utama: (1) Seberapa besar perbedaan efektivitas antara bubu kotak permanen dan bubu kotak lipat dalam menjaring ikan dasar? (2) Bagaimana pengaruh desain bubu terhadap komposisi dan jumlah hasil tangkapan spesies demersal? dan (3) Apakah bubu modifikasi ini dapat dikategorikan sebagai alat tangkap yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam konteks perikanan skala kecil?.

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas operasional dua desain bubu dalam penangkapan ikan dasar, menilai kontribusi desain

terhadap selektivitas jenis ikan serta stabilitas alat di dasar perairan, dan merumuskan rekomendasi teknologi tangkap yang relevan bagi pengembangan perikanan berkelanjutan berbasis komunitas. Adapun variabel utama yang diamati mencakup: efektivitas tangkapan (jumlah dan jenis ikan per unit alat atau CPUE), stabilitas alat tangkap (respon terhadap arus dan kondisi substrat), serta aspek keberlanjutan operasional (tingkat selektivitas spesies dan potensi dampak ekologis terhadap lingkungan dasar perairan).

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis terhadap inovasi alat tangkap selektif di wilayah timur Indonesia, serta memperkuat basis teknologi tepat guna yang memberdayakan nelayan kecil dan menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan demersal secara jangka panjang.

## II. BAHAN DAN METODOLOGI

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2023 di perairan sekitar Pulau Jefman, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya, Indonesia. Pulau ini secara geografis terletak pada kawasan perairan pesisir yang kaya akan biodiversitas, khususnya jenis-jenis ikan demersal yang mendiami dasar perairan dengan substrat campuran pasir, karang mati, dan sedikit lumpur.

Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil identifikasi wilayah penangkapan tradisional nelayan lokal yang mengandalkan alat tangkap pasif seperti bubu dan sero. Berdasarkan wawancara awal dengan nelayan setempat, bubu telah digunakan secara turun-temurun, namun umumnya tanpa modifikasi desain yang optimal untuk target ikan dasar. Oleh karena itu, Pulau Jefman dinilai representatif sebagai lokasi studi untuk pengujian efektivitas desain bubu modifikasi dalam skala lapangan yang sesungguhnya (Kusumastanto *et al.*, 2018).

### 2.2. Desain Eksperimen dan Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen terkontrol lapangan (*field-controlled experiment*) dengan pengujian dua tipe desain bubu:

- Bubu kotak permanen: berukuran 80 × 100 cm, memiliki satu pintu masuk berbentuk kerucut di sisi depan, rangka terbuat dari besi galvanis dengan jaring *PE multifilamen*.
- Bubu kotak lipat: berbentuk trapesium simetris, dua pintu masuk dari sisi kanan dan kiri,

berbahan logam ringan berlapis jaring PE, serta dapat dilipat saat tidak digunakan.

Masing-masing tipe bubu dipasang sebanyak empat unit (4 unit bubu permanen dan 4 unit bubu lipat) untuk memperoleh replikasi yang memadai secara statistik. Seluruh bubu dioperasikan di kedalaman 3 hingga 10 meter, pada area terumbu karang mati dan dasar berpasir, dan ditinggalkan selama 12 hingga 24 jam sesuai dengan kondisi pasang surut minimum. Lokasi dan kedalaman ditentukan menggunakan GPS.

Parameter utama yang diamati meliputi:

- Komposisi jenis hasil tangkapan (identifikasi ilmiah dan nama lokal)
- Jumlah tangkapan per unit bubu per hari (CPUE)
- Rasio efektivitas berdasarkan jumlah individu dan berat total

Setiap hasil tangkapan langsung diidentifikasi menggunakan referensi identifikasi ikan demersal tropis (Allen & Erdmann, 2012) dan dicatat dalam lembar observasi harian. Pengukuran panjang total dan berat ikan dilakukan menggunakan penggaris skala 1 mm dan timbangan digital presisi 1 gram. Data dikelompokkan berdasarkan jenis, ukuran, dan alat tangkap yang digunakan.

### 2.3. Umpan dan Variabel Pendukung

Umpan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ikan pari segar (*Dasyatis spp.*) yang merupakan hasil tangkapan sampingan dari nelayan sero di sekitar Pulau Jefman. Pemilihan umpan ini didasarkan pada saran empiris dari nelayan lokal yang menyatakan bahwa ikan pari memiliki aroma amis yang kuat dan tahan lama di dalam air, sehingga dianggap sangat menarik bagi ikan dasar berperilaku benthik (informasi wawancara: Bapak Natsir, nelayan setempat).

