

PENGGUNAAN *LIGHT EMITTING DIODE* PADA LAMPU CELUP BAGAN

The Use of Light Emitting Diode on Sunked Lamps of Lift Net

Oleh:

Imanuel M. Thenu^{1*}, Gondo Puspito², Sulaeman Martasuganda²

¹ Politeknik Perikanan Negeri Tual

² Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

* Korespondensi: i.m_thenu@yahoo.co.id

Diterima: 21 Juni 2013 ; Disetujui: 6 Agustus 2013

ABSTRACT

Lift net fishermen usually use fluorescent lamp as attractor to lure fish. As price of fuel rise, fishermen are forced to find another option to change their attractor into some much lower cost and more energy-save lamp, or in other words, to change into LED lamp. This research are providing evidence that sunked LED lamps can be utilized as a helper tools, and also determined the best time for catching fish in the lift net. Two lift net used in this research, one of them used sunked LED lamps and the other used ordinary fluorescent lamps. Lift net are operated as long as 20 nights, with four catching times per night, between 18.00-21.00, 21.00-00.00, 00.00-03.00, and 03.00-06.00. Results showed that LED lamps give a better result with 11 organisms successfully catch (287,6 kg), compared to ordinary fluorescent lamps with only six organisms (238,3 kg). The best time for catching with LED lamps are between 18.00-21.00 (121 kg), while between 21.00-00.00 (67,4 kg), 00.00-03.00 (46,9 kg) and 03.00-06.00 (52,3 kg).

Key words: fluorescent lamp, lift net, light emitting diode, Palabuhanratu, sunked lights

ABSTRAK

Nelayan bagan biasa menggunakan lampu *fluorescent* sebagai atraktor untuk memanggil ikan. Harga bahan bakar yang mahal menyebabkan nelayan harus beralih memakai jenis lampu lain yang hemat energi, seperti lampu *LED* (*light emitting diode*) Penelitian bertujuan untuk membuktikan bahwa lampu celup *LED* dapat digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan dan menentukan waktu operasi penangkapan terbaik. Dua bagan digunakan dalam penelitian ini. Masing-masing menggunakan lampu celup *LED* dan lampu *fluorescent*. Bagan dioperasikan selama 20 malam. Dalam 1 malam dilakukan 4 kali penangkapan, yaitu antara jam 18.00-21.00, 21.00-00.00, 00.00-03.00 dan 03.00-06.00. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lampu celup *LED* pada bagan menghasilkan 11 jenis organisma tangkapan seberat 287,6 kg, atau lebih banyak dari lampu *fluorescent* sejumlah 6 organisma (238,3 kg). Adapun waktu penangkapan terbaik pada bagan yang menggunakan lampu *LED* adalah antara pukul 18.00-21.00 yang menghasilkan tangkapan seberat 121 kg, sedangkan 21.00-00.00 (67,4 kg), 00.00-03.00 (46,9 kg) dan 03.00-06.00 (52,3 kg).

Kata kunci: lampu *fluorescent*, bagan, *light emitting diode*, Palabuhanratu, lampu celup

PENDAHULUAN

Bagan tergolong alat tangkap yang pasif. Keberhasilan operasi penangkapannya sangat tergantung pada cahaya lampu yang diguna-

kan. Fungsi cahaya di sini adalah sebagai pemikat jenis-jenis ikan yang bersifat fototaksis positif untuk datang mendekati bagan. Pemasangan sumber cahaya di atas jaring menyebabkan ikan akan berkumpul di bawah bagan.

Jaring yang telah ditenggelamkan di bawah bagan akan dengan mudah menangkap gerombolan ikan yang berkumpul di atasnya ketika dilakukan pengangkatan.

Jenis sumber cahaya yang digunakan nelayan bagan semakin berkembang sejalan dengan kemajuan jaman. Awalnya nelayan menggunakan obor dan selanjutnya berganti dengan lampu petromaks. Adanya kenaikan harga bahan bakar minyak tanah yang tinggi menyebabkan nelayan beralih pada lampu listrik.

Penggunaan lampu listrik --sebagai alat bantu penangkapan pada bagan-- awalnya sangat populer. Hal tersebut karena pengoperasiannya lebih mudah, cahayanya sangat terang dan intensitas cahaya yang dipancarkan konstan. Popularitas lampu listrik segera berubah sejalan dengan kebijakan pemerintah yang menaikkan harga bahan bakar bensin. Nelayan merasa kesulitan membeli bensin sebagai bahan bakar generator listrik untuk menyalakan lampu. Biaya operasi yang dikeluarkan oleh nelayan sering kali tidak sebanding dengan nilai jual hasil tangkapan yang diperoleh. Upaya untuk memecahkan permasalahan ini perlu dilakukan. Salah satunya berupa penggunaan lampu hemat energi *LED* (*light emitting diode*).

Lampu *LED* sebenarnya sudah digunakan oleh masyarakat secara meluas, misalnya sebagai lampu kendaraan bermotor, lampu *emergency*, lampu penerangan rumah, televisi, komputer, proyektor, *LCD*, dan lampu rambu lalu lintas. Dengan demikian, lampu *LED* juga kemungkinan besar dapat digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan. Apalagi lampu *LED* memiliki beberapa kelebihan yang sangat menguntungkan nelayan, seperti hemat listrik, ukurannya kecil, cahayanya dingin dan usia pakainya hingga 100 ribu jam (Anonim 2009).

Pada penelitian ini diujicobakan penggunaan lampu *LED* dengan sumber energi baterai kering 12 A sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan. Konstruksinya dirancang sebagai lampu yang ditempatkan di dalam air, atau lampu celup *LED* untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya yang dipancarkannya. Sebagai pembanding, sebuah bagan yang menggunakan lampu listrik dioperasikan secara bersamaan pada lokasi yang berdekatan. Tujuannya adalah 1) membuktikan bahwa lampu celup *LED* dapat digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan. Indikatornya berupa keragaman jenis dan bobot organisme hasil tangkapan bagan yang menggunakan lampu celup *LED* lebih tinggi dibandingkan

dengan lampu listrik; 2) menentukan waktu operasi penangkapan bagan yang memberikan hasil tangkapan tertinggi.

