

Pengaruh Panjang Jaring Pukat Cincin Terhadap Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Utara Aceh

The Effect of Purse Seine Length on the Fisherman Catches in Aceh Northern Waters

Makwiyah A. Chaliluddin^{*1}, Alvi Rahmah¹, Fauzi Syahputra², Muqtamar Effendi², Nasruddin M. Jalil³, Fitri Indah Yani⁴

* Email korespondensi: chaliluddin@unsyiah.ac.id

¹⁾ Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia.

²⁾ Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Lampoh Keudee, Aceh Besar 23372, Indonesia.

³⁾ Politeknik Kelautan dan Perikanan Aceh, Jln. Laksamana Keumalahayati KM. 26 Ladong, Aceh Besar 23381, Indonesia.

⁴⁾ Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jln. Jend. Ahmad Yani km 06 Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia.

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan selama satu tahun yang dibagi dalam 4 triwulan, Rataan dari masing triwulan dijadikan sebagai ulangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi hasil tangkapan pukat cincin dan pengaruh panjang pukat cincin terhadap hasil tangkapan nelayan di perairan utara Aceh. Sampel dalam penelitian ini adalah pukat cincin yang mempunyai panjang 800 m, 900 m, 1000 m dan 1200 m. Komposisi hasil tangkapan nelayan selama penelitian adalah cakalang, tongkol, lemuru, dan layang. Hasil uji dengan menggunakan ANOVA pada perlakuan kelompok panjang pukat cincin didapat nilai Fhitung yaitu 40,275 atau signifikan (0,000). Sedangkan uji anova pada ulangan mendapatkan nilai Fhitung yaitu 1,623 atau nilai signifikansinya (0,082), artinya panjang pukat cincin 1200 meter berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan nelayan, sedangkan banyaknya ulangan yaitu waktu pengamatan sepanjang satu tahun penelitian tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan nelayan.

Kata kunci: pukat cincin; panjang jarring; perairan utara Aceh.

ABSTRACT

This research was conducted for one year, which was divided into 4 quarters. The average of each quarter was used as a replication. This study aimed to determine the composition of purse seine catch and the effect of the length of the purse seine on the catch of fishers in the waters of northern Aceh. The sample in this research is purse seine which has a length of 800 m, 900 m, 1000 m, and 1200 m. The composition of the fishermen's catch during the study was skipjack, mackerel, lemuru, and layang. The test results using ANOVA in the treatment of the ring seine length group obtained the value of F-count is 40.275 or significant (0.000). The ANOVA test on replications obtained a value of F-count is 1.623 or a significance value (0.082), meaning that the length of the 1200 meter seine had a significant effect on the fishermen's catch, while the number of replications, namely the observation time during the study year, had no significant effect on the fishermen's catch.

Keywords: purse seine; length of purse seine; Aceh north waters.

I. PENDAHULUAN

Perairan Utara Aceh merupakan daerah penangkapan ikan yang sangat potensial bagi

nelayan-nelayan yang ada di Aceh, baik nelayan dari perairan Selat Malaka dan perairan Samudera Hindia, termasuk juga Sabang, Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar. Hasil tangkapan nelayan pada umumnya didaratkan pada pelabuhan perikanan Samudera (PPS) Kutaraja, Banda Aceh (Anwar, *et al.*, 2017).

Aktivitas perikanan tangkap terbesar di perairan utara Aceh adalah perikanan pukat cincin, yang dikelompokkan dalam alat tangkap jenis *seine net* (Brandt, 2005). Pukat cincin merupakan jaring yang berbentuk empat persegi panjang dilengkapi tali ris atas, tali ris bawah, pelampung, pemberat, selvadge, tali kolor dan cincin (Chaliluddin, 2002). Pukat cincin disebut sebagai alat tangkap lingkar, karena jaring pukat cincin melingkari gerombolan ikan pada saat dioperasikan. Ada juga yang menyebutnya jaring kantong (Subani & Barus, 1988), karena jaring pukat cincin akan berbentuk kantong setelah dilakukan penarikan tali kolor.

