

PENAMBAHAN KANTONG DAN PENAJU: UPAYA MENINGKATKAN HASIL TANGKAPAN GOMBANG

ADDITION OF CODEND AND LEADER NET: EFFORTS TO INCREASE CATCH RESULTS OF THE TIDAL TRAP FISHING GEAR (GOMBANG)

Muhammad Natsir Kholis¹, Gondo Puspito^{2*}, Wazir Mawardi², Mohammad Imron², Budy Wiryawan²

¹Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

*Korespondensi: gondo@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

A tidal trap (gombang) is a traditional fishing gear with construction weaknesses, including the absence of a trap cod-end and limited wings. The purpose of the research is to determine the differences in the composition of fish species and their weights caught under four different treatments, and demonstrate that the addition of a cod-end, leader net, and a combination of both will affect the weight composition of the tidal trap catch without reducing the diversity of species. The method used for this study was experimental fishing, conducted from May to August 2023 in the waters of Prapat Tunggal Village, Bengkalis Regency, Riau Province. Fishing trials were carried out over 17 trips. The results show that both the control and treatment tidal trap caught the same 12 fish species: acetes shrimp (*Acetes* sp.), red shrimp (*Solenocera depressa*), tiger shrimp (*Penaeus monodon*), shorthairfin anchovy (*Ilisha* sp.), longjaw thryssa (*Thryssa setiostris*), rainbow sardine (*Dussumieria acuta*), serra spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*), wolf-herring (*Chirocentrus* sp.), croaker (*Johnius trachycephalus*), largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*), bombay duck fish (*Horpodon neberus*), and cuttlefish (*Sepia* sp.). Differences in the treatments of tidal traps impacted the catch results. The cod-end and leader net tidal trap (P3) yielded the highest total weight at 1,710.82 kg (40.16%), followed by the cod-end tidal trap P1 at 1,158.90 kg (27.20%), the leader net tidal trap P2 at 824.27 kg (19.35%), and the control tidal trap P0 at 566.36 kg (13.29%).

Keywords: engineering, flapper, leader net, tidal trap

ABSTRAK

Gombang adalah alat tangkap ikan tradisional, memiliki kelemahan konstruksi berupa ketiadaan kantong perangkap dan sayap yang terbatas. Tujuan penelitian adalah 1. Menentukan perbedaan komposisi jenis dan berat ikan hasil tangkapan keempat perlakuan 2. Membuktikan bahwa penambahan kantong, penaju, dan kombinasi keduanya akan memengaruhi komposisi berat hasil tangkapan gombang tanpa mengurangi jenisnya. Metode yang digunakan adalah *experimental fishing*. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2023 di perairan Desa Prapat Tunggal Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Uji coba penangkapan dilakukan selama 17 trip. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gombang kontrol dan perlakuan menangkap 12 jenis ikan yang sama, yaitu udang rebon (*Acetes* sp.), udang merah (*Solenocera depressa*), udang harimau (*Penaeus monodon*), biang (*Ilisha* sp.), bulu ayam (*Thryssa setiostris*), tembang (*Dussumieria acuta*), tenggiri (*Scomberomorus brasiliensis*), parang-parang (*Chirocentrus* sp.), gulamah (*Johnius trachycephalus*), layur (*Trichiurus lepturus*), nomei (*Horpodon neberus*), dan sotong (*Sepia* sp.). Perbedaan perlakuan pada gombang ternyata memberikan pengaruh terhadap hasil tangkapan. Gombang yang dilengkapi kantong dan penaju (P3) mendapatkan berat ikan hasil tangkapan tertinggi mencapai 1.710,82 kg (40,16%), diikuti oleh gombang berkantong P1 seberat 1.158,90 kg (27,20%), gombang berpenaju P2 seberat 824,27 kg (19,35%), dan gombang kontrol P0 seberat 566,36 kg (13,29%).

Kata kunci: gombang, injab, penaju, rekayasa

PENDAHULUAN

Gombang merupakan alat penangkapan ikan yang dioperasikan di dasar perairan menghadang arus pasang. Bentuknya menyerupai bidang kerucut dengan bagian dasarnya dijadikan sebagai pintu masuk. Bagian kiri dan kanan pintu masuk dilengkapi dengan sayap. Fungsinya untuk menghadang dan menggiring ikan yang terbawa arus dan mengarahkannya ke bagian dalam badan gombang. Brandt (2005) mengklasifikasikan gombang ke dalam kelompok *fishing with net bag fixed mouth*; Subani dan Barus (1989) menggolongkannya ke dalam *fish with filter nets*, karena prinsipnya adalah menyaring air yang masuk ke dalam gombang. Adapun Boopendranath (2009) mengklasifikasikannya ke dalam *stow net* atau perangkap pasang surut (*tidal traps*), PERMEN KP No. 36 Tahun 2023 menggolongkan pengerih yang sejenis dengan gombang ke dalam kelompok perangkap (*traps*).

Alat tangkap gombang sudah masuk ke Indonesia sejak era tahun 80-an yang berbasis di Selat Bengkalis, Provinsi Riau (DKP Provinsi Riau 2012). Perkembangannya diawali dengan bentuk sederhana tanpa sayap. Seiring berjalannya waktu, gombang dilengkapi dengan 2 sayap. Menurut Amran *et al.* (2014), desain, konstruksi, dan metode penangkapan gombang tidak banyak mengalami perkembangan. Metode pengoperasian gombang juga hanya mengikuti kebiasaan turun temurun, tanpa pernah dilakukan perbaikan untuk meningkatkan hasil tangkapan. Pengoperasiannya yang pasif hanya mengandalkan pada keberuntungan terhadap adanya ikan yang terbawa oleh arus pasang dan surut (Syofyan 2002).

Nelayan Bengkalis sudah sangat familiar dengan gombang. Jumlah gombang yang digunakan juga semakin meningkat. Data statistik DKP Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau (2021) menyebutkan bahwa jumlah gombang pada tahun 2018 mencapai 501 unit. Jumlahnya semakin meningkat pada tiga tahun berikutnya, yaitu tahun 2019 menjadi 793 unit, 2020 (952 unit), dan 2021 (1.007 unit). Peningkatan jumlah unit gombang ternyata hanya menghasilkan berat hasil tangkapan yang fluktuatif. Berat total hasil tangkapan gombang pada tahun 2018 sebesar 402,237 kg, 2019 (300,694 kg), 2020 (476,463 kg), dan 2021 (220,017 kg). Persentase penurunannya antara tahun

2018-2019 sebesar 34%, lalu naik menjadi 37% (2019-2020), dan terakhir mengalami penurunan kembali sebesar 54% (2020-2021).