Pustaka mengenai penggunaan lampu *LED* sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan belum ditemukan. Beberapa hasil riset yang didapatkan umumnya membahas penggunaan tudung dan perbaikan konstruksi tudung lampu petromaks untuk meningkatkan hasil tangkapan bagan (Patty 2010; Puspito 2006a, 2006b, 2008; 2012). Sulaiman (2006) mengamati tingkah laku ikan di sekitar lampu tabung di bawah bagan. Adapun Puspito dan Suherman (2012) membuktikan bahwa penggunaan tudung yang sesuai pada lampu pendar akan meningkatkan hasil tangkapan bagan. Ketujuh publikasi ini dijadikan sebagai bahan masukan dalam melakukan pembahasan hasil penelitian ini.

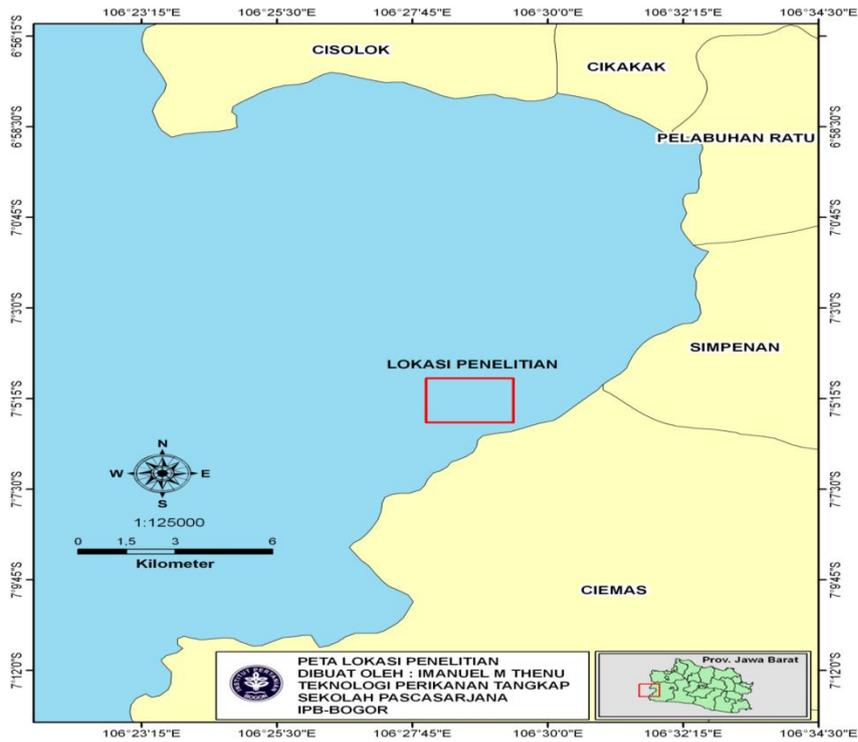
METODE

Penelitian menggunakan metoda percobaan. Kegiatannya dibagi dalam dua tahap. Pada tahap pertama dilakukan pembuatan 4 lampu celup *LED* --berikut pengukuran sebaran cahaya dan iluminasinya-- yang berlangsung pada bulan Mei 2013. Tahap kedua berupa pengoperasian bagan tancap menggunakan lampu celup *LED* di perairan Desa Sangrawayang, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, antara bulan Juni-Juli 2013. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

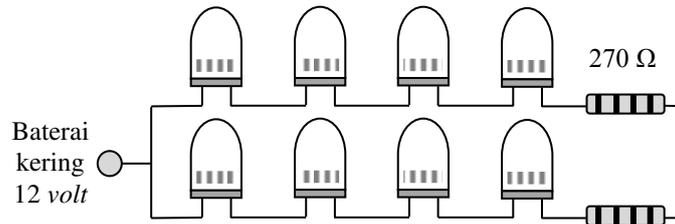
Pembuatan Lampu Celup *LED*

Untuk merancang 1 unit lampu celup *LED* digunakan pipa PVC (*polyvinyl chloride*) \varnothing 4 inci dengan panjang 35 cm sebagai media pemasangan *LED* 5 mm *ultra bright*. Permukaan pipa diberi warna perak untuk meningkatkan kekuatan pantul dan diberi 400 lubang secara berderet sebagai dudukan 400 lampu *LED*. Jarak antar lubang dibuat sejauh 1,5 cm. Selanjutnya lampu *LED* --dengan rangkaian paralel (Gambar 2)-- dipasang di sekeliling permukaan pipa. Sebanyak 100 resistor 270 Ω digunakan pada rangkaian paralel tersebut.

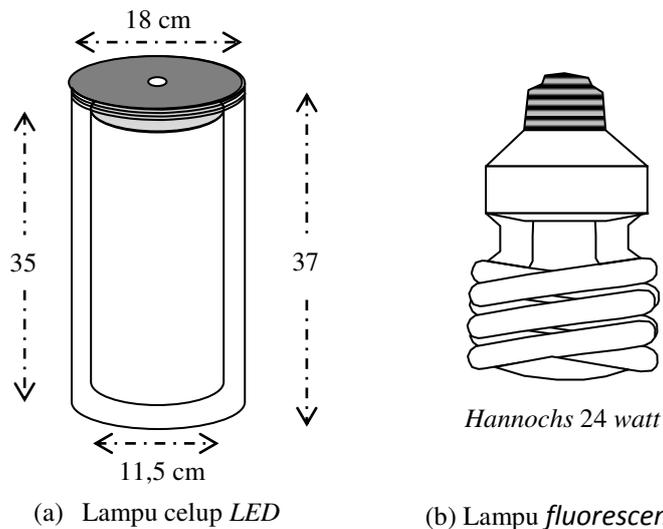
Pipa PVC yang diselimuti rangkaian *LED* dimasukkan ke dalam stoples kaca bermerek lionex dengan diameter 38 cm dan tinggi 58 cm. Selanjutnya stoples diberi tutup yang telah dilubangi pada bagian tengahnya sebagai tempat untuk memasukkan kabel listrik. Untuk menahan air agar tidak masuk ke dalam stoples, maka antara tutup dan stoples diberi lem ka-ca. Pada Gambar 3(a) ditunjukkan konstruksi lampu celup *LED*.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian



Gambar 2 Rangkaian paralel LED



(a) Lampu celup LED

(b) Lampu fluorescent

Gambar 3 Konstruksi lampu celup LED (a) dan lampu tabung (b)

Penentuan Pola Sebaran dan Iluminasi cahaya lampu pada media Udara

Pada penelitian ini, berat hasil tangkapan bagan tancap yang menggunakan lampu celup LED dibandingkan dengan lampu *fluorescent* merk hannochs 24 watt milik nelayan (Gambar 3(b)). Pada tahap awal, pola sebaran dan iluminasi cahaya kedua lampu perlu diukur dan dibandingkan untuk melihat perbedaannya.

Penentuan pola sebaran dan iluminasi cahaya lampu dilakukan dalam ruang gelap dimulai dengan lampu tabung dan selanjutnya lampu celup LED. Iluminasi atau kekuatan cahaya adalah flux cahaya yang jatuh pada suatu bidang permukaan. Adapun flux cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya merupakan jumlah cahaya yang dipancarkan dalam satu detik (Cayless and Marsden, 1983). Prosedurnya, lampu *fluorescent* dinyalakan dan diukur iluminasinya dengan digital luxmeter model LX1010B yang berjarak 1 m dari titik pusat sumber cahaya. Pengukuran dilakukan di sekeliling lampu dengan interval sudut $\alpha = 30^\circ$. Cara yang sama diterapkan terhadap lampu celup LED. Gambar 4 menjelaskan posisi lampu dan luxmeter pada penentuan pola sebaran dan iluminasi cahaya lampu *fluorescent* pada sudut pengukuran $\alpha = 90^\circ$ dan 270° .

Ujicoba 4 lampu celup LED menggunakan 1 unit bagan tancap. Sebagai pembandingan, 1 unit bagan tancap juga dioperasikan menggunakan 4 lampu *fluorescent*. Posisi kedua bagan berjarak sekitar 600 m dan dioperasikan pada kedalaman sekitar 11 m (Gambar 5).

Waktu pengoperasian bagan hanya dilakukan malam hari pada saat bulan gelap. Adapun waktu perendaman jaring ditetapkan antara pukul 18.00-20.45, 21.00-23.45, 00.00-02.45 dan 03.00-05.45 WIB. Prosedurnya yaitu operasi pertama dilakukan pada pukul 18.00 WIB dengan menenggelamkan jaring ke bawah bagan sedalam 10 m dan dibiarkan selama 2 jam 45 menit. Selanjutnya dilakukan pengangkatan

jaring pada pukul 20.45 WIB. Hasil tangkapan diukur beratnya berdasarkan jenis dan jaring ditenggelamkan kembali ke laut. Kemudian, operasi penangkapan dilanjutkan pada tiga waktu perendaman berikutnya. Kerja yang sama dilakukan keesokan harinya hingga mencapai 20 ulangan.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian terbagi atas 2 jenis, yaitu secara deskriptif komparatif dan statistik. Cara pertama dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan lampu celup LED terhadap komposisi jenis dan berat total organisma hasil tangkapan bagan. Adapun cara kedua untuk menentukan waktu penangkapan yang efektif pada bagan tancap yang menggunakan lampu celup LED.

Analisis *Kolmogorov-Smirnov* terhadap data berat organisma hasil tangkapan menunjukkan bahwa seluruh data yang diperoleh ternyata menyebar normal. Oleh karena itu, uji statistik rancangan acak lengkap (*RAL*) digunakan dalam mengolah data penelitian. Rumusnya adalah (Stell and Torrie 1993):

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \delta_{ij} + \varepsilon_{ijk} \dots \dots \dots (1)$$

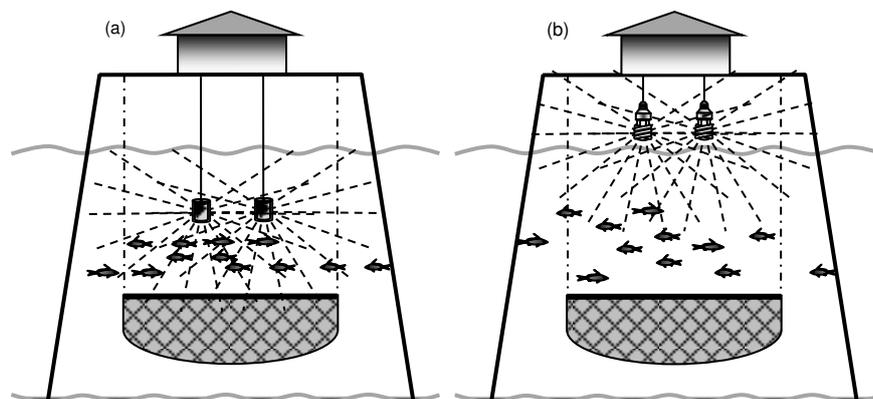
$$i = 1,2,3,\dots \text{dst} ; \text{ dan } j = 1,2,3,\dots \text{dst.}$$

Y_{ijk} adalah 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. $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$. Adapun hipotesis yang diuji melalui analisis ini adalah:

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \dots \dots = \tau_5 = 0; \text{ dan}$$

$$H_a: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \dots \dots = \tau_5 \neq 0.$$

Kesimpulan yang diperoleh adalah bila $F_{hit} > F_{tab}$, maka tolak H_0 . Sementara bila $F_{hit} < F_{tab}$, maka gagal tolak H_0 .



