

## ANALISIS PENENTUAN UKURAN UTAMA PURSE SEINE SIBOLGA BERDASARKAN SNI 8186:2015

Ratu Sari Mardiah<sup>1\*</sup>, Shiffa Febyarandika Shalichaty<sup>1</sup>, Tyas Dita Pramesthy<sup>1</sup>, Yulia Estmirar Tanjov<sup>2</sup>, Ali Muqsit<sup>3</sup> dan Ganang Dwi Prasetyo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, Dumai, Riau

<sup>2</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Jembrana, Bali

<sup>3</sup>Ilmu Kelautan, Universitas Bengkulu, Bengkulu

<sup>4</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, Kupang

E-mail: ratu.sarimardiah2@gmail.com

### ABSTRAK

Purse seine memiliki konstruksi utama yaitu jaring, terbagi atas sayap, badan dan kantong. Konstruksi utamanya sangat mempengaruhi panjang, tinggi purse seine pada saat dioperasikan dan metode pengoperasiannya. Selain itu, ukurannya juga mempengaruhi seberapa panjang tali ris atas-bawah dan tali cincin akan dipasang pada purse seine. Penelitian ini penting dilakukan untuk memastikan ukuran konstruksi utama purse seine Sibolga telah sesuai dengan Standarisasi Nasional Indonesia nomor 8186:2015. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ikan target utama purse seine Sibolga, menentukan panjang purse seine terpasang dan menganalisis karakteristik bentuk purse seine menggunakan ukuran utama konstruksi purse seine Sibolga. Penelitian dilakukan pada Bulan Januari-Maret 2020 di PPN Sibolga. Metode penelitian yang dilakukan adalah observasi dan wawancara. Hasil penelitian menyatakan bahwa persentasi ikan target utama yang didapatkan adalah tongkol (58%) dan cakalang (42%). Panjang purse seine Sibolga terpasang memiliki nilai sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam SNI 8186:2015, yaitu 400 m. Karakteristik bentuk purse seine Sibolga memiliki nilai  $a/10,42$ ;  $b/10,42$ ;  $c/10,11$ ;  $l/m 0,80$ ; dan  $h/10,62$ .

**Kata Kunci:** Konstruksi, Purse Seine, Sibolga

### ABSTRACT

*The purse seine has a main construction is a net, divided into wings, bodies and pockets. Its main construction greatly affects the length, height of the purse seine at the time of operation and the method of operation. In addition, the size also affects how long the top-bottom rope and ring rope will be attached to the purse seine. This research is important to ensure that the main construction size of the Sibolga purse seine is in accordance with the Indonesian National Standard number 8186:2015. The purpose of this study was to determine the main target fish for the Sibolga purse seine, determine the length of the installed purse seine and analyze the shape characteristics*

*of the purse seine using the main size of the Sibolga purse seine. The research was conducted in January-March 2020 at Sibolga Archipelago Fishing Port. The research method used was observation and interviews. The results showed that the main target fish percentage obtained were mackarel tuna (58%) and skipjack (42%). The length of the attached Sibolga purse seine has a value in accordance with the provisions stipulated in SNI 8186: 2015, which is 400 m. The characteristics of the Sibolga purse seine have a/l value of 0,42; b/l 0,42; c/l 0,11; l/m 0,80; and h/l 0,62.*

**Keywords:** Construction, Purse Seine, Sibolga

## PENDAHULUAN

Purse seine adalah salah satu alat tangkap yang banyak digunakan nelayan Sibolga. Sentral purse seine Sibolga berada di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga. Data purse seine PPN Sibolga pada tahun 2017 sejumlah 183 unit dan 196 unit pada tahun 2018 (Bancin *et al.*, 2020). Setiap tahun jumlah purse seine yang terdata di PPN Sibolga semakin meningkat. Purse seine Sibolga beroperasi dengan menggunakan kapal-kapal  $\geq 50$  GT (Bancin *et al.*, 2020). Artinya, purse seine di PPN Sibolga dioperasikan dalam skala industri.