Berdasarkan hasil survei lapang, permasalahan utama gombang terletak pada konstruksi dan metode pengoperasiannya. Gombang tidak memiliki kantong berinjab dan pintu masuknya selalu dalam kondisi terbuka. Posisi gombang juga mudah berpindah karena terbawa oleh arus ketika surut. Oleh karenanya, ikan yang sudah terperangkap di dalam gombang akan terlepas kembali ke laut karena terbawa oleh arus surut. Masalah lainnya adalah dua sayap gombang tidak melingkupi area yang luas di depan pintu masuk gombang, sehingga jumlah ikan yang masuk masih sangat terbatas.

Penelitian jumlah kata pada abstrak ini: 276 mencoba melengkapi gombang dengan pintu masuk berbentuk corong pada bagian belakang gombang sehingga terbentuk kantong yang berinjab. Ikan yang terperangkap di dalam kantong akan mengalami kesulitan untuk membebaskan diri. Selanjutnya, pergerakan ikan yang berada di area mulut gombang akan dihadang dan diarahkan menuju bagian dalam gombang menggunakan penaju. Kombinasi keduanya diharapkan dapat lebih menggiring gerombolan ikan agar masuk ke dalam gombang. Tujuan penelitian adalah 1. menentukan perbedaan komposisi jenis dan berat ikan hasil tangkapan antara gombang kontrol dan gombang yang dilengkapi kantong, penaju, dan kombinasi keduanya, 2. membuktikan bahwa penambahan kantong, penaju, dan kombinasi keduanya akan memengaruhi komposisi hasil tangkapan gombang. Hipotesis yang digunakan dalam penelitian adalah penambahan kantong, penaju, dan kombinasi keduanya akan meningkatkan komposisi ikan hasil tangkapan gombang, baik jenis maupun beratnya.

Pustaka yang berisi kajian mengenai rekayasa konstruksi gombang, terutama bagian kantong dan penaju masih sulit diperoleh. Tiga hasil kajian yang agak mirip dengan gombang mengenai penggunaan penaju pada *fyke net* (Kim dan Koo 2004), efisiensi ukuran kantong, *mesh size*, panjang, dan diameter pada *trawl* (Reeves *et al.* 1992; Jarwanto *et al.* 2014). Ketiga pustaka dijadikan sebagai masukan dalam menganalisis hasil penelitian.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian berlangsung antara bulan Mei-Agustus 2023 di perairan Desa Prapat Tunggal, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Lokasi penangkapan ikan berada pada empat titik koordinat, yaitu 1. 10 33' 52.4869" N; 1020 0' 29.9383"E (PO), 2. 10 33' 52.2594" N; 1020 0' 29.2248"E (P1), 3. 10 33' 52.1845" N; 1020 0' 28.6625"E (P2), dan 4. 10 33' 51.923" N; 1020 00' 28.122"E (P4). Gambar 1 menjelaskan lokasi dan daerah penangkapan gombang selama penelitian.

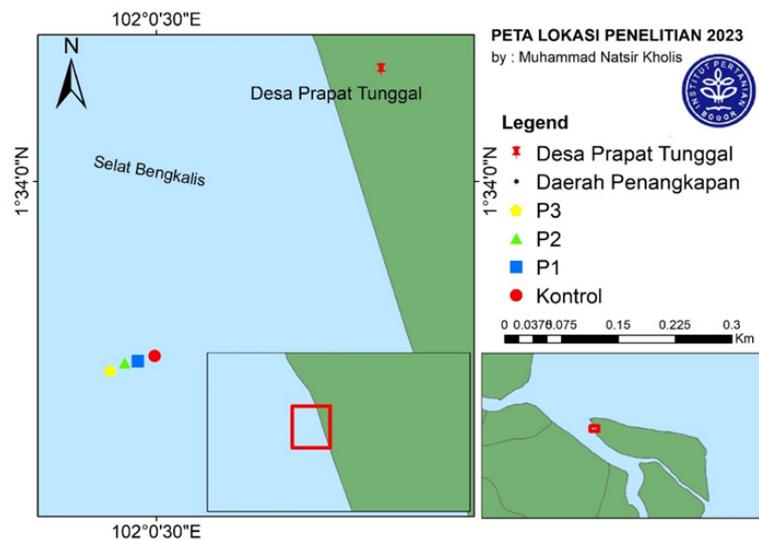
Alat dan bahan

Peralatan yang dipakai dalam penelitian terdiri atas meteran rol, jangka sorong, penggaris, papan tulis, kamera,

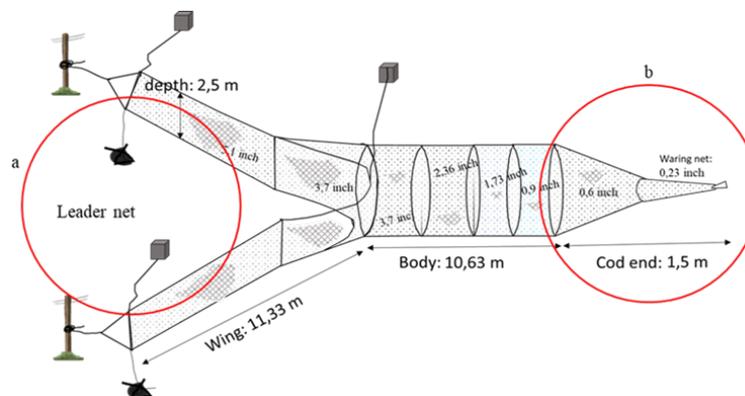
layangan arus, *stopwatch*, *thermometer*, *secchi disk*, ember, *GPS tracker*, dan empat alat tangkap gombang yang terdiri atas satu kontrol dengan tiga perlakuan. Ilustrasi konstruksi gombang dan posisi penambahan kantong ditunjukkan pada Gambar 2. Adapun spesifikasinya dituliskan pada Tabel 1. Bagian utama konstruksinya terdiri atas sayap, badan, dan kantong. Adapun bahan yang digunakan hanya berupa ikan hasil tangkapan gombang.

Kantong

Bagian belakang badan gombang dibentuk kantong dengan menambahkan injab (*flapper*) berbentuk corong (Gambar 3). Tujuannya adalah agar ikan mudah masuk ke dalam kantong, tetapi sulit membebaskan diri. Spesifikasi bagian kantong gombang dituliskan pada Tabel 1.