Menurut Sadhori (1985), efektivitas umpan dalam alat tangkap pasif sangat bergantung pada daya sebar aroma, tekstur, dan ketahanan terhadap arus serta mikroorganisme laut. Oleh karena itu, daging ikan pari dipotong dalam ukuran 8–10 cm dan ditempatkan dalam wadah khusus umpan yang diletakkan di pusat bubu.

Variabel pendukung yang juga dicatat selama penelitian adalah:

#### 1. Suhu permukaan dan dasar perairan

Diukur pada kedalaman 0–1 m (permukaan) dan 3–10 m (dasar) menggunakan termometer digital. Perbedaan suhu memengaruhi distribusi vertikal spesies demersal.

#### 2. Kekeruhan air (visibilitas)

Dinilai secara visual oleh penyelam. Kekeruhan mempengaruhi deteksi umpan oleh ikan; air terlalu jernih atau terlalu keruh dapat menurunkan efektivitas tangkapan.

#### 3. Kecepatan arus laut

Diamati secara kualitatif berdasarkan pergerakan partikel dan tekanan arus terhadap penyelam. Arus kuat dapat memindahkan posisi bubu dan mengurangi durasi eksposur umpan.

#### 4. Gangguan predator/biota non-target

Termasuk gurita, belut moray, dan barakuda. Dapat mengganggu ikan target di dalam bubu atau merusak alat tangkap. Observasi visual juga dilakukan oleh penyelam pendamping untuk melihat interaksi ikan terhadap bubu, posisi jatuh alat di dasar laut, serta potensi gangguan lingkungan.

#### 5. Observasi visual langsung dilakukan oleh penyelam pendamping yang mengikuti proses pemasangan dan pengangkatan bubu. Observasi ini bertujuan untuk:

- Mengamati interaksi ikan dengan alat tangkap, seperti pola mendekati, mengelilingi, atau menghindari bubu.
- Menilai posisi jatuh bubu di dasar laut, apakah dalam keadaan stabil, terbalik, atau tersangkut pada substrat. Stabilitas posisi bubu sangat menentukan tingkat keterperangkapannya (Archdale *et al.*, 2003).
- Mendeteksi kerusakan fisik alat akibat gesekan karang atau gangguan dari predator dasar.

### 2.4. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen terkontrol lapangan (*field controlled experiment*), yang dilengkapi dengan pengamatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengevaluasi efektivitas dua desain bubu dalam penangkapan ikan demersal.

Data hasil tangkapan dianalisis dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

#### a. Perhitungan CPUE (*Catch per Unit Effort*)

CPUE dihitung sebagai jumlah individu ikan per unit alat per hari (ekor/unit/hari) dan berat total ikan per unit per hari (kg/unit/hari). Nilai CPUE digunakan untuk membandingkan efektivitas antara bubu kotak permanen dan bubu kotak lipat.

#### b. Analisis Komposisi dan Selektivitas Jenis

Data jenis ikan yang tertangkap dikelompokkan berdasarkan spesies (nama ilmiah dan lokal), dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi

serta diagram pie atau bar chart untuk memperlihatkan proporsi hasil tangkapan. Selektivitas dievaluasi dengan membandingkan kemunculan spesies bernilai ekonomis tinggi pada masing-masing tipe bubu.

c. Analisis Kualitatif

Data observasi visual oleh penyelam terhadap interaksi ikan dengan bubu, stabilitas alat di dasar laut, dan kehadiran predator dianalisis secara deskriptif. Temuan ini digunakan untuk mendukung interpretasi hasil kuantitatif dan menjelaskan faktor lingkungan yang mempengaruhi efektivitas alat.

d. Uji Deskriptif Komparatif

Perbandingan hasil antara dua tipe bubu dilakukan secara deskriptif kuantitatif berdasarkan selisih

CPUE dan komposisi jenis. Karena jumlah sampel terbatas (n = 4 per jenis alat), analisis statistik inferensial tidak dilakukan, namun distribusi nilai dan rerata dari kedua alat tetap disajikan untuk menggambarkan kecenderungan efektivitasnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Hasil Tangkapan

Pengujian terhadap dua tipe bubu modifikasi menghasilkan total tangkapan sebanyak 236 ekor ikan dasar, yang terbagi ke dalam beberapa jenis spesies ekonomis penting di wilayah tropis. Komposisi hasil tangkapan disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan keragaman dan perbedaan spesies ikan yang tertangkap antara kedua tipe bubu.

