

Laju Tangkap dan Hasil Tangkapan Bagan Apung pada Jarak Penempatan Berbeda di Perairan Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Indonesia

(Catch Rate and Fish Catch of Boat Lift Net on Different Position in Palabuhanratu Bay Water, Sukabumi, Indonesia)

Izza M Apriliani ^{1*)}, Indah Riyantini ²⁾, Emma Rochima ³⁾, M Fahmi Ikmal ³⁾

¹⁾ Laboratorium Manajemen dan Teknologi Perikanan Tangkap, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor, Kabupaten Sumedang

²⁾ Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor, Kabupaten Sumedang

³⁾ Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor, Kabupaten Sumedang

^{*)} Korespondensi : izza.mahdiana@unpad.ac.id

Diterima : 23 April 2018 / Disetujui : 4 Juni 2018

ABSTRAK

Perairan teluk Palabuhanratu dikenal sebagai basis utama perikanan di Selatan Jawa Indonesia karena dinamika oseanografi yang dipengaruhi oleh Samudera Hindia. Alat tangkap yang umum digunakan di perairan ini adalah bagan apung, dengan memanfaatkan sifat fototaksis ikan. Untuk menentukan besar laju tangkap bagan apung maka fokus penelitian ini untuk mengkaji jumlah tangkap ikan dengan dua bagan apung yang ditempatkan pada wilayah berbeda dengan titik koordinat 07°00'00,6" LS, 106°32'12,1" BT (dekat pantai) dan 06°59'57,7" LS, 106°31'39,7" BT (jauh dari pantai). Analisis laju tangkap menggunakan interpretasi formulasi Shindo, dengan data yang dibutuhkan adalah hasil tangkapan dan upaya penangkapan. Hasil tangkap bagan dekat dan jauh didominasi oleh ikan Layur dengan berat 3,3 – 38,5 kg dengan rata-rata berat tangkap untuk setiap tripnya berkisar antara 12,1 – 12,8 kg. Pola laju tangkap untuk setiap jenis ikan tidak berbeda terlalu signifikan, nilai maksimum yaitu ikan Layur pada bagan jauh dan nilai minimum yaitu udang rebon pada bagan dekat, dan kedua bagan memiliki nilai laju tangkap sama untuk jenis Cumi-Cumi dan ikan Layang. Laju tangkap utama untuk bagan dekat bernilai 0,09 kg/jam dan untuk bagan jauh 0,19 kg/jam, sedangkan laju tangkap sampingannya untuk bagan dekat 2,21 kg/jam dan bagan jauh 2,45 kg/jam.

Kata kunci : bagan apung, hasil tangkap, laju tangkap, Palabuhanratu, trip

ABSTRACT

The waters of Palabuhanratu Bay known as the main fishery base in Southern Java Indonesia because dynamical of oceanography influenced by the Indian Ocean. The common fishing gear used in these waters is the lift net, utilizing the phototactic properties of the fish. To determine the catch rate of lift net, focus of this study is to

assess the catches with two different fishing areas of lift net with the coordinates of $07^{\circ} 00' 00.6''$ S and $106^{\circ} 32' 12.1''$ E (near from coast); $06^{\circ} 59' 57.7''$ S and $106^{\circ} 31' 39.7''$ E (far from coast). Catch rate analysis used Shindo's formulation interpretation, with the required data being the catch and effort. Captures near and far are dominated by Hairtail Fish weighing 3,3 - 38,5 kg with average catch weight for each trips ranging from 12,1 - 12,8 kg. The catch rate patterns for each type of fish did not differ significantly, the maximum value is Hairtail Fish on the far lift net and the minimum value is Mysis in the near lift net, and both lift nets have the same catch rate for the Squid and Seed Mackerel species. The main catch rate for the near lift net is 0,09 kg/h and for the 0,19 kg/h far lift net, while the side catch rate for the lift net is 2,21 kg/h and the chart is 2,45 kg/h.