Keberhasilan penangkapan ikan dengan alat tangkap pukat cincin akan berhasil bila panjang dan lebar pukat cincin sesuai dengan kebiasaan ikan target dan waktu operasi. Jika tujuan penangkapannya adalah ikan cakalang dan beroperasi pada siang hari maka panjang jaring harus lebih diutamakan. Sebaliknya jika pukat cincin dioperasikan pada malam hari di sekitar rumpon, maka lebar jaring pukat cincin lebih diutamakan daripada panjangnya (Chaliluddin, *et al.*, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi hasil tangkap pukat cincin dan untuk mengetahui pengaruh panjang pukat cincin terhadap hasil tangkapan di perairan utara Aceh.

Perkembangan armada pukat cincin di Aceh semakin pesat, hal ini dapat dilihat dari kapal-kapal penangkapan ikan semakin besar dan alat tangkap yang digunakan semakin besar dan panjang. Namun, penggunaan ukuran jaring yang semakin besar dapat memberikan kontribusi besar juga terhadap hasil tangkapan, belum ada data dan informasinya. Penelitian ini dibatasi hanya pada penggunaan ukuran panjang pukat cincin, sementara ukuran kapal dan kekuatan daya mesin dianggap sama.

II. METODE PENELITIAN

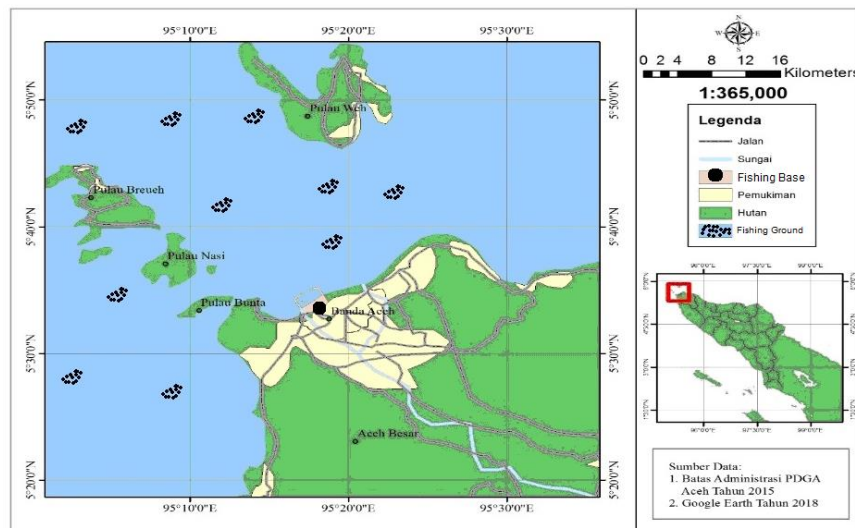
1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama satu tahun, dimulai Januari - Desember 2018 bertempat di Perairan Utara Aceh (meliputi Perairan Banda Aceh, Sabang dan Perairan Aceh Besar), selengkapanya disajikan dalam Gambar 1.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* dari 4 kategori panjang pukat cincin, yaitu panjang pukat cincin 800 meter, 900 meter, 1000 meter, dan 1200 meter. Masing-masing panjang jaring tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali yang dinyatakan dalam satuan setting, rata-rata hasil tangkapan/setting selama triwulan I (Januari – Maret) dijadikan sebagai ulangan I, rata-rata hasil tangkapan/setting selama triwulan II (April – Juni) dijadikan sebagai ulangan II, rata-rata hasil tangkapan/setting selama triwulan III (Juli – September)

dijadikan sebagai ulangan III dan rata-rata hasil tangkapan/setting pada selama triwulan IV (Oktober – Desember) dijadikan sebagai ulangan IV.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

3. Analisis Data

Analisis data menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), analisis rancangan acak kelompok bertujuan untuk mengetahui pengaruh panjang pukat cincin terhadap hasil tangkapan. Selanjutnya akan dianalisis menggunakan analisis anova. Persamaan 1 yang digunakan (Gaspersz, 1994).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}; i = 1, 2, 3, \dots; j = 1, 2, 3, \dots \text{-----} (1)$$

Y_{ij} adalah respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j , μ merupakan nilai tengah umum, τ_i adalah pengaruh perlakuan ke- i , β_j adalah pengaruh blok ke- j , dan ϵ_{ij} merupakan pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j . Selanjutnya jika berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut (uji Duncan) untuk melihat kelompok panjang pukat cincin yang berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan.