Gambar 5 Posisi lampu celup (a) dan lampu *fluorescent* (b) di bawah bagan tancap

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Sebaran dan Iluminasi Cahaya

Hasil penentuan pola sebaran cahaya dengan *luxmeter* didapatkan bahwa lampu celup *LED* memancarkan cahaya ke segala arah, kecuali sudut $\alpha = 0^\circ$ (Gambar 6(a)). Penyebabnya, bagian atas tabung lampu celup *LED* ditutup oleh penutup stoples yang tidak dapat ditembus oleh cahaya. Ini berbeda dengan lampu *fluorescent* yang menyebarkan cahaya ke segala arah (Gambar 6(b)). Sebaran cahaya pada sudut $\alpha = 0^\circ$ agak terhambat karena terhalang oleh keberadaan pangkal lampu.

Pancaran cahaya satu komponen *LED* lebih mengarah ke sisi atas tabung pembungkusnya. Dengan demikian pengukuran iluminasinya dengan *luxmeter* akan mendapatkan nilai tertinggi jika posisi sensor *luxmeter* adalah tegak lurus terhadap tabung. Gambar 6(b) menunjukkan posisi sensor pada sudut $\alpha = 90^\circ$ dan $\alpha = 270^\circ$ adalah tegak lurus terhadap satu tabung *LED*. Selanjutnya, posisi sensor menjadi tidak tegak lurus terhadap semua *LED* ketika pengukuran dilakukan pada $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ dan $180^\circ < \alpha < 360^\circ$. Iluminasi yang terukur pada *luxmeter* semakin mengecil. Sebagai pengecualian adalah iluminasi yang terukur pada $\alpha = 180^\circ$ dengan nilai yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh penempatan *LED* yang sangat berdekatan, yaitu hanya berjarak 7 mm. Posisi beberapa *LED* tegak lurus terhadap sensor *luxmeter*, sehingga iluminasi yang terekam menjadi sangat tinggi.

Penggunaan pipa *PVC* pada pembuatan lampu celup *LED* sangat bermanfaat untuk mengarahkan rambatan cahaya setiap *LED* secara horizontal dengan iluminasi yang sama di dalam air. Pengoperasian lampu celup *LED* akan mengoptimalkan pemanfaatan cahaya di dalam air. Sementara itu, cahaya lampu *fluorescent* yang ditempatkan di atas perairan menyebar ke segala arah (Gambar 6(b)). Iluminasi cahaya yang menembus perairan akan semakin berkurang karena adanya pantulan dari permukaan air. Dengan demikian, cahaya lampu *fluorescent* tidak memanfaatkan secara optimal jika digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan.

Komposisi Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan bagan tancap dikelompokkan atas jenis-jenis organisma fototaksis positif (+) dan predator. Jenis-jenis organisma fototaksis (+) terdiri atas 9 jenis, yaitu rebon (*Mysis* sp.), pepetek (*Leioghnatus* sp.), teri nasi (*Stolephorus* spp.), teri putih (*Stolephorus indicus*), teri hitam (*Stolephorus buccaneri*),

selar (*Selaroides* sp.), tembang (*sardinella fimbriata*), bulu ayam (*Thryssa setirostris*) dan kembung (*Rastrelliger* spp). Adapun 2 jenis organisma predator yang tertangkap adalah layur (*Trichiurus* sp.) dan cumi-cumi (*Loligo* sp.). Rincian berat setiap organisma dan persentasenya terhadap berat seluruh hasil tangkapan bagan ditunjukkan pada Gambar 7.

Berat total organisma fototaksis (+) mencapai 459,10 kg (87,30%), atau jauh melebihi organisma predator 66,80 kg (12,70%). Dua organisma yang tertangkap dalam jumlah besar adalah udang rebon 141,10 kg (26,83%) dan pepetek 117,9 kg (22,42%). Urutan berikutnya yang tertangkap dalam jumlah cukup besar masing-masing adalah teri nasi 97,2 kg (18,48%), teri putih 50,2 kg (9,55%), dan teri hitam 33,90 kg (6,45%). Seluruh organisma fototaksis (+) yang tertangkap bagan terdapat banyak di perairan Teluk Palabuhanratu dan dapat tertangkap sepanjang tahun (PPN Palabuhanratu 2010). Khusus teri dan rebon, operasi penangkapan yang dilakukan antara bulan Agustus-September tidak memberikan hasil yang memuaskan.

Organisma fototaksis (+) rebon tergolong organisma nokturnal yang mendiami dasar perairan pantai, muara sungai dan teluk. Pepetek sebenarnya berada pada daerah bentho-pelagik pada kedalaman antara 10-110 m. Teri selalu berada di kedalaman tertentu pada siang hari dan bergerak ke permukaan air pada malam hari. (Gunarso 1988). Selar merupakan jenis ikan mesopelagis yang hidup di bagian dekat permukaan maupun dasar perairan (Sudradjat 2006). Tembang dikenal sebagai ikan pelagis permukaan yang menyukai perairan terbuka hingga kedalaman 150 m (Nybakken 1992). Bulu ayam hidup di daerah pantai yang dekat dengan muara sungai dan tergolong ikan pelagis kecil yang hidupnya cenderung di dasar (Kementerian Kelautan dan Perikanan 2011). Adapun kembung merupakan ikan pelagis yang hidup pada kedalaman perairan antara 20-90 m (Bal dan Rao 1984). Kesembilan organisma tersebut hidup bergerombol dan sangat tertarik pada cahaya, karena pada daerah tersebut terdapat plankton yang menjadi makanannya (Gunarso 1988; Hutomo *et al.* 1987; Hutomo dan Azkab 1987; Nurdin dan Hufiadi 2009). Selain itu, Effendi (2005) menjelaskan bahwa adanya rangsang cahaya pada malam hari menyebabkan organisma fototaksis (+) tertarik ke daerah yang diterangi oleh cahaya lampu di bawah bagan untuk membentuk gerombolan agar lebih aman dari incaran predator.