Keywords: catch, catch rate, lift net, Palabuhanratu, trip

PENDAHULUAN

Perairan teluk Palabuhanratu dikenal sebagai basis utama perikanan tangkap di pantai Selatan Provinsi Jawa Barat, karena teluk ini berada di dekat Samudera Hindia. Produksi hasil penangkapan ikan di PPN Palabuhanratu memiliki hasil yang terus meningkat setiap tahunnya (Triono 2016). Unit penangkapan yang terdapat di Palabuhanratu secara umum masih bersifat tradisional salah satunya adalah bagan apung.

Teknik penangkapan ikan menggunakan bagan apung dilandaskan pada pemanfaatan tingkah laku (*behavior*) ikan target terutama sifat fototaksis ikan (Hasan 2008). Jenis bagan yang pertama kali beroperasi di Teluk Palabuhanratu adalah bagan tancap. Seiring dengan bertambah banyaknya bagan yang beroperasi pada Teluk Palabuhanratu, maka mengakibatkan hasil tangkap pada bagan tancap semakin sedikit. Atas dasar itulah maka terjadi modifikasi dari jenis bagan yang tadinya hanya berupa bagan tancap, lalu berubah menjadi bagan perahu dan bagan apung yang memiliki kelebihan pada tingkat mobilitasnya, sehingga dapat menjangkau daerah penangkapan yang lebih luas dan hasil tangkap yang lebih banyak (Ardi 2009).

Target tangkapan dari alat tangkap bagan apung merupakan ikan pelagis, ikan-ikan tersebut biasanya memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Hasil tangkapan utama bagan apung di Palabuhanratu merupakan jenis pelagis kecil diantaranya ikan Selar, ikan Kembung, ikan Tembang (Ta'alidin 2000). Hasil tangkap ini merupakan variabel yang fluktuatif, baik terhadap waktu maupun terhadap tempat. Faktor-faktor yang mempengaruhi *fishing ground* diantaranya parameter oseanografi, dan sifat ikan itu sendiri. Faktor-faktor tersebut menyebabkan sebaran ikan dan zona potensi tangkap ikan akan berbeda-beda.

Penelitian ini fokus pada pengamatan hasil tangkapan ikan di Palabuhanratu dengan menggunakan alat tangkap bagan apung. Tujuannya untuk menentukan besar laju tangkap dengan menggunakan bagan apung di Palabuhanratu. Laju tangkap diukur berdasarkan jumlah dan jenis ikan yang dapat ditangkap dengan bagan apung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2017 saat fase bulan gelap bertempat di Perairan Teluk Palabuhanratu Kabupaten Sukabumi Indonesia. Obyek penelitian adalah kegiatan operasi penangkapan dengan bagan apung. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode survei dengan mengikuti operasi penangkapan bagan apung selama 3 trip, wawancara serta studi literatur. Pengambilan data dilakukan menggunakan 2 unit bagan apung dengan jarak penempatan berbeda yaitu bagan dekat 0,62 mil dari pantai (koordinat 107° 00'00,6" LS, 106°32'12,1" BT) dan bagan jauh 1,86 mil dari pantai (Koordinat 06°59'57,7" LS, 106°31'39,7" BT). Kedua bagan tersebut memiliki karakteristik perairan yang sama diantaranya suhu berkisar 28-29° C, salinitas sebesar 33-35 psu, pH sebesar 6,13 – 6,22, kecerahan air rata-rata pada kisaran 3,50 – 6,50 m, namun terdapat perbedaan pada kedalaman yang dimana bagan dekat memiliki kedalaman 38 m dan bagan jauh memiliki kedalaman 45 m.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah hasil tangkapan (jenis, kg/trip, ekor/trip) dan periode trip. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif, dengan cara klasifikasi, tabulasi, dan interpretasi data serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis laju tangkap menggunakan interpretasi formulasi Shindo (Sparre dan Venema 1999) sebagai berikut:

$$\text{Laju tangkap (cr)} = \text{catch/effort}$$

Keterangan :

- cr = laju tangkap (kg/jam)
Catch = hasil tangkapan (kg)
effort = upaya penangkapan (dikonversi dari per towing/hauling/trip dalam satuan jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan yang diperoleh selama penelitian adalah ikan demersal dan ikan pelagis serta jenis molusca. Ikan demersal diantaranya yaitu Layur (*Trichiurus sp*), Pepetek (*Leiognathus sp*). Ikan pelagis yang tertangkap yaitu Tongkol Lisong (*Auxis rochei*), Tembang (*Sardinella fimbriata*), Layang (*Decapterus russelli*), Udang Rebon (*Mysis*) dan jenis molusca yang tertangkap adalah Cumi-Cumi (*Loligo sp*).