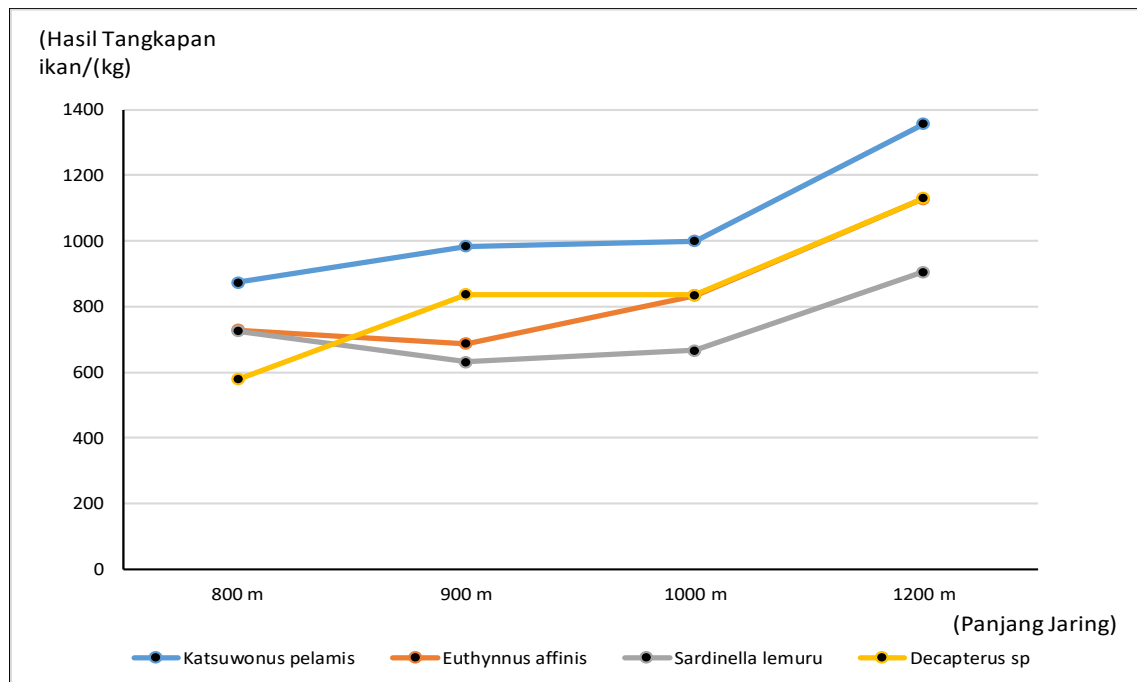
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Komposisi Hasil Tangkapan

Pukat cincin adalah alat penangkapan ikan-ikan pelagis, baik pelagis besar maupun pelagis kecil yang hidup bergerombolan di permukaan air. Dalam penelitian ini kapal pukat cincin yang dijadikan sampel adalah kapal-kapal pukat cincin yang beroperasi pada siang hari (*oneday fishing*). Komposisi hasil tangkapan selama penelitian adalah cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus affinis*), lemuru (*Sardinella lemuru*) dan layang (*Decapterus* sp). Komposisi hasil tangkapan menurut panjang pukat cincin selama penelitian disajikan pada Gambar 2.

Komposisi hasil tangkapan dengan pukat cincin adalah ikan-ikan pelagis yang hidup bergerombolan. Komposisi hasil tangkapan selama penelitian adalah cakalang, tongkol, lemuru dan layang. Hal ini sejalan dengan Diniah (2008), Chaliluddin (2010), Arifin, *et al.*,

(2017), Anwar, *et al.*, (2017), Sari, *et al.*, (2017) dan Chaliluddin, *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa hasil tangkapan pukat cincin adalah ikan pelagis (pelagis besar dan pelagis kecil) yang hidup bergerombol di permukaan air.