Konstruksi purse seine skala industri memiliki ukuran besar. Ukuran utama purse seine yang menjadi acuan adalah panjang dan tinggi terpasang (BSN, 2015). Panjang dan tinggi terpasang dihitung dengan menyesuaikan ikan target tangkapan utama. BSN (2015) telah menetapkan panjang terpasang dengan ikan target tangkapan utama ikan teri  $< 250$  m, pelagis kecil  $< 400$  m dan tongkol/cakalang  $< 600$  m. Tinggi terpasang yang ditetapkan adalah ikan target tangkapan utama teri 25-35 m, pelagis kecil 40-80 m dan tongkol/cakalang 60-180 m. Panjang dan tinggi yang terpasang mempengaruhi karakteristik bentuk baku setiap alat tangkap (Jayanto *et al.*, 2020). Setiap perbandingan ukuran utama dihitung dan ditentukan. Hal ini dilakukan untuk merancang bangun purse seine. Hal ini harus dikaji dan disesuaikan dengan kebijakan yang telah ditentukan.

Penelitian terkait penentuan konstruksi utama purse seine Sibolga belum pernah dilakukan. Beberapa hasil penelitian berkaitan dengan penelitian ini telah terpublikasi. Penelitian yang relevan dilakukan oleh Sasmita *et al.* (2012) tentang keragaan desain cantrang pada kapal ukuran  $< 30$  GT di Pantai Utara Jawa Tengah, Rumpa dan Isman (2018) dalam penelitiannya menerangkan desain purse seine yang ideal berdasarkan tingkah laku ikan layang dan tongkol di rumpon dan Paransa (2014) membahas terkait estimasi penggunaan bahan jaring dan panjang tali pemberat pada pukot cincin kecil di Sulawesi Utara.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ikan target utama purse seine Sibolga, menentukan panjang purse seine terpasang dan menganalisis karakteristik bentuk purse seine menggunakan ukuran utama konstruksi purse seine Sibolga.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di PPN Sibolga, Kota Sibolga, Provinsi Sumatera Utara dan disajikan pada Gambar 1. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Maret 2020.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian PPN Sibolga (Ariani *et al.*, 2020)

### Bahan dan Alat

Macam-macam bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama	Kegunaan
Bahan penelitian		
1	Alat tangkap <i>purse seine</i>	Objek penelitian
2	Ikan target utama	Objek penelitian
Alat penelitian		
1	Roll meter	Mengukur jaring
2	<i>Counter</i>	Menghitung mata jaring
3	Jangka sorong	Mengukur diameter tali

---

4	Kamera	Dokumentasi
5	Software Excel	Perangkat lunak pengolahan data

---

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Data yang ditampilkan pada hasil penelitian berupa angka-angka yang bersifat sistematis. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Observasi adalah mengamati secara langsung konstruksi alat tangkap purse seine yang digunakan oleh nelayan Sibolga. Sedangkan, wawancara adalah cara yang dilakukan secara lisan dalam bentuk struktur maupun tidak terstruktur (Mardiah *et al.* 2020). Wawancara dilakukan langsung dengan nelayan Sibolga menggunakan kuesioner.

## Analisis Data

### Persentasi ikan target utama

Jumlah hasil tangkapan disajikan dalam bentuk persentasi dengan pendekatan rumus berasal dari publikasi Susaniati *et al.* (2013), sebagai berikut:

$$pi = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

dimana :

- $pi$  = kelimpahan relatif hasil tangkapan (%);
- $ni$  = jumlah hasil tangkapan spesies ke- I (kg);
- $N$  = total hasil tangkapan.

### Ukuran panjang purse seine terpasang

Ukuran panjang purse seine terpasang dihitung menggunakan pendekatan rumus dari BSN (2014), yaitu:

$$L = b (a+r)$$

dimana:

- $L$  = panjang jaring terpasang (m);
- $V_1$  = kecepatan kapal menebar jaring (m/dt);
- $V_2$  = kecepatan renang ikan (m/dt);
- $b$  = rasio perbandingan kecepatan kapal menebar jaring dengan kecepatan renang ikan;
- $a$  = jarak antara kapal dengan schooling (m);
- $r$  = radius schooling (m).