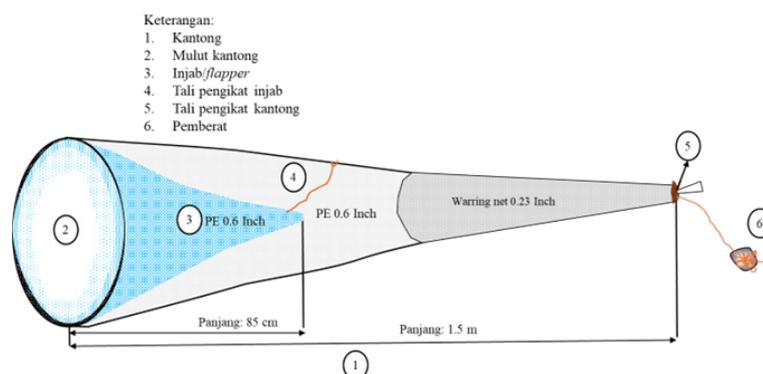
Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Desa Prapat Tunggal, Bengkalis, Provinsi Riau



Gambar 2. Ilustrasi konstruksi gombang kontrol milik nelayan: a. bagian mulut gombang yang akan direkayasa menggunakan penaju dan b. bagian kantong yang akan direkayasa

Tabel 1. Spesifikasi alat tangkap gombang

No.	Bagian	Keterangan
Gombang		
1	Sayap	
	- Tali selambar	<i>Monofilament polyethylene</i> (PE), panjang 1,78 m, Ø 0,5 cm
	- Tali ris atas	<i>Monofilament polyethylene</i> (PE), panjang 11,33 m, Ø 0,5 cm
	- Tali ris bawah	<i>Monofilament polyethylene</i> (PE), panjang 11,33 m, Ø 0,5 cm
	- Jaring	<i>Multifilament polyethylene</i> (PE), panjang 11,33 m, <i>mesh size</i> 3,7" dan 5,1"
2	Badan jaring	<i>Multifilament polyethylene</i> (PE), panjang 10,63 m, <i>mesh size</i> 0,9; 1,73; 2,36; dan 3,7"
3	Kantong jaring	<i>Multifilament polyethylene</i> (PE) dan waring, panjang 1,5 m, <i>mesh size</i> 0,23" dan 0,6"
Kantong		
1	Injab/ <i>flapper</i>	<i>Multifilament polyethylene</i> (PE), panjang 85 cm, dan Ø 1 m
2	Pemberat	Berbahan semen cor, 1 kg
3	Tali injab	PE, Ø 0,05 cm, dan panjang 45 cm
4	Tali pemberat	PE, Ø 0,05 cm, dan panjang 1 m
Penaju		
1	Badan jaring	<i>Multifilament polyethylene</i> , panjang 30 m, tinggi 3 m, <i>mesh size</i> 2", dan <i>primary hanging ratio</i> 70%
2	Pelampung	
	- Webbing	17 pelampung, bentuk tabung, panjang 9 cm, dan berat 23 g
	- Tanda	1 pelampung, bentuk bola, Ø 40 cm, dan berat 1 kg
3	Pemberat	
	- Webbing	37 pemberat, timah, bentuk kerucut dua sisi, panjang 5 cm, dan berat 23 g
	- Jangkar	2 pemberat besi, bentuk <i>double hook</i> , dan berat 2 kg



Gambar 3. Ilustrasi konstruksi kantong gombang

Penaju

Penambahan penaju di depan pintu masuk gombang dimaksudkan agar area penghadangan ikan oleh gombang menjadi semakin luas. Dengan demikian, peluang

ikan yang masuk ke dalam gombang akan semakin meningkat. Spesifikasi konstruksi penaju disajikan pada Tabel 1. Adapun Gambar 4 mengilustrasikan konstruksi penaju serta penempatannya di depan pintu masuk gombang.

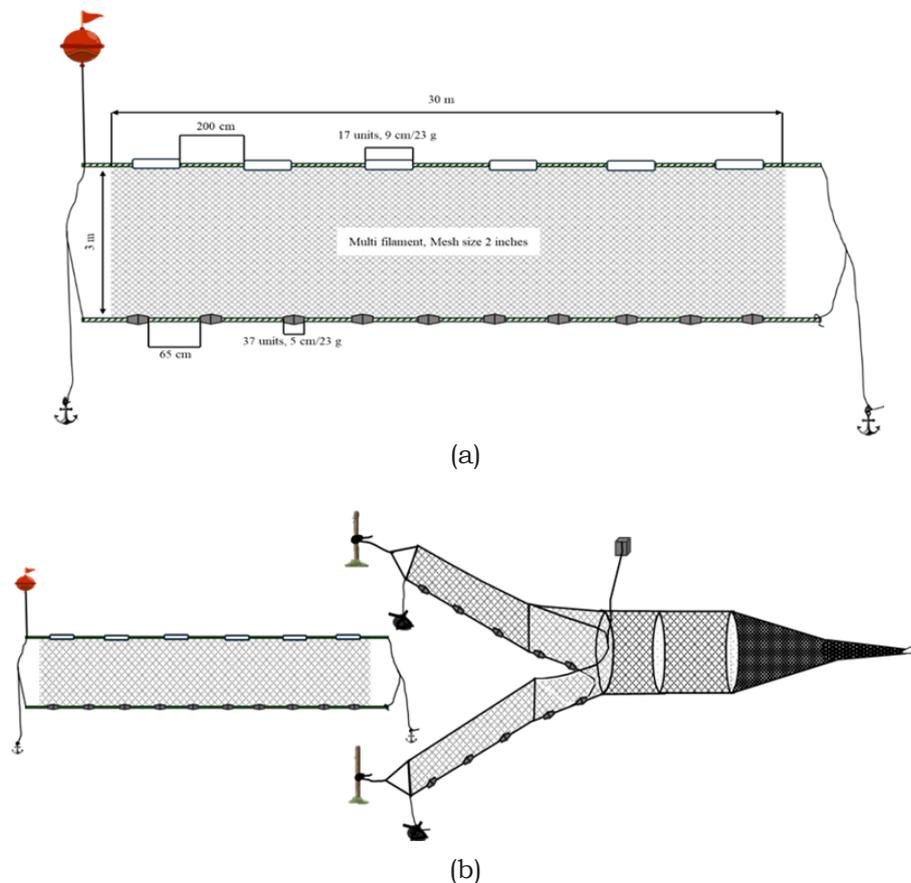
Metode dan teknik pengumpulan data

Penelitian menggunakan metode *experimental fishing*. Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer berupa komposisi ikan hasil tangkapan yang meliputi jenis dan berat, kemudian kondisi arus, kecerahan perairan, dan suhu. Pengumpulan data primer menggunakan 4 unit gombang yang berbeda, yaitu gombang kontrol (P0), gombang dengan penambahan kantong (P1), gombang dengan penambahan penaju (P2), dan gombang dengan penambahan kantong dan penaju. Jarak antar gombang ketika dioperasikan ± 250 m. Adapun data sekunder hanya berupa data referensi yang berasal dari hasil wawancara dengan nelayan dan penyuluh perikanan, serta laporan statistik DKP Kabupaten Bengkalis, seperti jumlah alat tangkap, jumlah nelayan, dan jumlah produksi hasil tangkapan ikan.