Perairan pesisir cenderung memiliki pengaruh dari darat yang lebih besar. Hal ini menyebabkan nilai-nilai fisik-kimiawi perairan cenderung fluktuatif. Perairan pesisir merupakan bagian batas terluar yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat, hal ini memberikan suatu pengertian bahwa perairan pesisir merupakan ekosistem dinamis dan memiliki kekayaan yang beragam (Suprpto *et al.* 2014). Lebih lanjut hal tersebut mempengaruhi sebaran ikan yang ada di perairan ini. Hasil tangkapan bagan dekat dapat dilihat pada Tabel 1.

Komposisi ikan hasil tangkap bagan dekat memiliki jumlah yang variatif. Proporsi ikan yang paling banyak tertangkap adalah Ikan Layur dan yang paling rendah adalah Udang Rebon, Cumi-Cumi, dan Ikan Layang. Untuk Ikan Layur

paling banyak ditangkap saat Trip 1, dan paling rendah saat Trip 3. Total berat Ikan Layur yang ditangkap adalah 36,3 kg dengan presentase 48%. Rata-rata berat hasil tangkap pada tiap tripnya adalah berkisar 12,1 kg.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Ikan Hasil Tangkap Bagan Dekat

Trip	Komposisi Hasil Tangkapan (kg)							Jumlah
	Rebon	Cumi	Layur	Pepetek	Tongkol	Layang	Tembang	
1	0,5	0,6	12,8	11,8	1,5	0,5	2,8	30,5
2	0	0	12	6,5	1	0,3	3,5	23,3
3	1	0,8	11,5	5,9	0,8	0,5	1,4	21,9
Jumlah	1,5	1,4	36,3	24,2	3,3	1,3	7,7	75,7
Proporsi	2%	2%	48%	32%	4%	2%	10%	100%

Bagan jauh dipasang sekitar 1,86 mil dari pantai, dengan kedalaman mencapai 45 m. Berdasarkan Kepmen KP 10/2013 pada jarak ini masih termasuk ke dalam perairan pesisir yang memiliki batas wilayah sejauh 12 mil ke arah laut. Hal tersebut didefinisikan sebagai wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang saling berinteraksi (Arisaputra 2015). Hasil tangkap dan komposisi ikan hasil tangkap bagan jauh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Ikan Hasil Tangkap Bagan Jauh

Trip	Komposisi Hasil Tangkapan (kg)							Jumlah
	Rebon	Cumi	Layur	Pepetek	Tongkol	Layang	Tembang	
1	1,5	1	11,5	11,3	3,5	0,7	0	27
2	1,5	0,4	17	10,5	4,5	0,5	1	33,5
3	1	0,9	10	6,5	3	0,3	0,5	20,3
Jumlah	4	2,3	38,5	28,3	11	1,5	1,5	80,8
Proporsi	5%	3%	48%	35%	14%	2%	2%	100%

Komposisi ikan hasil tangkap bagan jauh dengan jumlah berat yang paling tinggi adalah Ikan Layur dengan berat total 38,5 kg. Berat rata-rata yang diambil untuk setiap trip adalah 12,8 kg. Hasil tangkap yang paling rendah pada bagan jauh yaitu Ikan Layang dan Ikan Tembang. Pada Trip 1 Ikan Tembang bahkan tidak ditemukan pada perairan ini. Lama waktu dalam satu trip akan mempengaruhi laju tangkap suatu alat tangkap. Wiyono (2014) menyatakan bahwa surplus hasil tangkap dipengaruhi sebanyak 95,2 % oleh waktu trip.

Ikan yang paling dominan tertangkap pada kedua bagan tersebut yaitu jenis layur dan pepetek, dengan persentase yang hampir sama. Daerah penyebaran ikan layur ini meliputi perairan pantai seluruh Indonesia. Ikan layur merupakan ikan yang tersebar di seluruh perairan Indonesia dengan daerah penyebaran dari perairan Teluk Benggala, Teluk Siam, sepanjang pantai Laut Cina Selatan, Filipina sampai ke pantai utara Australia (Anggawangsa *et al.* 2009).