Jenis organisma predator layur dan cumi-cumi tertangkap dengan berat 43,1 kg

(8,20%) dan 23,7 kg (4,51%). Layur tergolong ikan demersal, yaitu ikan yang hidup di dasar perairan yang dalam dengan dasar perairan berlumpur. Menjelang senja, layur akan muncul ke permukaan air untuk mencari makan. Keberadaannya di bawah bagan dikarenakan aktivitas makannya, yaitu memburu makanannya berupa udang-udangan, cumi-cumi dan teri (Nontji 2005). Selanjutnya Wawengkang (2002) menambahkan bahwa layur tidak bersifat fototaksis positif. Layur tertangkap oleh bagan karena tertarik oleh organisme yang menjadi makanannya yang berada di bawah bagan. Adapun cumi-cumi digolongkan sebagai organisme pelagis, tetapi kadang-kadang digolongkan sebagai organisme demersal karena sering terdapat di dasar perairan. Cumi-cumi melakukan pergerakan diurnal pada siang hari dan berkelompok dekat dasar perairan. Selanjutnya, cumi-cumi akan menyebar pada kolom perairan pada malam hari. Cumi-cumi umumnya mendekati cahaya dan sering ditangkap dengan menggunakan bantuan cahaya (Tasywiruddin 1999).

Komposisi Hasil Tangkapan berdasarkan Jenis Lampu

Pengoperasian bagan menggunakan lampu celup *LED* dan lampu *fluorescent* memberikan jumlah jenis dan berat per jenis tangkapan yang berbeda. Penggunaan lampu celup *LED* menghasilkan 9 jenis organisme fototaksis (+), sedangkan lampu *fluorescent* hanya 4 jenis organisme. Dua jenis organisme predator yang sama tertangkap oleh bagan yang menggunakan kedua lampu. Rincian jenis organisme hasil tangkapan bagan berikut beratnya ditunjukkan pada Gambar 8 dan datanya disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berat organisme hasil tangkapan bagan yang menggunakan lampu celup *LED*, baik organisme fototaksis (+), predator, maupun seluruh organisme tangkapan, lebih tinggi dibandingkan dengan lampu *fluorescent*.

Lampu celup *LED* memancarkan cahaya ke sekeliling lampu ketika dinyalakan di dalam air, sehingga kolom perairan yang disinarnya lebih luas dibandingkan dengan lampu *fluorescent* (Gambar 6(a)). Cahaya yang dingin dengan iluminasi yang rendah akan mengakibatkan sebaran plankton terpusat pada area di sekeliling lampu yang berada di bawah bagan. Plankton, menurut Basmi (1995), sangat menyukai perairan yang diterangi oleh cahaya dengan iluminasi yang rendah. Keberadaan plankton yang melimpah pada akhirnya akan mengundang berbagai jenis organisme fototaksis (+) berkumpul di atas jaring.

Sekitar 80,52% berat hasil tangkapan bagan yang menggunakan lampu celup *LED* didominasi oleh organisme fototaksis (+). Jenisnya terdiri atas rebon, pepetek, teri nasi, teri putih, teri hitam, selar, tembang, bulu ayam dan kembung. Keberadaan kesembilan organisme fototaksis (+) ini mengikuti sebaran plankton. Ikan yang mendatangi lampu di bawah bagan, menurut Sulaiman (2006), berasal dari berbagai arah di sekeliling bagan. Kemudian ikan akan berenang mengelilingi lampu, atau terkadang bergerak menjauh dan mendekat lagi.

Hasil tangkapan teri mencapai berat yang tertinggi dibandingkan dengan jenis organisme lainnya pada bagan yang menggunakan lampu celup *LED*. Berat teri tersebut mencapai 74,9 kg atau 32,34% dari berat seluruh organisme fototaksis (+). Menurut Sulaiman (2006), penyebaran kawan teri berada di bawah bagan, sehingga peluang tertangkapnya lebih besar dibandingkan dengan jenis lainnya. Damaknya, keberadaan kelompok teri yang besar akan mengundang organisme predator, seperti layur dan cumi-cumi, untuk datang dan memangsanya.

Dua jenis organisme predator yang tertangkap oleh bagan adalah layur dan cumi-cumi. Layur mendominasi hasil tangkapan jenis predator pada bagan yang menggunakan lampu celup *LED*. Beratnya mencapai 40,6 kg atau 72,5% dari seluruh organisme predator. Layur tertangkap karena memangsa jenis organisme berukuran kecil yang berkumpul di sekitar cahaya. Menurut Wawengkang (2002), layur memiliki ketajaman penglihatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan indera penglihatan jenis-jenis ikan lainnya. Ini menyebabkan layur memiliki kemampuan untuk mendeteksi makanan yang lebih cepat dibandingkan dengan jenis-jenis organisme predator lainnya. Warna permukaan tubuh teri yang mengkilat akan mengundang layur untuk memangsanya. Sementara cumi-cumi tertangkap dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Menurut Nontji (2005), penyebabnya adalah layur termasuk jenis ikan karnivor yang makanannya berupa udang-udangan, cumi-cumi dan jenis-jenis ikan kecil seperti teri.

Hasil Komposisi Organisme tangkapan Berdasarkan Waktu Penangkapan

Penentuan waktu pengoperasian bagan perlu dilakukan karena berhubungan dengan waktu makan ikan. Gunarso (1988) mengatakan bahwa ikan yang lapar akan lebih terpicak oleh cahaya dari pada ikan kenyang, sehingga waktu ikan lapar harus diketahui karena

mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan ikan dengan bagan.