Pengoperasian gombang mengikuti metode yang biasa dilakukan oleh nelayan.

Urutan prosedurnya adalah:

1. Penyiapan bekal dan penampung ikan berupa ember atau keranjang;
2. Pengecekan kapal pengangkut perlengkapan, seperti dayung, mesin tempel, dan pembuangan air dari atas dek;
3. Perjalanan menuju lokasi penangkapan ikan sejauh 0,5-1 mil;
4. Pemasangan gombang dengan posisi mulut menghadang arah arus pasang dan gombang dibiarkan selama 5 jam;
5. Pengangkatan kantong gombang dan pengambilan ikan hasil tangkapan;
6. Pemasangan gombang kembali selama 5 jam berikutnya;
7. Proses penyortiran, identifikasi jenis, penghitungan jumlah ikan, dan pengukuran berat ikan dilakukan segera setelah gombang ditenggelamkan kembali ke laut; dan
8. Pengoperasian gombang dilanjutkan hingga mencapai 17 ulangan.



Gambar 4. Ilustrasi konstruksi penaju (a), dan posisi penempatan penaju di depan pintu masuk gombang (b)

Analisis data

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau rancangan yang dilakukan secara acak pada seluruh percobaan dan mempunyai peluang yang sama besar dalam setiap perlakuan (Tabel 2). Jumlah ulangan ditentukan dengan rumus Federer (1963), yaitu $(t - 1)(r - 1) \geq 15$. Konstanta t adalah jumlah perlakuan dan r jumlah ulangan. Berdasarkan hasil perhitungan, penelitian harus dilakukan sedikitnya 9 ulangan, karena menggunakan 4 perlakuan. Penambahan jumlah ulangan akan mengurangi bias penelitian.

Uji hipotesis

Data yang diperlukan untuk melihat pengaruh perlakuan adalah komposisi berat hasil tangkapan. Kenormalan datanya dianalisis menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov (jika data > 50) atau Shapiro Wilk (jika data < 50). Jika data menyebar normal, maka metode Levene (uji homogenitas) digunakan untuk melihat sama atau tidaknya varian populasi. Selanjutnya, uji hipotesis menggunakan uji parametrik Anova. Uji parametrik *Oneway Anova* digunakan untuk membandingkan komposisi berat hasil tangkapan antar perlakuan. Rumusnya adalah $Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \delta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$. Variabel $i=1, 2, 3, \dots$, dan seterusnya, $j=1, 2, 3, \dots$, dan seterusnya, Y_{ijk} pengamatan perlakuan ke- i , ulangan ke- j , dan anak contoh ke- k ; μ rata-rata tengah populasi, τ_i perlakuan ke- i , δ_{ij} pengaruh ulangan ke- j , perlakuan ke- i ; dan ε_{ijk} galat anak contoh. Asumsi yang dibutuhkan untuk analisis

ini adalah 1. aditif, homogen, bebas, dan normal; 2. τ_i bersifat tetap; dan 3. $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \delta^2)$ (Matjik dan Sumertajaya 2000). Adapun hipotesisnya adalah H_0 : komposisi berat hasil tangkapan antar perlakuan tidak berbeda nyata dan H_1 : komposisi berat hasil tangkapan antar perlakuan berbeda nyata. Dasar pengambilan keputusannya adalah jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima atau sebaliknya tolak H_0 .

Uji non parametrik dilakukan jika salah satu uji parametrik tidak terpenuhi (data tidak berdistribusi normal). Maka dilakukan uji Kruskal Wallis yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependennya, atau untuk melihat perbandingan dari beberapa kelompok populasi dengan data berbentuk ranking. Adapun rumus uji Kruskal Wallis dan ketentuannya adalah:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{r_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

H adalah nilai statistik uji, n_i jumlah data kelompok ke- i , r_i nilai peringkat kelompok ke- i , dan k jumlah kelompok data.

Nilai signifikansi yang digunakan 5% dan pengambilan keputusannya adalah 1. jika nilai p value $> 5\%$, maka terima H_0 dan 2. jika nilai p value $< 5\%$, maka tolak H_0 . Jika hasil uji Kruskal Wallis H_0 ditolak, maka uji lanjut dilakukan menggunakan uji Mann Withney untuk melihat perbedaan antar variabel. Rumus yang digunakan adalah:

$$U_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2; \text{ dan}$$

$$U_2 = n_1 \times n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_2$$

Tabel 2. Rancangan percobaan penelitian

Ulangan penangkapan	Perlakuan				Total
	P_0	P_1	P_2	P_3	
1	Y_{01}	Y_{11}	Y_{21}	Y_{31}	$Y_{.1}$
2	Y_{02}	Y_{12}	Y_{22}	Y_{32}	$Y_{.2}$
3	Y_{03}	Y_{13}	Y_{23}	Y_{33}	$Y_{.3}$
....
17	Y_{017}	Y_{117}	Y_{217}	Y_{317}	$Y_{.17}$
Total	$Y_{.0}$	$Y_{.1}$	$Y_{.2}$	$Y_{.3}$	$Y_{..17}$

Keterangan: P_0 adalah gombang kontrol, P_1 adalah gombang yang dilengkapi dengan kantong, P_2 gombang dilengkapi dengan penaju, dan P_3 gombang dilengkapi dengan kantong dan penaju

Nilai signifikansi pada uji Mann Withney 0,05 atau 5%. Pengambilan keputusannya adalah jika nilai sig. > 5%, maka terima H_0 atau tidak ditemukan perbedaan pada distribusi skor untuk populasi yang diwakilkan oleh kelompok eksperimen dan kontrol. Jika nilai $p < 5\%$, maka tolak H_0 atau skor untuk kelompok eksperimen secara statistik menunjukkan besaran lebih tinggi dibandingkan dengan skor populasi kelompok kontrol. Kedua uji hipotesis, baik itu *Oneway Anova* (RAL) atau *Kruskal Wallis* olah datanya akan dibantu oleh program IBM SPSS Statistics 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