## Karakteristik bentuk purse seine

Karakteristik bentuk purse seine dilakukan dengan pendekatan rumus Fridman (1985) dan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rumus analisis karakteristik bentuk purse seine

No	Rasio	Rumus
1	Panjang bagian sayap (a) dan panjang purse seine (l)	a/l
2	Panjang bagian badan (b) dan panjang purse seine (l)	b/l
3	Panjang bagian kantong (c) dan panjang purse seine (l)	c/l
4	Panjang purse seine (l) dan panjang bagian bawah (m)	l/m
5	Tinggi (h) dan panjang purse seine (l)	h/l

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ikan Target Utama Purse Seine

Purse seine Sibolga mendapatkan dua jenis ikan target utama, yaitu tongkol (*Euthynnus affinis*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Jumlah tongkol yang tertangkap 7 ton dan 5 ton cakalang. Persentasinya adalah tongkol sebesar 58% dan 42% cakalang. Berat minimal kedua jenis ikan yang tertangkap memiliki nilai sama, yaitu 500 gram dan 1000 gram berat maksimal kedua jenis ikan. Alasannya adalah kebiasaan tongkol dan cakalang cenderung bergerombol dan melakukan *schooling* dengan ukuran yang sama (Arifah *et al.*, 2015). Jumlah dan jenis ikan target utama purse seine disajikan pada Tabel 2 secara rinci.

**Tabel 2.** Ikan target utama yang tertangkap pada *purse seine* Sibolga

No	Jenis Ikan	Nama Latin	Jumlah (ton)	Berat (gr)	
				Min.	Mak.
1	Tongkol	<i>Euthynnus affinis</i>	7	500	1000
2	Cakalang	<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	500	1000

Tongkol dan cakalang adalah termasuk ikan pelagis. Kedua ikan ini ditemukan hampir disemua perairan tropis maupun subtropis (Tao *et al.*, 2012). Habitat kedua jenis ikan adalah pada permukaan laut hingga kedalaman  $\pm 50$  meter (Herera dan Pierre, 2009). Pola migrasinya bersifat lokal dengan suhu optimum antara 27-27,9°C. Penangkapannya menggunakan beberapa alat tangkap, yaitu jaring insang, purse seine dan huhate. Hartaty dan Setyadji (2016) melaporkan lebih dari 90% penangkapan tongkol terkonsentrasi di empat negara yaitu Indonesia (59%), India (14%), Sri Lanka (11%) dan Iran (7%). Dengan demikian tongkol merupakan ikan ekonomis penting di Indonesia dan salah satu daerah penyebarannya di Barat Sumatera, yaitu perairan Sibolga (Mardiah *et al.*, 2020 b).

Pada kajian penentuan ikan target tangkapan purse seine oleh BSN (2015), tongkol dan cakalang mejadi satu kelompok target tangkapan utama. Alasannya adalah tongkol dan cakalang berasal dari satu family, yaitu *Scombridae* (Akbar dan Labenua, 2018). Secara morfometrik kedua ikan memiliki kemiripan. Beberapa perbedaan terlihat pada warna dan

bentuk. Tongkol memiliki warna lebih gelap, punggungnya berwarna biru gelap agak metalik dan terdapat pola garis-garis. Cakalang memiliki warna lebih terang dan punggung cakalang berwarna biru keungu-unguan dan gelap. Bentuk cakalang terlihat lebih gemuk dibandingkan tongkol.

### Konstruksi Utama Purse Seine Sibolga

Purse seine adalah alat tangkap *surrounding net* (Sudirman, 2013). Pengoperasiannya dengan cara melingkari gerombolan ikan dan akan membentuk seperti mangkuk pada akhir pengoperasian. Tipe purse seine yang digunakan nelayan bermacam-macam. Nelayan Sibolga menggunakan purse seine tipe amerika (Mardiah *et al.*, 2020 a). Purse seine tipe amerika ditandai dengan bentuk konstruksi persegi dan pengoperasiannya menggunakan satu kapal.