Total hasil tangkapan bagan dekat yaitu sebesar 75,7 kg, pada trip pertama 30,5 kg, trip kedua 23,3 kg dan trip ketiga 21,9 kg, sedangkan bagan jauh yaitu

sebesar 87,1 kg, dengan jumlah hasil tangkapan pada trip pertama 29,5 kg, trip kedua 35,4 kg dan trip ketiga 22,2 kg (Gambar 1). Perbandingan dari kedua bagan tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan pada beberapa jenis ikan yaitu Rebon, Layur, Pepetek, Tongkol, Layang dan Tembang. Jenis ikan tersebut cenderung lebih banyak ditangkap pada bagan jauh. Hal ini berpengaruh langsung terhadap pendapatan nelayan. Menurut Rahmawati *et al.* (2017) kenaikan hasil tangkapan yang signifikan secara langsung berdampak pada pendapatan nelayan.

Hasil tangkap bagan jauh lebih tinggi dibanding hasil tangkap bagan dekat. Beberapa faktor lingkungan mempengaruhi banyak atau tidaknya jumlah hasil tangkapan bagan apung diantaranya seperti kedalaman. Berdasarkan uji kedalaman terhadap hasil tangkapan bagan yang dilakukan oleh Arafah (2014) menyatakan bahwa semakin dalam suatu perairan signifikan terhadap banyaknya hasil tangkapan. Menurut Sukandar dan Fuad (2015) kondisi cuaca sangat berpengaruh terhadap keberhasilan operasi penangkapan ikan, dimana arus, angin dan perbedaan suhu perairan akan mendorong terjadinya *upwelling*. Sihombing (2014) juga menyatakan keadaan air yang kurang baik membuat hasil tangkapan menjadi lebih sedikit.

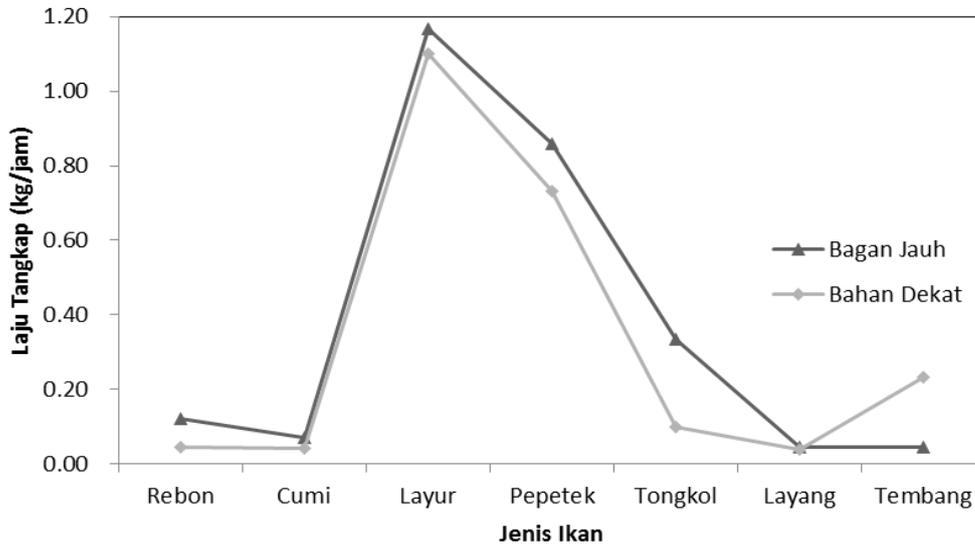
Faktor lainnya yaitu tingkah laku ikan yang senang dengan cahaya (Rudin *et al.* 2017) seperti ikan teri. Menurut Gunarso (1985), ikan bersifat phototaksis. Cahaya merangsang ikan dan menarik ikan untuk berkumpul pada sumber cahaya itu atau juga karena rangsangan cahaya (stimulus), ikan lalu memberikan responnya. Dan ada juga ikan berkelompok yang sedang mencari makan di bawah cahaya.