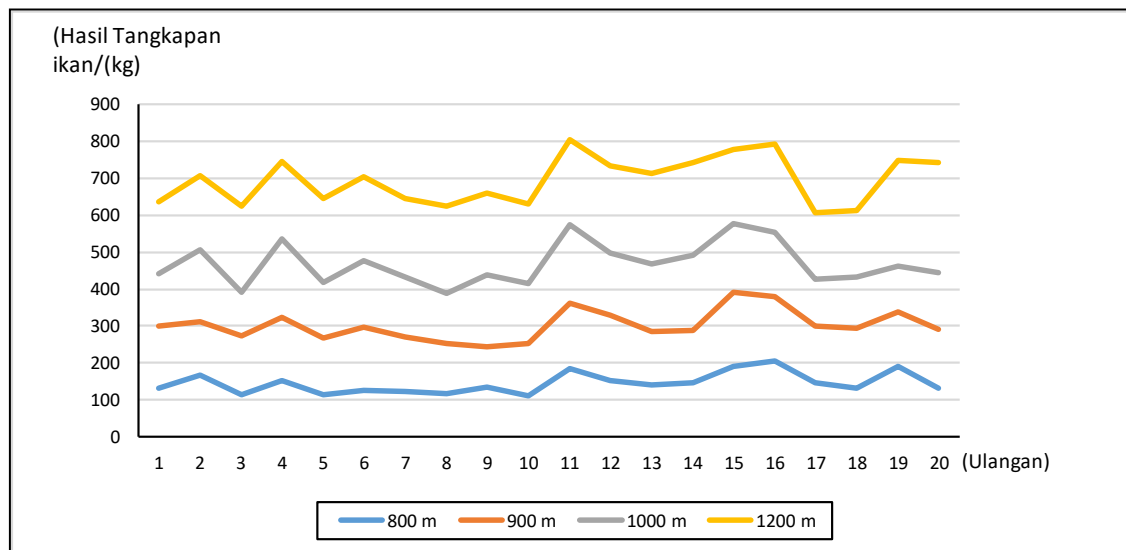
Gambar 2. Komposisi jenis ikan hasil tangkapan pukat cincin menurut panjang jaring.

Penangkapan ikan dengan pukat cincin pada siang hari, nelayan di perairan utara Aceh tidak menggunakan rumpon tetapi mengandalkan penglihatan dengan melihat tanda-tanda alam daerah penangkapan (Sadhori, 1985). Seperti adanya perubahan warna air di permukaan laut, lompatan ikan-ikan di permukaan laut, riak-riak kecil di permukaan laut, adanya burung-burung yang menukik/menyambar ikan di permukaan laut, dan adanya sampah-sampah kayu yang hanyut. Lebih lanjut Sadhori (1985) menyatakan, persyaratan daerah penangkapan di anggap baik untuk alat tangkap pukat cincin adalah perairan yang terdapat ikan hidup bergerombol, dalamnya perairan lebih dalam dari alat tangkap yang dipergunakan.

Komposisi hasil tangkapan pukat cincin dipengaruhi juga waktu operasi dan karakteristik daerah penangkapannya (Bubun & Mahmud, 2015). Keanekaragaman hasil tangkapan ikan di daerah penangkapan ikan perairan bagian utara Pulau Wawonii diperoleh delapan jenis ikan, yaitu; selar betong, kembung laki-laki, layang deles, kuwe (*Caranx sexfasciatus*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), tetengkek, salem (*Elagatis bipinnulata*) dan cumi-cumi. Persentase volume ikan terendah sebesar 1% yaitu jenis ikan kuwe (*Caranx sexfasciatus*) dan ikan Salam (*Elagatis bipinnulata*). Volume ikan tertinggi sebesar 48% yaitu jenis ikan tongkol komo (*Euthynnus affinis*).

Penelitian komposisi hasil tangkapan pernah juga dilakukan Obimaru, *et al.*, (2014), hasil tangkapan dengan pukat cincin yang beroperasi pada siang hari adalah ikan layang (*Decapterus sp*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus affinis*), baby tuna (*Thunnus sp*), dan selar (*Selaroides leptolepis*). Jenis hasil tangkapan tertinggi adalah ikan

cakalang, diikuti oleh ikan layang, tongkol, baby tuna, dan yang terendah adalah ikan selar. Rata-rata hasil tangkapan ikan pada alat tangkap pukat cincin berdasarkan panjang pukat cincin selama penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata hasil tangkapan ikan berdasarkan panjang pukat cincin setiap ulangan.