Konstruksi purse seine terdiri atas beberapa bagian, yaitu bagian utama dan tambahan. Bagian utama adalah jaring (*webbing*) terdiri atas kantong, badan dan sayap. Bagian tambahan terdiri atas beberapa komponen, yaitu srampat (*selvedge*), tali ris atas (*upper ris line*), tali ris bawah (*under ris line*), tali pelampung (*float line*), tali pemberat (*sinker line*), tali cincin (*ring line*), tali kerut (*purse line*), pelampung (*float*), pemberat (*sinker*), dan cincin (*ring*). Fungsi keduanya saling melengkapi. Ketika satu komponen tambahan tidak terpasang maka purse seine tidak dapat beroperasi secara sempurna. Ukuran setiap komponen mengacu pada ukuran konstruksi utama, seperti panjang bagian utama, kedalaman kantong dan tinggi purse seine (BSN, 2015). Ukuran konstruksi utama purse seine Sibolga disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Ukuran konstruksi utama purse seine Sibolga

No	Bagian	Ukuran (m)
1	Panjang purse seine ( <i>l</i> )	400
2	Panjang bagian sayap ( <i>a</i> )	170
3	Panjang bagian badan ( <i>b</i> )	170
4	Panjang bagian kantong ( <i>c</i> )	60
5	Panjang bagian bawah ( <i>m</i> )	500
6	Kedalaman kantong ( <i>g</i> )	60
7	Tinggi purse seine ( <i>h</i> )	250

Panjang purse seine Sibolga terbagi menjadi dua, yaitu bagian atas dan bawah. Bagian atas adalah 400 m dan 500 m pada bagian bawah. Pada bagian sayap dan badan masing-masing memiliki panjang 170 m. Bagian kantong sepanjang 60 m. Kedalaman kantong memiliki panjang yang sama, yaitu 60 m. Tinggi purse seine sepanjang 250 m. Jika dibandingkan ukuran konstruksi utama purse seine Sibolga dengan ketentuan yang telah ditetapkan BSN (2015) dalam SNI 8186:2015 memiliki hasil yang sesuai. Ukuran yang telah ditetapkan untuk purse seine bertali kerut dengan alat bantu penangkapan ikan (rumpon atau cahaya) dan ikan target tongkol atau cakalang memiliki panjang terpasang <600 m dan kedalaman terpasang 60-

180 m. Ukuran ini sesuai dengan hasil yang diperoleh yaitu panjang purse seine 400 m dan kedalaman 60 m.

### Analisis Karakteristik Bentuk Purse Seine

Karakteristik bentuk purse seine dapat dianalisis dengan melakukan perbandingan bagian-bagian purse seine secara horizontal atau vertikal. Analisisnya diawali dengan menghitung panjang setiap bagian purse seine, lalu dibandingkan sesuai dengan rumus. Hasil perbandingan setiap bagian disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai rasio bagian purse seine

No	Bagian	Nilai Aktual	Nilai SNI	Keterangan
1	Panjang bagian sayap (a) dan panjang purse seine ( $l$ )	0,42	0,11-0,20	Tidak Sesuai
2	Panjang bagian badan (b) dan panjang purse seine ( $l$ )	0,42	0,11-0,20	Tidak Sesuai
3	Panjang bagian kantong (c) dan panjang purse seine ( $l$ )	0,11	0,11	Sesuai
4	Panjang purse seine ( $l$ ) dan panjang bagian bawah ( $m$ )	0,80	0,80-0,90	Sesuai
5	Tinggi ( $h$ ) dan panjang purse seine ( $l$ )	0,62	0,10-0,13	Tidak Sesuai

Rasio bagian purse seine yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan nilai setiap bagian purse seine. Perbandingan antara bagian sayap dan panjang purse seine adalah 0,42. Artinya purse seine Sibolga terdiri atas 42% bagian sayap. Bagian jaring purse seine lainnya terdiri atas 42% badan dan 11% bagian kantong. Nilai rasio bagian sayap dan badan adalah sama. Bentuk ini disesuaikan dengan fungsi dari sayap dan badan jaring, yaitu menggiring ikan kedalam catchable area dan menyulitkan ikan meloloskan diri dari alat tangkap (Riyanto *et al.*, 2011). Ukuran kantong lebih kecil dibandingkan dengan badan dan sayap. Alasannya adalah kantong berada pada bagian tengah jaring diampit oleh bagian badan dan tempat muara ikan (Jayanto *et al.*, 2020). Saat hauling, kantong akan menyempit karena adanya penarikan *purse line*. Kantong dengan ukuran ideal akan cepat membentuk mangkuk dan mengurung ikan (Silalahi *et al.*, 2020). Kondisi ini akan mengurangi ruang gerak ikan dan tingkat meloloskan diri semakin kecil.