Banyaknya jumlah hasil tangkapan juga diduga dipengaruhi oleh tersedianya makanan di suatu perairan. Ikan-ikan yang aktif mencari makan, apabila tersedia makanan akan tinggal lama di daerah iluminasi cahaya untuk makan dengan memangsa ikan-ikan yang lebih kecil atau plankton dan sebaliknya akan segera meninggalkan daerah tersebut jika tidak tersedia makanan. Ketersediaan makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelimpahan populasi serta kondisi ikan yang ada pada suatu perairan (Rizwan *et al.* 2014; Nikolsky 1983).

Laju tangkap pada kedua stasiun tidak berbeda signifikan (Gambar 1). Pola grafik menunjukkan bahwa kenaikan dan penurunan hasil tangkap pada setiap tripnya sama. Perbedaannya yaitu pada laju tangkap setiap jenisnya. Nilai laju tangkap maksimal terdapat pada bagan jauh untuk jenis ikan Layur, sedangkan laju tangkap minimal terdapat pada bagan dekat untuk jenis Udang Rebon. Adapun nilai laju tangkap yang sama untuk setiap bagan adalah Cumi-Cumi dan Ikan Layang.

Laju tangkapan Ikan Tembang (*S. fimbriata*) dan Tongkol Lisong (*A. rochei*) terlihat adanya perbedaan yang signifikan pada kedua bagan. Hasil tangkapan pada bagan dekat untuk Ikan Tembang (*S. fimbriata*) mencapai 10% dan pada bagan jauh hanya mencapai 2%. Makanan utama ikan tembang yaitu fitoplankton dan zooplankton (Allen 1997). Kelimpahan zooplankton pada saat pasang (dini hari) lebih tinggi di bandingkan saat surut (pagi hari), hal ini terkait dengan pola migrasi vertikal harian zooplankton. Zooplankton akan naik ke permukaan pada malam hari atau dini hari (Nontji 2007). Hal tersebut mengindikasikan bahwa ikan tembang akan cenderung berkumpul di daerah yang memiliki jumlah fitoplankton dan zooplankton yang tinggi, sehingga daerah dekat

pantai merupakan tempat yang cocok, selain pengaruh pasang surut juga adanya *run off* dari darat akan menambah jumlah nutrisi dan membawa banyak fitoplankton berkumpul.



Gambar 1. Grafik Laju Tangkap Bagan Dekat dan Bagan Jauh

Berbeda dengan Ikan Tembang (*S. fimbriata*), Ikan Tongkol Lisong (*A. rochei*) banyak tertangkap pada bagan jauh mencapai 14% dibanding hasil tangkapan bagan dekat yaitu mencapai 4%. Hal tersebut dikarenakan pada bulan Agustus merupakan musim Ikan Tongkol bermigrasi disekitar perairan dalam, kedalaman pada daerah operasi bagan jauh mencapai 45 m. Menurut Carles *et al.* (2014), hasil survei lapang mendapatkan bahwa produktivitas hasil tangkapan (CPUE) dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Musim penangkapan Ikan Cakalang dan Tongkol di wilayah Perairan Selatan Jawa berlangsung antara Juni - Oktober dan puncaknya terjadi pada Agustus-September (BRKP 2013).

Tabel 3. Laju Tangkap Ikan Target dan Sampingan

Alat Tangkap	Laju Tangkap (kg/jam)	
	Tangkapan Utama	Tangkapan Sampingan
Bagan dekat	0,09	2,21
Bagan jauh	0,19	2,45

Alat tangkap bagan merupakan alat yang kurang selektif. Karena alat tangkap ini tidak memiliki alat khusus untuk memilah ikan hasil tangkap. Untuk melihat keselektifan alat tangkap ini dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3, nilai laju tangkap ikan target untuk kedua bagan adalah 0,09 – 0,19 kg/jam, dan hasil tangkapan sampingannya berkisar antara 2,21 – 2,45 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa alat tangkap bagan memiliki selektifitas yang rendah, karena hasil tangkap sampingan jauh lebih besar dibanding hasil tangkap ikan target.