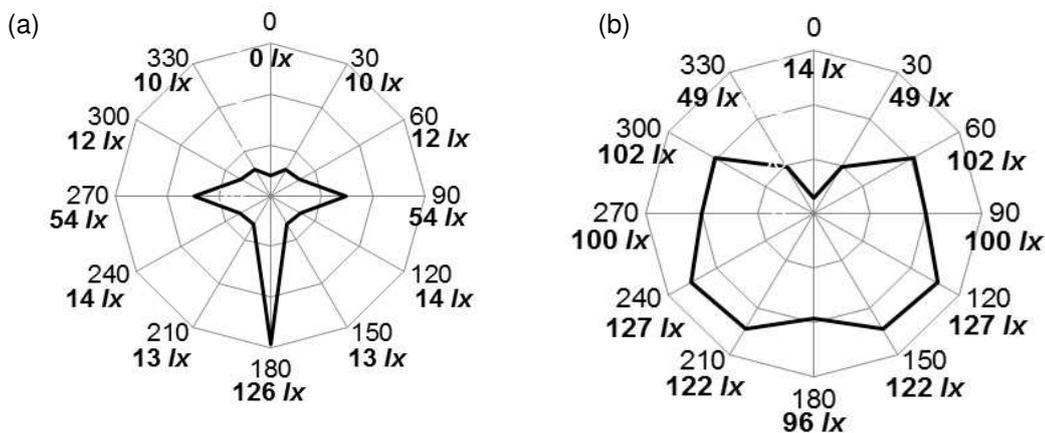
Komposisi berat organisma hasil tangkapan bagan yang menggunakan lampu celup *LED* dijelaskan pada Gambar 9. Berat hasil tangkapan bagan ternyata berbeda berdasarkan waktu penangkapannya. Ini dibuktikan dengan hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa waktu operasi penangkapan memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$) terhadap berat hasil tangkapan.

Berat hasil tangkapan tertinggi, baik organisma fototaksis (+) maupun predator, terjadi pada waktu operasi penangkapan antara pukul 18.00-21.00. Selanjutnya berat hasil tangkapan semakin menurun hingga pukul 00.00-03.00. Berat tangkapan kembali sedikit meningkat antara pukul 03.00-06.00. Puspito dan Suherman (2012) menyebutkan ikan lebih aktif dan menunjukkan sifat fototaksis yang maksimum sebelum tengah malam. Waktu operasi penangkapan antara pukul 18.00-21.00 merupakan waktu adaptasi penglihatan ikan dari keadaan terang ke gelap. Pada waktu tersebut keadaan lingkungan yang berubah menjadi gelap mengakibatkan ikan tertarik oleh cahaya buatan. Selanjutnya Laevastu dan Hayes (1991) menerangkan bahwa pada umumnya ikan lebih aktif dan menunjukkan sifat fototaksis yang maksimum sebelum tengah malam. Ini menjadi penyebab kenapa hasil tangkapan bagan antara pukul 18.00-21.00 lebih banyak dibandingkan dengan waktu-waktu lainnya. Hasil penelitian terbaru yang dilakukan oleh Yuda *et al.* (2012) membuktikan bahwa hasil tangkapan bagan tertinggi terjadi pada sore hari.

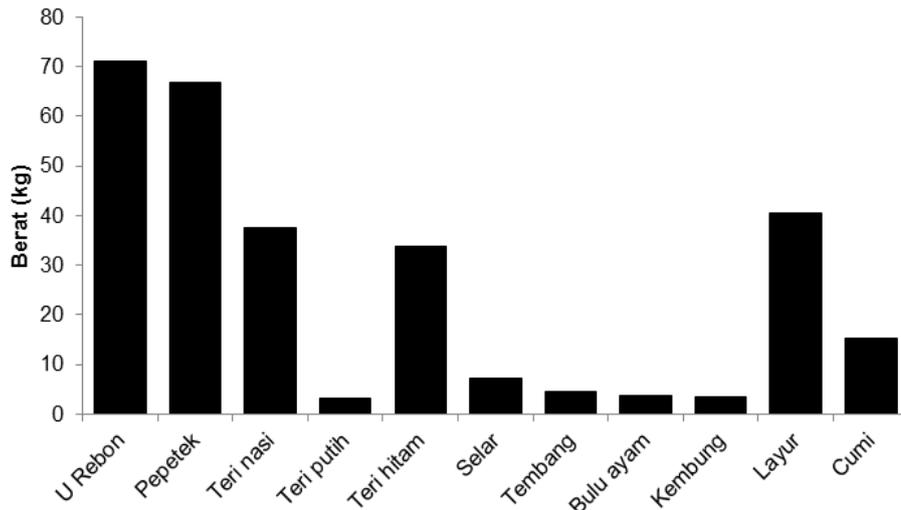
Berat total organisma fototaksis (+) hasil tangkapan bagan yang menggunakan lampu celup *LED* antara pukul 18.00-21.00 WIB mencapai 100,4 kg atau 43,35% dari berat total organisma fototaksis (+) yang tertangkap. Jenis organisma yang dominan tertangkap adalah udang rebon seberat 38,4 kg (38,25%). Ini dapat dipahami karena kelimpahan udang rebon yang besar biasanya terjadi menjelang malam hari untuk berenang dan mencari makan. Selanjutnya Romimohtarto dan Juwana (2004) menambahkan udang rebon melakukan migrasi vertikal dari lapisan dalam ke lapisan permukaan laut menjelang malam. Selanjutnya teri menduduki urutan kedua dengan berat 31,8 kg (31,67%). Ini sejalan dengan pendapat Gunarso (1988) yang menyebutkan bahwa teri sangat aktif mencari makan pada waktu menjelang malam hari.

Keberadaan jenis-jenis organisma fototaksis (+) yang melimpah antara pukul 18.00-21.00 otomatis akan mengundang jenis-jenis ikan predator untuk juga berkumpul di bawah bagan. Berdasarkan Gambar 9, organisma predator banyak terdapat pada interval waktu yang sama dengan organisma fototaksis (+). Beratnya mencapai 20,6 kg atau 36,77% dari berat seluruh organisma predator yang tertangkap.