Nilai perbandingan  $a/l$ ,  $b/l$  dan  $h/l$  memiliki nilai yang tidak sesuai dengan nilai ketentuan SNI. Nilainya memiliki kisaran yang berbeda jauh. Batas maksimal nilai perbandingan  $a/l$  dan  $b/l$  adalah 0,20 sedangkan nilai aktual adalah 0,42. Nilai maksimal SNI  $h/l$  sebesar 0,13 dan nilai aktualnya 0,62. Penyebab ketidak sesuaiannya adalah nelayan telah memodifikasi

rancang bangun purse seine yang telah ditetapkan. Tujuannya adalah untuk menambah efektivitas penangkapan menggunakan purse seine. Nelayan menambah ukuran panjang sayap dan badan purse seine. Nelayan Sibolga beranggapan semakin panjang sayap dan badan akan memperkecil kelolosan ikan saat ditangkap dan memperluas diameter lingkaran jaring. Ikan-ikan yang mulai terkurung jaring akan tergiring kedalam *catchable area* dengan adanya sayap dan badan (Guntur *et al.*, 2013). Pada bagian sayap tingkat kelolosan ikan masih tinggi, karena *mesh size* yang lebih besar dari badan dan kantong. Ikan yang tergiring sampai bagian badan akan lebih sulit untuk meloloskan diri, karena *mesh size* lebih kecil dari sayap. Kemungkinan besar, ikan-ikan yang tergiring hingga bagian badan akan masuk kedalam kantong. Kantong purse seine akan mengurung dan mengumpulkan ikan sampai proses hauling dilakukan.

Panjang bagian atas dan bawah memiliki rasio yang sesuai dengan ketentuan. Rasio terbaik untuk panjang bagian atas dan bawah adalah nilai yang mendekati 1 atau sama dengan 1 (Sasmita *et al.*, 2012). Ukuran panjangnya berbeda antara bagian atas dan bawah. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kerutaan pada bagian atas dan bawah. Nilai kerutan bagian atas dipasang lebih kecil dari bagian bawah (Jayanto *et al.*, 2020). Perbedaannya sangat mempertimbangkan bentuk mata jaring yang akan digunakan. Bentuk mata jaring berkaitan dengan nilai kerutan atau *hanging ratio* yang ditentukan saat merancang bangun alat tangkap. Alasan lainnya adalah bagian bawah dipasang lebih panjang agar mempermudah nelayan saat mengoperasikan alat tangkap (Mardiah dan Pramethy, 2019). Saat *hauling*, ABK akan menarik *purse line* yang berada pada bagian bawah. Jika ukuran bagian bawah lebih kecil dari bagian atas, maka luas volume jaring untuk menangkap ikan akan semakin kecil dan saat *purse line* ditarik tidak akan membentuk mangkuk dengan sempurna.

## KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu persentasi ikan target utama yang dihasilkan adalah tongkol (58%) dan cakalang (42%). Panjang purse seine Sibolga terpasang memiliki nilai sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam SNI 8186:2015, yaitu 400 m. Karakteristik bentuk purse seine Sibolga memiliki nilai  $a/l$  0,42;  $b/l$  0,42;  $c/l$  0,11;  $l/m$  0,80; dan  $h/l$  0,62.