Tabel 1. Komposisi Jenis Ikan Dasar yang Tertangkap dengan Alat Tangkap Bubu

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Kotak Permanen	Kotak Lipat
1	<i>Epinephelus bleekeri</i>	Kerapu	√	
2	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Keling dada merah	√	√
3	<i>Balistapus undulatus</i>	Ikan ayam-ayam	√	
4	<i>Neoglyphidodon melas</i>	Tibok / Betok Laut Hitam	√	√
5	<i>Sargocentron cornutum</i>	Brajanata tajam	√	
6	<i>Chlorurus bowersi</i>	Ikan kakatua Bower		√
7	<i>Chaetodon lunula</i>	Keep-kepe		√
8	<i>Lethrinus erythropterus</i>	Lancam		√

Distribusi jenis ikan dasar yang tertangkap menunjukkan bahwa kedua tipe bubu tidak hanya mampu menjaring spesies target bernilai ekonomis tinggi, tetapi juga menunjukkan pola selektivitas berdasarkan morfologi alat tangkap dan perilaku ikan. Perbedaan struktur pintu masuk dan volume ruang internal bubu secara langsung memengaruhi jenis dan ukuran ikan yang berhasil ditangkap.

Spesies seperti *Epinephelus bleekeri* (kerapu), *Balistapus undulatus* (ikan ayam-ayam), dan *Sargocentron cornutum* (brajanata tajam) mendominasi hasil tangkapan pada bubu kotak permanen. Ketiga spesies tersebut dikenal sebagai ikan benthik yang cenderung bersifat teritorial dan bergerak lambat, serta lebih menyukai struktur perairan dasar yang stabil (Allen & Erdmann, 2012). Dengan demikian, ruang jebakan yang luas dan kokoh pada bubu permanen memberikan kondisi yang mirip dengan habitat alami mereka, sehingga meningkatkan kemungkinan ikan tersebut masuk dan menetap dalam perangkap.

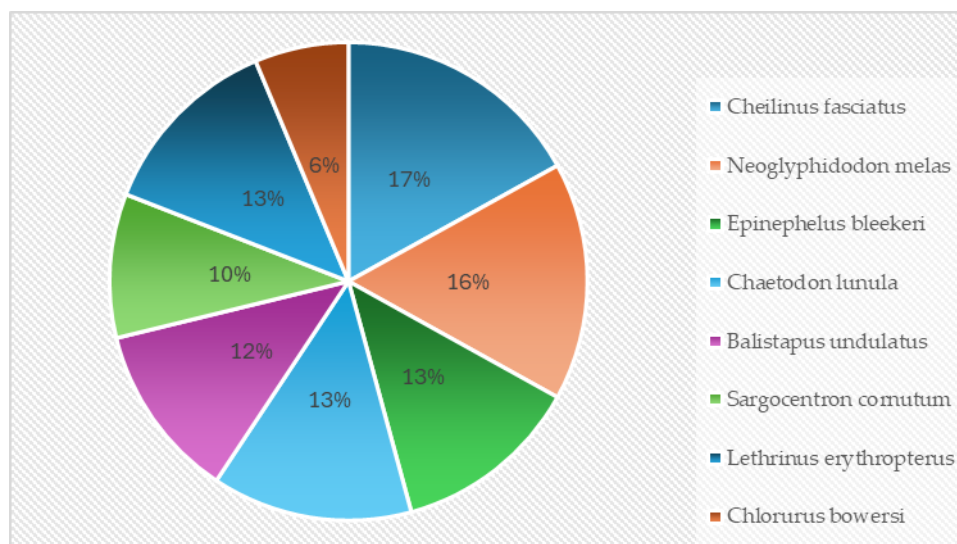
Sementara itu, bubu kotak lipatan lebih efektif menangkap ikan-ikan yang aktif secara horizontal, seperti *Chaetodon lunula* (keep-kepe) dan *Chlorurus bowersi* (ikan kakatua Bower). Ikan-ikan ini umumnya bergerak dalam kelompok kecil dan memiliki ketertarikan tinggi terhadap stimulus visual dan aroma. Bubu lipatan dengan dua pintu masuk menawarkan akses lebih terbuka dan cenderung memicu rasa ingin tahu pada spesies-spesies tersebut.