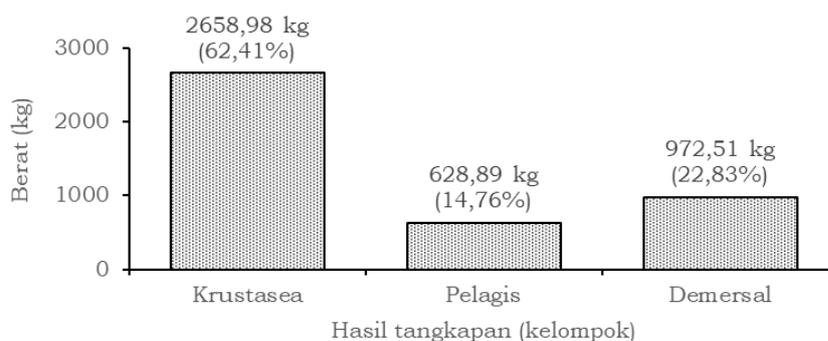
Komposisi total hasil tangkapan gombang

Ikan hasil tangkapan gombang terdiri atas 12 jenis yang terbagi atas 3 kelompok besar. Masing-masing adalah kelompok krustasea, ikan pelagis, dan ikan demersal. Kelompok krustasea terdiri atas udang rebon (*Acetes* sp.), udang merah (*Solenocera depressa*), dan udang harimau (*Penaeus monodon*). Selanjutnya, kelompok ikan pelagis meliputi ikan biang (*Ilisha* sp.), ikan bulu ayam (*Thryssa setiostris*), ikan tembang (*Dussumieria acuta*), dan ikan tenggiri (*Scomberomorus brasiliensis*). Adapun kelompok ikan demersal berupa ikan parang-parang (*Chirocentrus* sp.), ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*), ikan layur (*Trichiurus lepturus*), ikan nomei (*Horpodon neherus*), dan sotong (*Sepia* sp.). Berat totalnya mencapai 4.260,38 kg. Kelompok krustasea mendominasi berat hasil tangkapan sebesar 2.658,98 kg, atau 62,41% dari berat total hasil tangkapan gombang. Kelompok ikan demersal dan ikan pelagis berada di urutan kedua dan ketiga dengan berat 972,51 kg (22,83%) dan 628,89

kg (14,76%). Gambar 5 menunjukkan komposisi berat ikan hasil tangkapan gombang berdasarkan kelompoknya.

Krustasea tertangkap dalam jumlah banyak karena waktu pengoperasian gombang bersesuaian dengan musim puncak penangkapan udang. Menurut Ihsan dan Tajuddin (2020), musim penangkapan udang berlangsung antara bulan Januari-Mei. Lokasi pengoperasiannya sangat dekat dengan beberapa hutan mangrove, seperti kawasan mangrove Sungai Meskom yang merupakan habitat krustasea. Cirinya dekat dengan perairan estuaria yang permukaan dasarnya berpasir dan berlumpur (Carpenter dan Niem 1999). Siklus hidup krustasea berawal dari perairan estuaria yang berada dekat dengan hutan mangrove sebagai daerah asuhan dan laut *off-shore* sebagai daerah pemijahan (Subrahmanyam 1971; Gillanders *et al.* 2003; Hedianto *et al.* 2014).

Kelompok ikan demersal tertangkap cukup banyak oleh gombang. Penyebabnya adalah keberadaan dan habitat jenis-jenis ikan demersal sangat berasosiasi dengan pergerakan udang yang menjadi makanan utamanya (Badrudin dan Wudianto 2004; Rupawan *et al.* 2011; Jarmanto *et al.* 2014; Febriani *et al.* 2020). Musim penangkapan ikan demersal yang bersamaan dengan musim puncak penangkapan udang pada bulan Mei menjadi penyebab lain sehingga ikan demersal banyak tertangkap oleh gombang (Bapat dan Alawani 1973; Harjanti *et al.* 2012; Ghosh 2014; Branenda *et al.* 2019). Sotong menjadi satu-satunya jenis ikan dalam kelompok demersal yang tertangkap dalam jumlah sedikit. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan RI (1998), sotong adalah hewan karnivora yang hidup di dasar perairan dan sekali-kali berenang ke permukaan. Musim penangkapannya berlangsung antara bulan September-Desember (Febrianto *et al.* 2017).



Gambar 5. Komposisi berat hasil tangkapan gombang berdasarkan kelompok ikan

Jenis ikan yang berada dalam kelompok ikan pelagis tertangkap dalam jumlah yang relatif sedikit. Kelompok ikan pelagis merupakan ikan peruaya yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan. Perubahan arah pergerakan renangnya dapat terjadi secara tiba-tiba dan tidak terduga. Namun demikian, ikan pelagis kecil (*small pelagic*) yang habitatnya berada di teluk dan perairan pesisir memiliki jangkauan migrasi yang terbatas (Fréon dan Misund 1999). Ikan bulu ayam dan tenggiri tertangkap dalam jumlah sedikit, karena musim penangkapannya masing-masing berlangsung antara Oktober-Desember dan Oktober-November. Jenis ikan pelagis lainnya, yaitu ikan tembang dan biang ternyata tertangkap dalam jumlah banyak. Musim penangkapan masing-masing jenis ikan, menurut Zhang *et al.* (2009) dan Chodriyah dan Hariati (2010), berlangsung antara bulan Mei-Juni dan Juni-Juli bertepatan dengan periode pengoperasian gombang.

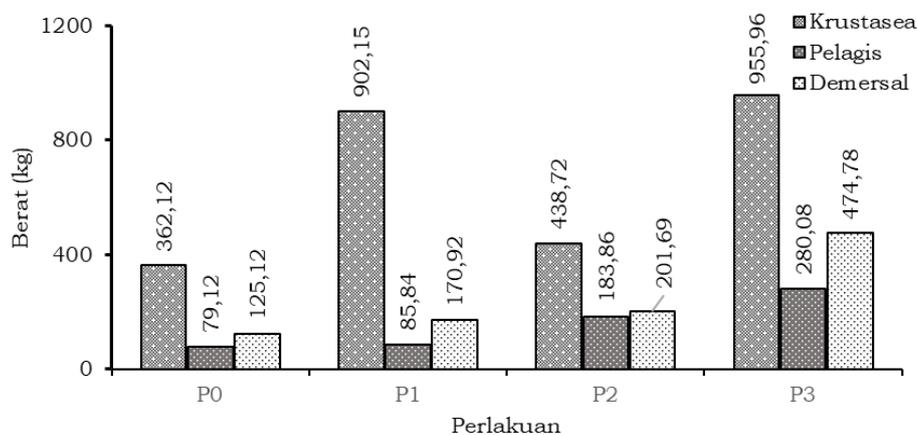
Perbandingan hasil tangkapan gombang berdasarkan perlakuan

Komposisi jenis hasil tangkapan gombang antar perlakuan relatif sama, yaitu terdiri atas 12 jenis. Masing-masing adalah udang pepai, udang merah, udang harimau, biang, bulu ayam, tembang, tenggiri, parang-parang, gulamah, layur, nomei, dan sotong. Gambar 6 menunjukkan komposisi berat ikan hasil tangkapan gombang antar perlakuan berdasarkan kelompoknya.