2. Pengaruh Panjang Jaring Pukat Cincin Terhadap Hasil Tangkapan

Berdasarkan ANOVA pada perlakuan kelompok panjang pukat cincin didapat nilai $F_{hitung} = 40,275$ atau signifikan = 0,000. Sedangkan uji anova pada ulangan mendapatkan nilai $F_{hitung} = 1,623$ atau nilai signifikansinya = 0,082. Selengkapnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji ANOVA berdasarkan pengaruh panjang jaring pukat cincin terhadap hasil tangkapan.

Sumber Keragaman	Df	JK	KT	F	Sig.
Model	22	97108.000 ^a	4414.000	6.893	0.000
Intercept	1	2415820.050	2415820.050	3772.862	0.000
Kelompok	3	77366.550	25788.850	40.275	0.000
Ulangan	19	19741.450	1039.024	1.623	0.082
Error	57	36497.950	640.315		
Total	80	2549426.000			

^a. R Squared = 0.727 (Adjusted R Squared = 0.621)

Berdasarkan Tabel 1, panjang pukat cincin di bagi dalam 4 kelompok (Panjang 800 m, 900 m, 1000 m dan 1200 m), kelompok-kelompok panjang tersebut masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Sehingga dari hasil analisis Rancangan Acak Kelompok menghasilkan, panjang pukat cincin berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ($0,000 < 0,005$), sedangkan ulangan dari masing-masing alat tangkap pukat cincin tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ($0,082 > 0,005$). Selanjutnya dilakukan uji Duncan terhadap kelompok panjang pukat cincin, yaitu untuk mengetahui kelompok panjang pukat cincin yang

berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan. Hasil analisis Duncan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis Duncan berdasarkan pengaruh panjang pukat cincin terhadap hasil tangkapan di Perairan Utara Aceh.

Kelompok	N	Subset		
		1	2	3
800 m	20	145.30		
900 m	20	157.00	157.00	
1000 m	20		166.80	
1200 m	20			226.00
Sig.		0.149	0.226	1.000

Berdasarkan Tabel 2, panjang pukat cincin 1200 meter sangat berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan nelayan di perairan Aceh. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan panjang pukat cincin 1200 mendapat hasil tangkapan terbanyak bila dibandingkan dengan panjang pukat cincin 800 meter, 900 meter, 1000 meter dan 1200 meter.

Keberhasilan operasi penangkapan ikan dengan pukat cincin sangat tergantung pada panjang jaring pukat cincin, ukuran kapal, waktu operasi, dan kebiasaan jenis ikan target. Pukat cincin yang beroperasi pada siang hari, memiliki ukuran lebih panjang dari pukat cincin yang beroperasi pada malam hari. Jenis ikan tuna membutuhkan jaring yang panjang agar ikan terusik. Walau demikian, penambahan panjang pukat cincin juga tidak menjamin hasil tangkapan meningkat. Perlu ditentukan panjang optimum jaring untuk menghasilkan hasil tangkapan yang banyak dalam waktu yang sama (Chaliluddin, 2002).

Gerombolan ikan dapat dikelilingi secara sempurna jika panjang pukat cincin mampu melingkari gerombolan ikan tanpa mengusik keberadaan dari ikan tujuan penangkapan. Hal ini sejalan dengan Lee, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa keberhasilan penangkapan dengan pukat cincin apabila keberadaan dari pukat cincin tidak mengganggu gerombolan ikan tersebut atau ikan tidak merasa terusik. Ini terjadi jika jarak antar jaring dan gerombolan ikan tidak berdekatan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Suryana *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa semakin panjang ukuran jaring pada alat tangkap pukat cincin yang digunakan, maka hasil tangkapan yang diperoleh semakin banyak. Demikian juga lebar (*depth*) pukat cincin ditentukan dengan memperhatikan kebiasaan-kebiasaan ikan yang akan ditangkap dan kondisi perairan setempat. Lebar jaring harus mengikuti *swimming depth* dari gerombolan ikan. *Depth* jaring dikatakan cukup apabila ujung bawah jaring tersebut pada permulaan proses penarikan tali kolor lebih dalam dari *swimming layer schooling* ikan, penangkapan ikan dengan pukat cincin di perairan Aceh juga mengadopsi nilai-nilai kearifan lokal (Chaliluddin, *et al.*, 2015) demi menjaga keberlanjutan perikanan tangkap di perairan Aceh (Chaliluddin, *et al.*, 2014).