Perlu dicatat bahwa *Cheilinus fasciatus* (keling dada merah) dan *Neoglyphidodon melas* (tibok) tertangkap pada kedua jenis bubu. Hal ini menunjukkan bahwa kedua spesies ini memiliki fleksibilitas perilaku (*behavioral plasticity*) dalam memilih area jelajah dan merespons umpan. Dalam konteks pengelolaan sumber daya perikanan, pemahaman mengenai perilaku dan preferensi habitat spesies menjadi krusial dalam memilih alat tangkap yang tepat (Groneveld, 2000). Komposisi hasil tangkapan selama penelitian disajikan dalam tabel 2 dan grafik pie chart (Gambar 1).



**Tabel 2.** Jenis dan Komposisi hasil tangkapan Bubu di Perairan pulau Jefman

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Jumlah (ekor)	Persentase (%)
1	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Keling dada merah	40	16.9%
2	<i>Neoglyphidodon melas</i>	Tibok / Betok Laut Hitam	38	16.1%
3	<i>Epinephelus bleekeri</i>	Kerapu	30	12.7%
4	<i>Chaetodon lunula</i>	Keep-kepe	32	13.6%
5	<i>Balistapus undulatus</i>	Ikan ayam-ayam	28	11.9%
6	<i>Sargocentron cornutum</i>	Brajanata tajam	23	9.7%
7	<i>Lethrinus erythropterus</i>	Lancam	30	12.7%
8	<i>Chlorurus bowersi</i>	Ikan kakatua Bower	15	6.4%
<b>Total</b>			<b>236</b>	<b>100%</b>



**Gambar 1.** Komposisi hasil tangkapan Bubu di Perairan pulau Jefman

Hasil ini juga menggambarkan bahwa konstruksi alat tangkap dapat diarahkan untuk mendukung selektivitas jenis, yang merupakan salah satu prinsip dasar dalam pendekatan *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) sebagaimana direkomendasikan oleh FAO (2011). Dengan demikian, modifikasi desain bubu tidak hanya meningkatkan hasil tangkapan tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan ekosistem.

Dalam konteks praktis, keberagaman hasil tangkapan juga berimplikasi langsung terhadap strategi pemasaran dan nilai ekonomi nelayan. Spesies seperti kerapu memiliki nilai jual tinggi di pasar domestik maupun ekspor. Sementara jenis seperti ikan ayam-ayam, tibok, dan lancam dapat dijual dalam bentuk segar untuk konsumsi lokal atau diolah sebagai bahan baku produk perikanan seperti ikan asin dan abon.

Secara sosial, teknologi bubu yang mampu menjaring berbagai jenis ikan dasar memberikan fleksibilitas bagi nelayan kecil, karena mereka tidak bergantung pada satu komoditas saja. Diversifikasi hasil tangkapan ini penting untuk mengurangi risiko usaha akibat fluktuasi harga

atau musim penangkapan, serta mendorong peningkatan pendapatan harian nelayan secara konsisten (Kusumastanto *et al.*, 2018).

### 3.2. Perbandingan Efektivitas

Secara kuantitatif, bubu kotak permanen menghasilkan tangkapan lebih tinggi, yaitu 124 ekor (31 ekor/unit) dibandingkan dengan 112 ekor (28 ekor/unit) pada bubu kotak lipat. Meski selisihnya tidak terlalu besar secara statistik, pola komposisi hasil tangkapan menunjukkan bahwa bubu permanen lebih unggul dalam menangkap ikan-ikan demersal bernilai tinggi dan berukuran relatif besar.

Efektivitas ini tidak lepas dari stabilitas posisi bubu saat berada di dasar perairan. Bubu kotak permanen, karena memiliki rangka kaku dan berat lebih, lebih tahan terhadap pergeseran akibat arus laut. Ini memberikan waktu lebih lama bagi ikan untuk masuk ke dalam bubu dan terjebak tanpa terganggu oleh pergerakan alat (Archdale *et al.*, 2003). Selain itu, dimensi ruang yang besar memungkinkan ikan merasa aman saat masuk, menurunkan kecenderungan untuk keluar kembali sebelum bubu diangkat (Groneveld, 2000).

Sebaliknya, bubu kotak lipat memiliki keunggulan dari sisi fleksibilitas dan kemudahan transportasi. Namun, karena lebih ringan, bubu ini lebih mudah terangkat arus sehingga posisinya kurang stabil, terutama pada substrat berkarang atau miring. Hal ini dapat mengurangi durasi keberadaan umpan di zona aktif dan memengaruhi peluang ikan untuk tertangkap.