Gambar 6 menunjukkan perbedaan perlakuan pada gombang akan memberikan berat ikan hasil tangkapan yang berbeda. Gombang P3 memberikan berat ikan hasil tangkapan tertinggi sebesar 1.710,82 kg

atau 40,16% dari berat total ikan hasil tangkapan. Selanjutnya, gombang P1, P2, dan P0 berada di urutan 2, 3, dan 4 dengan berat masing-masing 1.158,90 kg (27,20%), 824,27 kg (19,35%), dan 566,36 kg (13,29%). Hasil uji statistik menggunakan uji normalitas Saphiro Wilk terhadap perlakuan P1 didapatkan *p value* $0,00 < 0,05$, P2 (*p value* $0,035 < 0,05$), dan P3 (*p value* $0,001 < 0,05$), atau data tidak menyebar normal. Data P0 merupakan satu-satunya data yang menyebar normal (*p value* $0,358 > 0,05$). Dengan demikian, uji parametrik anova tidak terpenuhi. Oleh karenanya, uji non parametrik Kruskal Wallis harus dilakukan dan hasilnya *p value* $0,00 < 5\%$ yang artinya ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Selanjutnya, data diuji lagi dengan uji Mann Withney. Hasilnya adalah jika perlakuan P0 dibandingkan dengan P2 dan P2 dengan P1, maka masing-masing perbandingan tidak memiliki perbedaan yang nyata karena *p value* $> 0,05\%$. Namun demikian, jika perlakuan P0 dibandingkan dengan P1, P0 dengan P3, dan P2 dengan P3, maka ketiga perbandingan akan memiliki hasil yang signifikan, yaitu *p value* $< 5\%$. P1 dan P3 adalah perlakuan yang memiliki perbedaan paling nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kelompok krustasea mendominasi hasil tangkapan semua gombang perlakuan, baik P0, P1, P2, maupun P3. Berat krustasea tertinggi dihasilkan oleh gombang P3 seberat 955,96 atau 35,95% dari berat total tangkapannya. Selanjutnya, gombang P1 mendapatkan 902,147 kg (33,93%), P2 seberat 438,72 kg (16,50%), dan terakhir P0 seberat 362,12 kg (13,62%). Dengan demikian, pengoperasian gombang telah sesuai dengan lokasi target utama penangkapannya berupa krustasea.



Gambar 6. Komposisi hasil tangkapan gombang antar perlakuan

Krustasea yang berada di depan pintu masuk gombang akan terbawa oleh arus pasang sehingga masuk ke dalam badan gombang. Menurut Forbes dan Benfield (1986), krustasea cenderung berpindah tempat untuk mencari lokasi yang aman untuk berlindung. Pergerakannya krustasea sangat dipengaruhi oleh arus yang deras di dasar perairan. Berat krustasea yang tertangkap oleh gombang P3 dan P1 ternyata lebih banyak dibandingkan dengan P0 dan P2. Penyebab utamanya adalah bagian belakang gombang P3 dan P1 dibentuk menyerupai kantong yang dilengkapi dengan pintu masuk berupa injab berbentuk corong (Li *et al.* 2006). Fungsinya adalah memberikan kemudahan krustasea masuk ke dalam kantong tetapi sulit membebaskan diri (Harjiyanto *et al.* 2014). Krustasea yang sudah terjebak di dalam kantong akan sulit membebaskan diri ketika terbawa oleh arus surut (Li *et al.* 2006).

Injab yang digunakan pada gombang P1 dan P3 terbuat dari jaring *polyethylene multifilamen* yang agak kaku agar dapat tetap membuka. Penggunaan injab dari bahan jaring sudah banyak diaplikasikan pada berbagai jenis perangkap, seperti bubu lipat (Puspito 2009) dan *fyke net* (Tecsh 2003; Pratomo *et al.* 2013). Fungsinya adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tangkapan. Sururi *et al.* (2014) telah membuktikan bahwa bubu elver yang menggunakan pintu injab mampu meningkatkan jumlah tangkapan 89% lebih banyak dibandingkan dengan bubu tanpa injab berbahan jaring. Keunggulan lain injab bermaterial jaring adalah mudah dilipat, sehingga penataan dan pemasangannya pada mulut perangkap menjadi lebih mudah (Sururi *et al.* 2014).

Berat hasil tangkapan kelompok ikan demersal dan pelagis masing-masing berada pada urutan kedua dan ketiga pada setiap perlakuan. Namun demikian, berat tertinggi kedua kelompok ikan dihasilkan oleh gombang P3, diikuti oleh P2, P1, dan P0. Rinciannya adalah gombang P3 mendapatkan ikan demersal seberat 474,78 kg atau 48,82% dari berat total tangkapannya. Berikutnya adalah gombang P2 seberat 201,69 kg (20,74%), P1 seberat 170,92 kg (17,57%), dan P0 seberat 125,12 kg (12,87%). Habitat ikan demersal adalah di dasar perairan dengan intensitas cahaya yang kurang. Dengan demikian, pergerakannya relatif lambat dan lebih mengandalkan indera penciumannya dalam mencari makan (Putra *et al.* 2013).

Menurut Olaso *et al.* (2002), arah pergerakan ikan demersal cenderung mengikuti keberadaan makanannya sedekat mungkin. Berdasarkan Gambar 6, peningkatan hasil tangkapan ikan demersal terbukti berkorelasi positif dengan peningkatan hasil tangkapan krustasea yang merupakan jenis makanannya. Sementara berat ikan pelagis tertinggi ditangkap oleh gombang P3 diikuti oleh P2, P1, dan P0 dengan berat 280,08 kg (44,54%), P2 183,86 kg (29,24%), P1 85,84 kg (13,65%), dan P0 79,12 kg (12,58%).

Penggunaan penaju ternyata sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan gombang P3 dan P2. Penaju yang berada di depan pintu masuk gombang berfungsi sebagai penghambat pergerakan ikan yang bermigrasi ke pantai atau terbawa oleh arus pasang dan surut. Fungsi lain penaju adalah mengarahkan pergerakan ikan, baik demersal maupun pelagis, agar menyusuri jaring hingga masuk ke dalam badan gombang (Zarochman *et al.* 2010; Asriyanto *et al.* 2014). Hasil penelitian Putra *et al.* (2013) mengenai penaju pada set net menyebutkan bahwa parameter arus merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap jumlah hasil tangkapan ikan. Peningkatan kecepatan arus akibat pasang dapat meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikan demersal. Ikan demersal yang bertubuh sedikit pipih berenang menyusuri penaju ketika kecepatan arus pasang mulai melemah, baik secara tunggal maupun berkelompok, ke arah pintu masuk perangkap (Nomura 1980; Putra *et al.* 2013). Adapun ikan pelagis yang berenang bebas secara berkelompok di perairan pantai akan tertahan oleh jaring penaju. Selanjutnya ikan akan bergerak menyusuri penaju searah dengan arus pasang menuju pintu masuk perangkap (Nomura 1980; Bakun dan Cury 1999).