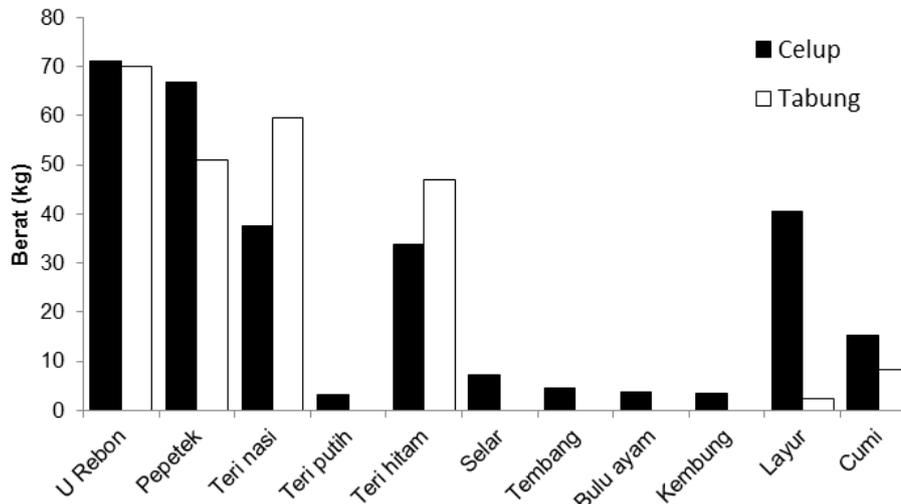
Layur merupakan jenis predator yang paling banyak tertangkap. Beratnya mencapai 40,6 kg atau 72,5% dari berat seluruh organisma predator yang tertangkap bagan. Jenis ikan ini memangsa ikan, udang dan cumi-cumi (Matsuda *et al.* 1980.). Adapun cumi-cumi menempati urutan kedua seberat 15,4 kg (27,5%). Cumi-cumi, menurut Raharjo dan Bengen (1984), juga memangsa ikan-ikan berukuran kecil dan crustacea.



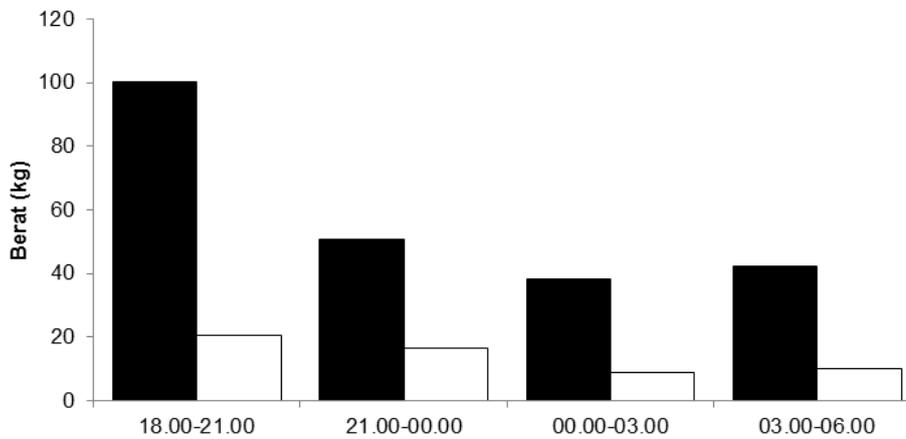
Gambar 6 Pola sebaran dan iluminasi cahaya lampu celup *LED* (a) dan lampu *fluorescent* (b) pada media udara



Gambar 7 Komposisi berat organisma dan presentasinya terhadap berat seluruh hasil tangkapan bagan



Gambar 8 Komposisi jenis dan berat per jenis organisma hasil tangkapan bagan menggunakan lampu celup dan *fluorescent*



Gambar 9 Komposisi berat organisma hasil tangkapan bagan menggunakan lampu celup

Tabel 1 Frekuensi lolosnya kepiting bakau pada bentuk *escape gap* berbeda

No	Jenis ikan	Trip ke-																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Udang rebon	0.0	0.0	3.8	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	10.2	4.6	2.3	3.2
2	Pepetek	3.5	0.0	1.3	0.8	0.9	1.5	1.4	2.0	0.7	6.5	3.9	8.3	6.9	3.6	2.6	6.1	0.8	5.3	7.9	2.9
3	Teri nasi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	2.1	2.8	1.9	0.0	3.0	0.8	3.3	0.9	1.5	0.8	3.8	3.9	3.3	7.7
4	Teri putih	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Teri hitam	1.6	0.7	0.0	3.3	3.2	0.0	0.0	6.8	7.6	3.6	0.0	3.3	1.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Selar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.2	0.0	1.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Tembang	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Bulu ayam	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	2.3	0.0	0.9	0.0
9	Kembung	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Cumi	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	2.0	2.4	0.0	0.0	1.3	1.2	3.7	0.8	0.6	0.8	0.0	0.0	0.5	0.6	0.3
11	Layur	5.5	3.5	4.9	3.0	1.2	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.5	1.6	0.9	0.6	0.0	1.9	3.3	4.7	0.6	3.0
	Berat total	10.6	4.2	14.4	7.1	9.2	8.4	5.9	15.8	14.7	13.0	13.0	17.7	13.3	8.1	5.4	54.7	20.4	19.0	15.6	17.1