Dalam konteks nelayan skala kecil, perbedaan efektivitas ini sangat bermakna. Tambahan 2–3 ekor ikan per unit bubu dapat meningkatkan pendapatan harian secara signifikan. Misalnya, seekor kerapu ukuran sedang dapat dijual dengan harga Rp 30.000–50.000 per ekor di pasar lokal. Maka, dengan penggunaan bubu yang lebih tepat, nelayan bisa memperoleh tambahan penghasilan harian yang mendukung kesejahteraan rumah tangganya, tanpa harus meningkatkan tekanan terhadap sumber daya laut secara berlebihan.

Secara ekologis, kedua tipe bubu tetap dianggap ramah lingkungan karena tidak merusak substrat dasar dan memungkinkan pelepasan kembali ikan-ikan kecil yang tidak diinginkan (von Brandt, 1984). Dengan demikian, pendekatan teknologi bubu modifikasi berpotensi menjadi alat tangkap selektif yang mendukung prinsip *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) sebagaimana ditekankan dalam *FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries* (FAO, 2011).

### 3.3. Implikasi Penggunaan Bubu untuk Perikanan Demersal

Penggunaan bubu sebagai alat tangkap dalam perikanan demersal memiliki berbagai implikasi positif baik dari sisi ekologis, teknis, maupun sosial-ekonomi. Sebagai alat tangkap pasif, bubu memiliki selektivitas yang tinggi, terutama jika dirancang dengan ukuran pintu masuk dan ruang jebakan yang sesuai dengan target spesies. Hal ini memungkinkan nelayan hanya menangkap ikan-ikan berukuran konsumsi, sementara ikan kecil dan non-target (*bycatch*) dapat dilepaskan kembali dalam kondisi hidup tanpa luka yang berarti (Eno *et al.*, 2001; Groneveld, 2000).

Keunggulan ekologis lainnya adalah minimnya dampak bubu terhadap ekosistem dasar laut. Tidak seperti alat tangkap aktif seperti trawl atau jaring dasar yang dapat merusak substrat bentik dan habitat ikan, bubu tidak menyeret atau mengacak substrat. Hal ini menjadikannya alat tangkap yang sesuai dengan prinsip *Ecosystem Approach to Fisheries Management* (EAFM) yang

menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara hasil tangkapan dan keberlanjutan sumber daya (FAO, 2011).

Secara teknis, keberhasilan pengoperasian bubu ditentukan oleh beberapa faktor utama:

- Jenis dan kondisi umpan: Umpan yang beraroma kuat dan tahan lama seperti daging ikan pari efektif menarik perhatian ikan dasar yang peka terhadap stimulus kimia dan visual (Sadhori, 1985).
- Kedalaman pemasangan: Lokasi peletakan bubu sangat berpengaruh terhadap spesies yang tertangkap. Ikan demersal memiliki distribusi vertikal yang berbeda tergantung pada jenis substrat, suhu, dan arus dasar laut (Miller, 1990).
- Desain ruang jebakan: Ukuran dan bentuk bubu menentukan kenyamanan dan lama tinggal ikan di dalam alat. Bubu dengan ruang internal yang luas dan desain stabil memungkinkan ikan bertahan lebih lama sebelum diangkat.

Dari sisi kepraktisan dan kearifan lokal, bubu merupakan alat tangkap yang familiar bagi nelayan tradisional. Biaya pembuatannya relatif rendah, bahan-bahannya mudah diperoleh, dan cara pengoperasiannya sederhana. Hal ini menjadikannya alat yang inklusif dan dapat diadopsi oleh nelayan kecil tanpa perlu pelatihan atau modal besar. Dalam wawancara lapangan, beberapa nelayan menyebut bahwa dengan sedikit modifikasi (misalnya penambahan jaring nilon atau pemberat di sisi bawah), produktivitas bubu dapat meningkat signifikan tanpa mengubah teknik pengoperasian yang sudah mereka kuasai, yaitu teknik penimbunan karang mati di atas bubu.

Implikasi sosialnya juga cukup penting. Teknologi bubu modifikasi memungkinkan nelayan menggantungkan penghidupan pada aktivitas yang berkelanjutan dan lebih stabil. Ketika hasil tangkapan meningkat dan kualitas ikan terjaga, nelayan tidak hanya mendapat pendapatan yang lebih baik, tetapi juga menjaga sumber daya ikan untuk generasi mendatang. Praktik ini memperkuat ketahanan ekonomi rumah tangga nelayan sekaligus memperkuat hubungan mereka dengan lingkungan laut sebagai sumber kehidupan.