Rekomendasi dalam penelitian ini adalah nilai tinggi pada purse seine harap disesuaikan dengan nilai yang ditentukan. Hal ini mempengaruhi kecepatan tarik jaring. Semakin tinggi jaring, semakin lama waktu penarikannya. Akibatnya, jaring akan semakin berat dan upaya penarikan jaring harus semakin besar.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak terkait yang terlibat, yaitu rekan-rekan dari Politeknik KP Dumai, Jembrana, Kupang dan Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Bengkulu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N.R. & R. Labenua. 2018. Keragaman Genetik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Laut Maluku Utara. Depik. 7(2):164:176.
- Arifah, P.N., A. Solochin & N. Widyoroni. 2015. Apek Biologi Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) yang Tertangkap Payang di TPI Tawang, Kabupaten Kendal. Management of Aquatic Resources. 4(3):58-64.
- Ariani A., I. Limbong, T. Heriyanto & A. Paradini. 2020. Studi Pemanfaatan Fasilitas Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga. Jurnal Manajemen Riset dan Teknologi Universitas Karimun (JURNAL MARITIM). 2(1): 21-30.
- Bancin, W.A., A. Brown & R.M. Hutauruk. 2020. Produktivitas Unit Penangkapan Ikan Pukat Cincin (Purse Seine) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Jurnal Online Mahasiswa. 7(1):1-15.
- [BSN] Badan Standarisasi Indonesia. 2015. Alat Penangkap Ikan: Ukuran Utama Jaring Lingkar Bertali Kerut (Pukat Cincin). Available at: <http://www.bsn.go.id/>. Accessed 15 Desember 2020.
- Guntur, Fuad & A.R. Faqih. 2013. Gaya Extra Bouyancy dan Bukaannya Mata Jaring Sebagai Indikator Efektivitas dan Selektivitas Alat Tangkap Purse Seine Di Perairan Sampang Madura. Jurnal Kelautan. 6(2):157-161.
- Hartaty, H. & B. Setyadji. 2016. Parameter Populasi Ikan Tongkol Krai (*Auxis thazard*) di Perairan Sibolga dan Sekitarnya. BAWAL. 8(3):183-190.
- Herera, M. & L. Pierre. 2009. Status of IOTC Database for Neritic Tuna. IOTC-2009-WPDCS-06. 46 hal.
- Jayanto, B.B., K.E. Prihantoko & B.M. Sanhajik. Rasio Gaya Apung dan Gaya Tenggelam Purse Seine Tipe Lengkung Pada Kapal Ukuran Dibawah 0 GT Di PPP Bulu, Tuban. *Saintek Perikanan: Indonesia Journal of Fisheries Science and Technology*. 16(1):63-71.
- Mardiah, R.S. & T.D. PRamethy. 2019. Rancang Bangun *Trammel Net* (Jaring Tiga Lapis). Acropora: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua. 2(1):1-7.
- Mardiah, R.S., R.P. Sari, S.Y. Roza, T.D. Pramesthy & E.E. Sianturi. 2020a. Kesesuaian Ukuran Konstruksi Purse Seine Sibolga Berdasarkan Kebijakan Pemerintah. Coastal and Ocean Journal. 4(1): 15-26.

- Mardiah, R.S., S.R. Roza, P.P. Kelana, R.Y.F. Hutapea & M. Afrizal. 2020b. Analisis Komposisi Hasil Tangkapan Purse Seine Di Daerah Penangkapan Ikan Sibolga. *Jurnal Bahari Papadak*. 1(2):100-104.
- Paransa, I.J. 2014. Estimasi penggunaan bahan jaring (webbing) dan panjang tali pemberat pada pukat cincin kecil di Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 1(5):171-181.
- Riyanto, M., A. Purbayanto, W. Mawardi, N. Suheri. Kajian Teknis Pengoperasian Cantrang di Perairan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. *Buletin PSP*. 19(1):97-104.
- Rumpa, A. & K. Isman K. 2018. Desain Purse Seine yang Ideal Berdasarkan Tingkah Laku Ikan Layang (*Decapterus macarellus*) dan Ikan Tongkol Deho (*Auxis thazard*) di Rumpon. Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V Universitas Hasanuddin. Makasar, 5 Mei 2018. p: 89-98.
- Sasmita, S., S. Martasuganda, A. Purbayanto. 2012. Keragaan Desain Cantrang Pada Kapal Ukuran <30 GT Di Pantai Utara Jawa Tengah. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 2(2):79-86.
- Silalahi, B.P., I. Limbong, F. Ariani, M. Nauli, Fani. 2020. Studi Produktivitas Ikan Hasil Tangkapan Kapal Purse Seine Di PPN Sibolga. 5(3):416-423.
- Sudirman. 2013. Mengenal Alat dan Metode Penangkapan. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 257 hal.
- Tao Y., C. Mingrul, D. Jianguo, L. Zhenbin, Y. Shengyun. 2012). Age and growth changes and population dynamics of the black pomfret (*Parastromateus niger*) and the frigate tuna (*Auxis thazard*) in the Taiwan Strait. *J. Aquat. Res*. 40(3):649-656.