Hasil tangkapan pukat cincin sangat dipengaruhi kemampuan pukat cincin tersebut dalam melingkari gerombolan ikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Lee, *et al.*, (2018); Lee, (2016); Hare, *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa panjang pukat cincin sangat mempengaruhi hasil tangkapan. Semakin panjang pukat cincin maka semakin besar

gerombolan ikan dapat dilingkari dan semakin kecil peluang ikan memberikan reaksi terhadap proses pelingkaran pukot cincin (Tang, *et al.*, 2017). Hubungan panjang jaring dengan hasil tangkapan diperoleh melalui analisis korelasi menghasilkan nilai r sebesar 0,88. Hal ini berarti hubungan antara panjang jaring dengan hasil tangkapan sangat erat (Anwar, *et al.*, 2017).

Hasil tangkapan pukot cincin yang optimal diperoleh selain memperhatikan panjang dan lebar pukot, juga harus menyesuaikan kedalaman perairan. Ini untuk menghindari ikan-ikan yang akan meloloskan diri lewat bawah pukot cincin. Sejalan dengan Lee, *et al.*, (2018), panjang pukot cincin harus sebanding dengan lebarnya. Ikan-ikan yang sudah berada dalam kurungan pukot cincin akan berusaha meloloskan diri lewat bawah jaring yang belum tertutup. Ikan cakalang sering tertangkap dengan pukot cincin pada kedalaman 115 meter.

Selain panjang dan lebar pukot cincin, ukuran tenaga mesin yang digunakan juga harus diperhatikan. Ukuran tenaga mesin sangat menentukan kecepatan optimum kapal tersebut dalam melakukan pelingkaran gerombolan ikan, hal ini berkaitan dengan kecepatan renang dari ikan target ketika mengetahui adanya ancaman yang mendekatinya, hal ini sejalan dengan Lee, *et al.* (2018), Tang, *et al.*, (2017), Lee, (2016), Hare, *et al.*, (2015).

IV. KESIMPULAN

Komposisi hasil tangkap ikan dengan pukot cincin yang beroperasi pada siang hari di perairan utara Aceh adalah; cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus affinis*), lemuru (*Sardinella lemuru*) dan layang (*Decapterus sp*). Panjang pukot cincin berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan. Semakin panjang jaring maka semakin banyak hasil tangkapan ikan yang diperoleh. Panjang pukot cincin 1200 meter terbaik terhadap hasil tangkapan ikannya. Diharapkan setiap pembuatan alat tangkap pukot cincin baru harus mempunyai panjang 1200 meter atau lebih demi peningkatan produksi hasil tangkapan dan peningkatan pendapatan masyarakat nelayan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Panglima Laot Aceh, Panglima Laot Banda Aceh, Panglima Laot Aceh Besar, para pawang (*fishing master*) dan Nakhoda serta ABK pukot cincin, serta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Anwar K., Chaliluddin, M.A., & Rahmah, A. (2017). The Correlation of the Purse Seine Long and Catches Volume in Lampulo Fishing Port, Aceh. *Scientific Journal of Marine and Fisheries of Students at Syiah Kuala University*, 2(3), 396-405.
- Arifin T. Z., Chaliluddin, M.A., & Mellisa, S. (2017). Analysis of Production Factors on Catch of Purse Seine in Ujong Baroh Fishing Port, West Aceh, Aceh. *Scientific Journal of Marine and Fisheries of Students at Syiah Kuala University*, 2(3), 389-395.
- Brandt, A.V. (2005). *Fish Catching Methods of the World*. Edisi ke-4. Otto G, Klaus L, Erdmann D, Thomas W, Editor. Oxford. Blackwell Publishing, 523 p.