## IV. PENUTUP

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain alat tangkap berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penangkapan ikan demersal di

perairan Pulau Jefman. Dari dua jenis bubu yang diuji, bubu kotak permanen menghasilkan tangkapan lebih tinggi, yaitu 124 ekor (31 ekor/unit) dibandingkan dengan 112 ekor (28 ekor/unit) pada bubu kotak lipat. Keunggulan bubu permanen disebabkan oleh konstruksinya yang lebih kokoh, ruang jebakan yang lebih luas, serta kesesuaiannya dengan perilaku spesies demersal seperti kerapu (*Epinephelus bleekeri*) dan keling (*Cheilinus fasciatus*) yang cenderung menetap dan bergerak lambat di dasar perairan. Meski demikian, kedua tipe bubu tetap memiliki keunggulan dari sisi ekologi sebagai alat tangkap ramah lingkungan. Alat ini bersifat selektif, terlihat dari minimnya

tangkapan sampingan (*bycatch*), serta tidak merusak ekosistem dasar laut. Selain itu, kemampuannya untuk melepaskan ikan berukuran kecil dalam kondisi hidup menjadikan bubu sesuai dengan prinsip pengelolaan perikanan berkelanjutan berbasis ekosistem (EAFM). Penggunaan bubu modifikasi juga memberikan peluang bagi nelayan skala kecil untuk meningkatkan hasil tangkapan dan pendapatan, tanpa memberikan tekanan berlebih terhadap stok sumber daya ikan yang ada. Diperlukan penelitian lanjutan untuk satu siklus musim (1 tahun) sehingga terlihat musim puncak penangkapan.

## REFERENSI

- Allen, G. R., & Erdmann, M. V. (2012). Reef fishes of the East Indies (Vol. 1–3). Tropical Reef Research.
- Archdale, M. V., Anraku, K., Yamamoto, T., & Higashitani, N. (2003). Behavior of the Japanese rock crab *Charybdis japonica* towards two collapsible baited pots: Evaluation of capture effectiveness. *Fisheries Science*, 69(4), 785–791.
- Archdale, M. V., Anasco, C. P., Kawamura, Y., & Tomiki, S. (2007). Effect of two collapsible pot designs on escape rate and behavior of the invasive swimming crabs *Charybdis japonica* and *Portunus pelagicus*. *Fisheries Research*, 85, 202–209.
- Brouck, D. J., Saunders, T. M., Ward, T. M., & Linnane, A. J. (2006). Effectiveness of a two-chambered trap in reducing within-trap predation by octopus on southern spiny rock lobster. *Fisheries Research*, 77(3), 348–355.
- Boutson, A., Mahasawasde, C., Mahasawasde, S., Tunkijjanukij, S., & Arimoto, T. (2009). Use of escape vents to improve size and species selectivity of collapsible pot for blue swimming crab *Portunus pelagicus* in Thailand. *Fisheries Science*, 75, 25–33.
- Direktorat Jenderal Perikanan. (1989). Krendet alat tangkap lobster. *Buletin Warta Mina*, Tahun III (32), 23–25. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Eno, N. C., MacDonald, D. S., Kinnear, J. A., Chapman, C. J., Clark, R. A., Bunker, F. P. D., & Munro, C. (2001). Effects of crustacean traps on benthic fauna. *ICES Journal of Marine Science*, 58(1), 11–20.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2011). Code of conduct for responsible fisheries. Rome: FAO.
- Fridman, A. L. (1988). Perhitungan dalam merancang alat penangkapan ikan (Penerjemah: Balai Penelitian Perikanan Laut). Semarang: Terjemahan dari Calculation in Design Fishing Gears.
- Groneveld, J. C. (2000). Stock assessment, ecology and economics as criteria for choosing between trap and trawl fisheries for spiny lobster *Palinurus delagoae*. *Fisheries Research*, 48(2), 141–155.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2019. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Kusumastanto, T., Basuki, R. A., & Hakim, L. (2018). Partisipasi masyarakat pesisir dalam pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 13(1), 49–60.
- Miller, R. J. (1990). Effectiveness of traps for capturing bottom fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47(10), 2108–2117.
- Purbayanto, A., & Subandi, R. (2005). Pengaruh penangkapan dengan bahan kimia terhadap lingkungan perairan dan mutu hasil tangkapan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2), 115–123.
- Sadhori, M. (1985). Penangkapan ikan. Bandung: Alumni.
- von Brandt, A. (1984). Fish catching methods of the world (3rd ed.). London: Fishing News Books.