Tabel 2 Frekuensi lolosnya kepiting bakau pada posisi *escape gap* berbeda

No	Jenis ikan	Trip ke-																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Layur	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Pepetek	2.9	1.0	2.0	1.0	1.0	1.4	1.8	4.0	0.0	2.0	1.6	5.1	4.9	2.3	3.4	3.1	1.3	3.9	3.6	4.7
3	Teri nasi	0.0	0.0	7.5	3.5	2.8	3.7	2.5	0.0	2.5	4.7	1.5	3.0	4.2	1.3	1.3	2.3	3.2	6.5	5.5	3.5
4	Teri hitam	6.1	15.0	1.0	2.6	6.3	1.3	0.4	2.6	0.0	1.5	4.2	3.0	2.2	0.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Cumi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.0	0.0	0.5	0.9	0.6	1.0	1.1	0.0	0.0	0.7	2.2	0.4
6	Udang rebon	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	12.6	7.1	4.0	6.4
	Berat total	9.0	16.0	13.9	7.1	10.1	6.4	6.9	9.0	5.5	8.6	7.8	12.0	11.9	5.3	5.8	37.4	17.1	18.2	15.3	15.0

KESIMPULAN

Penggunaan lampu celup *LED* pada bagan tancap menghasilkan 11 jenis organisme tangkapan seberat 287,6 kg, atau lebih banyak dari lampu *fluorescent* sejumlah 6 organisme dengan berat 238,3 kg. Waktu operasi penangkapan terbaik bagan tancap yang menggunakan lampu celup *LED* adalah antara pukul 18.00-21.00 yang menghasilkan tangkapan seberat 121 kg, sedangkan 21.00-00.00 (67,4 kg), 00.00-03.00 (46,9 kg) dan 03.00-06.00 (52,3 kg).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Keuntungan Lampu LED. [http://indoled.host56.com/1_8_\(25 Oktober 2013\)](http://indoled.host56.com/1_8_(25%20Oktober%202013))
- Bal DV, Rao KV. 1984. Marine Fisheries. New Delhi: McGraw Hill Publishing Company.
- Basmi J. 1995. Planktonologi Produksi Primer. Bogor: Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Cayless MA, Marsden AM. 1983. Lamps and lightening. 3rd edition. London: Edward Arnold (Publishers).
- Effendi MI. 2005. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Gunarso W. 1988. Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Alat, Metoda, dan Taktik Penangkapan. Bogor: Fakultas Perikanan, Institut Pertanian.
- Hutomo M, Burhanuddin A, Djamali A, Martosewojo S. 1987. Sumberdaya Ikan Teri di Indonesia. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hutomo M, Azkab MH. 1987. Peranan Lamun di Perairan Laut Dangkal. *Oseana*. 12(1). 13-23.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Ikan Bulu Ayam (*Thryssa setirostris*). <http://konservasi-laut.blogspot.com/2011/06/ikan-bulu-ayam-thryssa-setirostris.html>. (2 November 2013)
- Laevastu T, Hayes LM. 1991. Fisheries Oceanography and Ecology. Farnham: Fishing News Ltd.
- Matsuda H, Araga C, Yoshina T. 1980. Coastal Fishes of Southern Japan. Shuijuku, Tokyo, Japan: Tokai Daigaku Shappankai.
- Nontji A. 2005. Laut Nusantara. Jakarta: Djambatan.
- Nurdin E, Hufiadi. 2009. Sebaran intensitas cahaya pada bagan tancap di perairan pantai Kepulauan Seribu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 15(4): 277-285.
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Alih bahasa oleh HM Eidman, Koesoebiono, DG Bengen, M Hutomo dan S Sokardjo. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Patty W. 2010. Analisa Sebaran Iluminasi Cahaya Petromaks dengan Perlakuan Bertudung dan Tanpa Tudung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 6(3): 156-159.
- PPN Palabuhanratu. 2010. Buku laporan tahunan statistik perikanan tangkap 2010 Pelabuhan Perikana Nusantara Palabuhanratu. Sukabumi: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Hal. 21-55.
- Puspito G. 2006a. Sebaran Iluminasi Cahaya Petromaks dan Penerapannya pada Perikanan Bagan. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 174-185.
- Puspito G. 2006b. Kajian Teoritis dalam Merancang Tudung Petromaks. *Jurnal Mangrove & Pesisir*. 6(3): 1-9.
- Puspito G. 2008. Ujicoba Penggunaan Tudung Petromaks Berbentuk Kerucut pada Bagan Apung. *Jurnal Mangrove & Pesisir*. 8(1): 1-11.
- Puspito G, Suherman A. 2012. Effectiveness of Fluorescent Lamp on Lift Net Fishery. *Journal of Applied Sciences Research*. 8(9): 4828-4836.
- Puspito G. 2012. Pengaruh Pemusatan Cahaya terhadap Efektivitas Bagan. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 7(2): 5-9.
- Raharjo S, Bengen DG. 1984. Studi Beberapa Aspek Biologi Cumi-cumi (*Loligo* sp.) di Perairan Gugus Kepulauan Seribu. Laporan penelitian. Bogor: Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Romimohtarto K, Juwana S. 2004. Mero-plankton Laut. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Stell RGD, Torrie JH. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan

- Biometrik). Penerjemah B Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sudradjat A. 2006. Studi Pertumbuhan, Mortalitas, dan Tingkat Eksploitasi Ikan Selar Kuning, *Selaroides leptolepis* (Cuvier dan Valenciennes) di Perairan Pulau Bintan, Riau. *J. Fish. Sci.*, 8(2): 223-28.
- Sulaiman M. 2006. Pendekatan Akustik dalam Studi Tingkah Laku Ikan pada Proses Penangkapan dengan Alat Bantu Cahaya (Tesis). Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Tasywiruddin. M. 1999. Sebaran Kelimpahan Cumi-cumi Berdasarkan Jumlah dan Posisi Lampu pada Operasi Penangkapan dengan Payang Oras di Perairan Selat Alas, Nusa Tenggara Barat [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Wawengkang. 2002. Analisis Sistem Usaha Penangkapan Ikan Layur (*Trichiurus savala*) di Palabuhanratu dan Kemungkinan Pengembangannya. [Tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Yuda LK, Iriana D, Khan AMA. 2012. Tingkat Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Bagan di Perairan Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 7-13.