- Bubun R.L., & Mahmud, A. (2015). Catch Composition of Purse Seine in Relation to Environmental Friendly Fishing Technology. *Marine Fisheries*, 6(2), 177-186.
- Chaliluddin, M.A., Aprilla, R.M., Affan, J.M., Muhammadar, A.A., Rahmadani, H., Miswar, E., & Firdus, F. (2018). Effectiveness Uses of the Fish Aggregating Device (FADs) as a Fishing Ground in Pusong Waters, Lhokseumawe City. *Depik*, 7(2), 119 – 126.
- Chaliluddin, Purbayanto, A., Monintja, D.R., Imron, M., & Santoso, J. (2014). Institution of Panglima Laôt in Supporting Sustainable Capture Fisheries Based on Local Wisdom in Aceh Jaya District. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 16(2), 147-163.
- Chaliluddin, Purbayanto, A., Monintja, D.R., Imron, M., & Santoso, J. (2015). Role of Local Wisdom in Utilization of Resource of Fish in The Aceh Jaya District, Indonesia. *International Journal of Engineering, Management & Sciences*, 2(3), 3 – 6.
- Chaliluddin. (2002). Analisis Pengembangan Perikanan Pukat Cincin Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Utara Nanggroe Aceh Darussalam. [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Chaliluddin. (2010). Analisis Fungsi Produksi Terhadap Produksi Hasil Tangkapan Pukat Cincin Cakalang Di Perairan Utara Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI dan Kongres MII III*. Masyarakat Iktiologi Indonesia, Bogor, 129-134.
- Diniah. (2008). *Pengenalan Perikanan Tangkap*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Hare, S.R., Harley, S.J., & Hamption, W.J. (2015). Verifying FAD-Association in Purse Seine Catches on The Basis of Catch Sampling. *Fish. Res.*, 172, 361–372.
- Lee, C.W., Lee, J., & Park, S. (2018). Prediction of Shooting Trajectory of Tuna Purse Seine fishing. *Fisheries Research*, 208, 189 – 201.
- Lee, M.K. (2016). Study on Fishing Characteristics and Strategies of Korean Tuna Purse Seine Fishery in the Western and Central Pacific Ocean. PhD Thesis. Pukyong National University, Busan, Korea, pp. 161.
- Obimaru, C., Labaro, I.L., & Manoppo, L. (2014). Fluktuasi Hasil Dan Upaya Tangkapan Ikan Pelagis Dengan Pukat Cincin (Small Purse Seine) yang Berpangkalan di Pelabuhan Perikanan Pantai Tumumpa, Kota Manado. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(edisi khusus), 44 – 52.
- Rahardjo, B. (1978). Suatu Studi Pendahuluan tentang Hidrodinamika dari Pukat Cincin. *Karya Ilmiah*. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan.
- Sadhori, N.S. (1985). *Teknik Penangkapan Ikan*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Sari, R.N., Miswar, E., & Chaliluddin, M.A. (2017). Study Catches of Decapterus Sp with The Arrested Purse Seine in Lampulo Fishing Port. *Scientific Journal of Marine and Fisheries of Students at Syiah Kuala University*, 2(3), 423-428.
- Subani, W., & Barus, H.R. (1989). Alat penangkapan ikan dan udang di Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 50.
- Suryana, S.A., Raharjo, I.P., & Sukandar. (2013). Pengaruh Panjang Jaring, Ukuran Kapal, Daya Mesin Dan Jumlah ABK Terhadap Produksi Ikan Pada Alat Tangkap Purse Seine di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek – Jawa Timur. *PSPK Student Journal*, 1(1), 36-43.

-
- Tang, H., Xu, L., Zhou, C., Wang, X., Zhu, G., & Hu, F. (2017). The Effect of Environmental Variables, Gear Design and Operational Parameters On Sinking Performance of Tuna Purse Seine Setting On Free-Swimming Schools. *Fisheries Research.*, 196, 151–159.