KESIMPULAN

Laju tangkap pada kedua bagan tidak berbeda signifikan. Laju tangkap tertinggi adalah pada alat tangkap bagan jauh. Jenis ikan yang paling banyak ditangkap adalah Ikan Layur, dan yang paling rendah adalah Udang Rebon dan Cumi-Cumi. Nilai laju tangkap untuk bagan dekat 0,09 kg/jam dan bagan jauh 0,19 kg/jam, hal ini berarti karakteristik perairan Pelabuhanratu cukup memadai untuk alat tangkap bagan apung. Hasil tangkap sampingan untuk alat bagan memiliki nilai yang lebih besar dibanding hasil tangkap target, untuk bagan dekat bernilai 2,21 kg/jam dan bagan jauh 2,45 kg/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen LV. 2002. *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*. Washington D.C: American Pharmaceutical Association. 187p.
- Anggawangsa RF, Murdiyanto B, Wudianto. 2009. Pengaruh Penggunaan Mata Pancing Ganda pada Rawai Tegak terhadap Hasil Tangkapan Layur. *BAWAL* 2(6):323-330.
- Arafah S. 2014. Hubungan antara Kedalaman Jaring dengan Hasil Tangkapan Bagan Apung di Perairan Krueng Raya Aceh Besar. [Skripsi]. Aceh: Fakultas Kelautan, Universitas Syiah Kuala. 45 hlm.
- Ardi SAH. 2009. Pola Persebaran Dan Hasil Tangkap Bagan Di Teluk Pelabuhan Ratu. [Skripsi]. Depok: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. 88 hlm.
- Arisaputra MI. 2015. Penguasaan Tanah Pantai dan Wilayah Pesisir di Indonesia. *Perspektif Hukum* 15(1):27-44.
- Carles, Wiyono ES, Wisudo SH, Soeboer DA. 2014. Karakteristik Perikanan Tangkap di Perairan Laut Kabupaten Simeulue. *Marine Fisheries*, 5(1):91-99.
- Gunarso W. 1985. *Tingkah Laku Ikan Dalam Hubungannya Dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan*. Bogor: Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. 149 hal.
- Hasan. 2008. Uji Coba Penggunaan Lampu Lacuba Tenaga Surya Pada Bagan Apung Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Di Pelabuhan Ratu. Jawa Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 2(3):11-18.
- Nikolsky GV. 1983. *The Theory of Fish Population Dynamics As The Biological Background of Rational Exploitation and Management of Fisheries Resources*. Translate by Bradley, Oliver and Boyd. London. 323 p.
- Nontji A. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Rahmawati E, Irnawati R, Rahmawati A. 2017. Kelayakan Usaha Bagan Perahu yang Berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Provinsi Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Untirta* 7(1):40-49.

- Rizwan T, Dewiyanti I, Haridhi HA, Setiawan I, Ilhamsyah Y, Alirudin J. 2014. Analysis number of fish catches by traditional purse seine boat in Aceh waters based on setting and hauling duration. *AACL Bioflux* 7(2):63-67.
- Rudin MJ, Irnawati R, Rahmawati A. 2017. Perbedaan Hasil Tangkapan Bagan Tancap dengan Menggunakan Lampu CFL dan LED dalam Air (Leda) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan & Kelautan* 7(2):167-180.
- Sparre P dan Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta : FAO.
- Sukandar dan Fuad. 2015. Pengoperasian Lampu Celup Bawah Air pada Bagan Tancap di Perairan Lekok. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 1(2): 101-105.
- Suprpto D, Purnomo PW, Sulardiono B. 2014. Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Hubungan Fisika Kimia Sedimen Dasar dengan NO₃-N dan PO₄-P di Muara Sungai Tuntang Demak. *Jurnal Saintek Perikanan* 10(1): 56-61.
- Ta'alidin. 2004. Pemanfaatan Lampu Listrik Dalam Upaya Peningkatan Hasil Tangkapan Pada Bagan Apung Tradisional di Pelabuhan Ratu. *Jurnal Perikanan UGM* 6(1) : 9-15.
- Triono G. 2016. *Perkembangan Aktivitas dan Fasilitas di Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu Tahun 1993-2014*. [Skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Wiyono ES dan Hufiadi. 2014. Optimizing Purse Seine Fishing Operations in The Java Sea, Indonesia. *AACL Bioflux* 7(6):475-482.