Kantong yang terdapat pada gombang P3 berfungsi sama dengan gombang P1. Ikan yang sudah masuk ke dalam gombang P3 dan terperangkap oleh kantong sulit sekali untuk membebaskan diri ketika arus surut. Akibatnya, jumlah ikan yang masuk ke dalam gombang P3 relatif sama dengan ikan yang terperangkap oleh kantongnya. Kasus berbeda terjadi pada gombang P2. Ikan yang sudah masuk ke dalam gombang dapat dengan mudah membebaskan diri ketika arus surut. Oleh karenanya, keberadaan kantong menjadikan hasil tangkapan kelompok ikan demersal dan pelagis pada gombang P3 lebih banyak dibandingkan dengan gombang P2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kantong dan penaju memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan hasil tangkapan gombang. Pengoperasian gombang tidak perlu lagi hanya mengandalkan faktor keberuntungan dan hanya terfokus pada kelompok krustasea. Penggunaan gombang disesuaikan dengan jenis ikan yang menjadi target tangkapannya. Nelayan cukup mengoperasikan gombang yang dilengkapi dengan kantong berinjab pada musim krustasea. Adapun gombang yang dilengkapi dengan kantong berinjab dan penaju dioperasikan pada musim penangkapan ikan kelompok demersal dan pelagis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian adalah:

1. Gombang kontrol dan perlakuan menangkap 12 jenis ikan yang sama, yaitu udang rebon (*Acetes* sp.), udang merah (*Solenocera depressa*), udang harimau (*Penaeus monodon*), biang (*Ilisha* sp.), bulu ayam (*Thryssa setiostris*), tembang (*Dussumieria acuta*), tenggiri (*Scomberomorus brasiliensis*), parang-parang (*Chirocentrus* sp.), gulamah (*Johnius trachycephalus*), layur (*Trichiurus lepturus*), nomei (*Horpodon neherus*), dan sotong (*Sepia* sp.);
2. Perbedaan perlakuan ternyata memberikan pengaruh terhadap hasil tangkapan, gombang yang dilengkapi kantong dan penaju (P3) mendapatkan berat ikan hasil tangkapan tertinggi, yaitu sebesar 1.710,82 kg (40,16%), diikuti gombang dengan kantong berinjab (P1) seberat 1.158,90 kg (27,20%), gombang berpenaju P2 seberat 824,27 kg (19,35%), dan gombang kontrol P0 seberat 566,36 kg (13,29%).

Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Penelitian dilakukan di beberapa tempat berbeda dan menambah jumlah ulangan;
2. Materi kajian diperluas dengan mempertimbangkan bukaan mata jaring dan ukuran mata jaring pada bagian kantong;
3. Pengujian terhadap konstruksi pintu masuk kantong yang berbeda;

4. Penentuan ukuran mata, tinggi, panjang, dan sudut bukaan jaring sayap gombang; dan
5. Penentuan ukuran mata, tinggi, dan panjang jaring penaju

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Bahar dan kelompok nelayan gombang Desa Prapat Tunggal Kabupaten Bengkalis, dan pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam kelancaran penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan (Puslapdik) Kemendikbudristek dan Lembaga Pengelolaan Dana Pendidikan (LPDP) yang telah mensponsori dalam pembiayaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran A, Syofian S, Nofrizal N. 2014. Construction and Analysis Tool Design Capture Pengerih (Stow Net) Used Fishing Village Bay Sub in Waters Kampar Peninsula Kampar Peninsula Pelalawan Province Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*. 1(1): 1-12.
- Asriyanto A, Purnama FAD, Pramowibowo P. 2014. Analysis of Crabs (*Schylla* sp.) on Modification Fyke Net in Water Rembang District. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 10(1): 43-47. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.10.1.43-47>.
- Badrudin, Wudianto. 2004. Biologi, Habitat, dan Sebaran Ikan Layur serta Beberapa Aspek Perikananannya. *Seminar Workshop Rencana Pengelolaan Perikanan Layur*. Kerjasama Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek dan *Co Fish Project*. 1-13.
- Bakun A, Cury P. 1999. The "School Trap": A Mechanism Promoting Large-Amplitude Out-of-Phase Population Oscillations of Small Pelagic Fish Species. *Ecology Letters*. 2(6): 349-351. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.1999.00099.x>.
- Bapat SV, Alawani SA. 1973. Bombay Duck Fishery of Maharashtra with Special Reference to Vbrsova. *Indian Journal*

- of Fisheries. 20(2): 562-574.
- Boopendranath MR. 2009. *An Overview of Fishing Gears and Their Design and Construction*. Cochin (IN): Central Institute of Fisheries Technology.
- Brandt V. 2005. *Classification of Fishing Gear in Kristjonnsson (Ed), Modern Fishing Gear of the World*. London (GB): Fishing News (Books) Ltd.
- Branenda WP, Zulkarnain, Muningggar R, Purwangka F, Apriliani IM. 2019. Pola Musim Penangkapan Ikan Layur (*Trichiurus* spp.) di Perairan Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *ALBACORE: Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 3(3): 297-310. DOI: <https://doi.org/10.29244/core.3.3.297-310>.
- Carpenter KE, Niem VH. 1999. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 3. Batoid Fishes, Chimaeras, and Bony Fishes Part 1 (Elopidae to Linophrynidae)*. Rome (IT): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Chodriyah U, Hariati T. 2010. Musim Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 16(3): 217-233. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.16.3.2010.217-233>.
- Direktorat Jenderal Perikanan Republik Indonesia. 1998. *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut Bagian I: Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perikanan Republik Indonesia, Departemen Pertanian.
- Febriani IS, Amin B, Fauzi M. 2020. Distribusi Mikroplastik di Perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *DEPIK: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*. 9(3): 386-392. DOI: <https://doi.org/10.13170/depik.9.3.17387>.
- Febrianto A, Simbolon D, Haluan J, Mustaruddin. 2017. Pola Musim Penangkapan Cumi-Cumi di Perairan Luar dan Dalam Daerah Penambangan Timah Kabupaten Bangka Selatan. *Marine Fisheries: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Laut*. 8(1): 63-71. DOI: <https://doi.org/10.29244/jmf.8.1.63-71>.
- Federer WT. 1963. *Experimental Design: Theory and Application*. London (GB): The Macmillan Company.
- Forbes AT, Benfield MC. 1986. Tidal Behaviour of Post-Larval Penaeid Prawns (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in A Southeast African Estuary. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 102(1): 23-34. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(86\)90123-1](https://doi.org/10.1016/0022-0981(86)90123-1).
- Fréon P, Misund OA. 1999. *Dynamics of Pelagic Fish Distribution and Behaviour: Effects on Fisheries and Stock Assessment*. Oxford (GB): Fishing News Books.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. 2012. Profil Perikanan Tangkap Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Selayang Pandang. 44 hlm.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. 2021. Data Statistik Perikanan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Laporan Tahunan. 21 hlm.
- Ghosh S. 2014. Fishery, Reproductive Biology and Diet Characteristics of Bombay Duck *Harpadon nehereus* from the Saurashtra Coast. *Indian Journal of Marine Sciences*. 43(3): 418-426.
- Gillanders BM, Able KW, Brown JA, Eggleston DB, Sheridan PF. 2003. Evidence of Connectivity Between Juvenile and Adult Habitats for Mobile Marine Fauna: An Important Component of Nurseries. *Marine Ecology Progress Series*. 247: 281-295. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps247281>.
- Harjanti R, Wibowo P, Hapsari TD. 2012. Analisis Musim Penangkapan dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layur (*Trichiurus* sp.) di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 1(1): 55-66.
- Harjiyanto L, Fitri ADP, Asriyanto A. 2014. Analisis Hasil Tangkapan Alat Tangkap Arad (*Genuine Small Bottom Trawl*) dan Modifikasi Arad (*Modified Small Bottom Trawl*) di Perairan Tanjung Sari Pemalang, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Ke-III Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, 10 Juni 2014, Semarang, Indonesia*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas

- Diponegoro.
- Hedianto DA, Purnamaningtyas SE, Riswanto R. 2014. Sebaran dan Habitat Juvenil Udang Penaeid di Perairan Kubu Raya, Kalimantan Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 6(2): 77-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.6.2.2014.77-88>.
- Ihsan I, Tajuddin M. 2020. Produksi dan Pola Musim Penangkapan Udang di Perairan Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkep. *Jurnal Lutjanus*. 25(1): 7-15. DOI: <https://doi.org/10.51978/jlpp.v25i1.242>
- Jarmanto, Yusfiati, Elvyra R. 2014. Morfometrik Saluran Pencernaan Ikan Parang-Parang (*Chirocentrus dorab*, Forsskal 1775) dari Perairan Laut Bengkalis Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*. 1(2): 464-471.
- Jarwanto S, Isnaniah I, Syofyan I. 2014. The Efficiency of Trawl Cod End for Catching Result in Lambur Luar East Muara Sabak East Tanjung Jabung Jambi Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 1(2): 1-13.
- Kim SJ, Koo MS. 2004. Studies on the Development of the Fishing System of Set Net in the Coast of Jeju Island 3. The Model Experiment of Fyke Net for Construction Improvement. *Journal of the Korean Society of Fisheries and Ocean Technology*. 40(1): 37-46.
- Li Y, Yamamoto K, Hiraishi T, Nashimoto K, Yoshino H. 2006. Behavioral Responses of Arabesque Greenling to Trap Entrance Design. *Fisheries Science*. 72(4): 821-828. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2006.01223.x>.
- Matjik AA, Sumertajaya IM. 2000. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB*. Bogor (ID): IPB Press.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2023. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2023 tentang Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Zona Penangkapan Ikan Terukur dan Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia di Perairan Darat. Jakarta.
- Nomura M. 1980. Influence of Fish Behavior on Use and Design of Set-Nets. In *Fish Behavior and its Use in the Capture and Culture of Fishes. Proceedings of ICLARM Conference*. 5: 446-472.
- Olaso I, Sánchez F, Rodriguez-Cabello C, Velasco F. 2002. The Feeding Behavior of Some Demersal Fish Species in Response to Artificial Discarding. *Scientia Marina*. 66(3): 301-311. DOI: <https://doi.org/10.3989/scimar.2002.66n3301>.
- Pratomo HY, Boesono H, Pramonowibowo. 2013. Optimasi Hasil Tangkapan Menggunakan Modifikasi Alat Tangkap Fyke Net di Perairan Karimunjawa. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2(3): 11-19.
- Puspito G. 2009. *Perangkap Non-Ikan*. Bogor (ID): Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Putra AE, Najamuddin, Hajar MAI. 2013. Pengaruh Arah dan Kecepatan Arus terhadap Hasil Tangkapan Jaring Perangkap Pasif (*Set Net*) di Teluk Mallasoro, Jeneponto. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 13(3): 257-263.
- Reeves SA, Armstrong DW, Fryer RJ, Coull KA. 1992. The Effects of Mesh Size, Cod-End Extension Length, and Cod-End Diameter on the Selectivity of Scottish Trawls and Seines. *ICES Journal of Marine Science*. 49(3): 279-288. DOI: <https://doi.org/10.1093/icesjms/49.3.279>.
- Rupawan P, Asyari A, Herlan H, Rais AH, Tuah NMW, Suhardi S, Muhtaru A, Ahmad S, Ardiansyah A. 2011. Kajian Stok dan Bioekologi Sumberdaya Ikan di Perairan Estuari Sungai Indragiri Provinsi Riau. Laporan Teknis Riset. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum, Badan Litbang Perikanan dan Kelautan.
- Subani W, Barus HR. 1989. *Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia*. Jakarta (ID): Balai Penelitian Perikanan Laut.
- Subrahmanyam CB. 1971. The Relative Abundance and Distribution of Penaeid Shrimp Larvae Off the Mississippi Coast. *Gulf and*

- Caribbean Research*. 3(2): 291-345. DOI: <https://doi.org/10.18785/grr.0302.10>.
- Sururi M, Puspito G, Yusfiandayani R. 2014. Perbaikan Konstruksi Bubu Elver Skala Laboratorium. *Marine Fisheries: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Laut*. 5(1): 67-78. DOI: <https://doi.org/10.29244/jmf.5.1.67-78>.
- Syofyan I. 2002. Desain Alat Tangkap Kiso dengan Penambahan Sayap dan Kantong (Bunt) di Perairan Bengkalis. Laporan Hasil Penelitian. Laboratorium *Fishing Gear*, Fakultas Perikanan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Tesch FW. 2003. *The Eel (3rd Edition)*. Oxford (GB): Blackwell Science Ltd.
- Zarochman Z, Hajar I, Sasmita S. 2010. Adopsi dan Penerapan Teknologi *Set Net* di Indonesia melalui Proyek Pilot Pengembangan *Set Net* di Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 16(2): 125-134. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.16.2.2010.125-134>.
- Zhang J, Takita T, Zhang C. 2009. Reproductive Biology of *Ilisha elongata* (Teleostei: Pristigasteridae) in Ariake Sound, Japan: Implications for Estuarine Fish Conservation in Asia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 81(1): 105-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2008.10.013>.