Marine Fisheries ISSN 2087-4235
Vol. 4, No. 2, November 2013
Hal: 163-173

PENGUATAN CAHAYA PADA BAGAN MENGGUNAKAN REFLEKTOR KERUCUT SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN HASIL TANGKAPAN CUMI-CUMI

Light Strengthening on Lift Net with Conical Reflectors to Squid Catch Improvement

Oleh:

Supriono Ahmad[1*], Gondo Puspito[2], M. Fedi A. Sondita[2], Roza Yusfiandayani[2]

[1] *Program Studi Teknologi Perikanan Tangkap, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*
[2] *Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor*
[*] *Korespondensi: pulau_tulang@yahoo.com*

Diterima: 24 Juli 2013; Disetujui: 18 September 2013

ABSTRACT

Study of light strengthening on lift net with conical reflectors was conducted in Kao Bay waters. Three units of lift net were operated 14 nights at the full moon condition. Every lift nets were completed with three different kind of lamp cover, called tudung, reflector α_r23,3^o and α_r32,6^o. Fishing operation time of lift net were divided into two intervals of time i.e 20.00-01.00 and 01.00-05.00 WIT (East Indonesian Timezone). Total yield of lift net with reflector α_r23,3^o was 5.774 kg (41,45%), while that of the lift net with reflector α_r 32,6^o was 4.977 kg (35,72%), and that of total yield of the lift net with tudung was 3.180 kg (22,83 %). Fishing operation time of lift net at 01.00-05.00 WIT (East Indonesian Timezone) produced 12.661 kg (91 %) weight of total catch, higher than fishing operation of lift net at 20.00-01.00 am that produced 1.270 kg (9 %) weight of total catch. However, statistical analysis concluded that design of the reflector did not significantly affect the catch per trip (P_{value} > 0,05) while fishing time significantly affected the catch per trip (P_{value} < 0,05).

Key words: *Kao Bay, light, reflector, squid*

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh penguatan cahaya pada bagan dengan reflektor kerucut terhadap hasil tangkapan cumi-cumi dilakukan di perairan Teluk Kao. Tiga unit bagan dioperasikan selama 14 malam pada saat kondisi terang bulan. Masing-masing bagan dilengkapi penutup lampu berbeda, yaitu tudung standar, reflektor kerucut α_r23,3^o dan α_r32,6^o. Setiap pengoperasian bagan dibagi dalam dua interval waktu, yaitu antara 20.00-01.00 WIT dan 01.00-05.00 WIT. Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan reflektor α_r23,3^o memberikan hasil tangkapan cumi-cumi paling banyak dengan bobot total 5.774 kg (41,45%), sedangkan bagan dengan reflektor α_r32,6^o seberat 4.977 kg (35,72%), dan bagan dengan tudung 3.180 kg (22,83%). Pengoperasian bagan pada interval waktu penangkapan 01.00-05.00 WIT menghasilkan bobot tangkapan 12.661 kg (91%), atau lebih tinggi dari interval waktu penangkapan 20.00-01.00 WIT (1.270 kg) atau 9% dari total hasil tangkapan. Namun hasil uji statistik menyimpulkan bahwa faktor tudung tidak berpengaruh nyata terhadap tangkapan cumi-cumi per trip sedangkan faktor interval waktu penangkapan berpengaruh nyata (P_{value} = 0,05).

Kata kunci: Teluk Kao, cahaya, reflektor, cumi-cumi

PENDAHULUAN

Cumi-cumi digolongkan sebagai organisma predator yang selalu melakukan perburuan terhadap jenis-jenis organisma kecil sebagai sumber makanannya. Roper *et al.* (1984) menjelaskan bahwa cumi-cumi merupakan organisma predator aktif yang menjadikan udang, ikan dan kepiting sebagai sumber makanan. Hasil wawancara langsung dengan nelayan bagan Teluk Kao diketahui bahwa tingkah laku cumi-cumi ini dimanfaatkan nelayan untuk melakukan penangkapan sepanjang tahun pada saat bulan terang.

Pengoperasikan bagan di Teluk Kao menggunakan alat bantu cahaya lampu listrik yang berfungsi sebagai pemanggil jenis-jenis organisma fototaksis positif. Laevastu dan Hela (1970) menyatakan bahwa adanya sumber cahaya di laut membuat organisma fototaksis positif akan mendekati sumber cahaya. Organisma ini nantinya akan menjadi sumber makanan bagi cumi-cumi.

Waktu pengoperasian bagan yang dilakukan oleh nelayan Teluk Kao pada saat bulan terang sebenarnya sangat tidak efektif. Pada saat itu, cahaya bulan menerangi permukaan laut pada areal yang sangat luas dan keberadaan cumi-cumi juga sangat menyebar. Subani dan Barus (1989) menyebutkan bahwa organisma laut akan lebih sulit dikumpulkan pada saat terang bulan, karena cahaya tersebar merata di perairan. Cara efektif untuk mengkonsentrasikan cumi-cumi dapat dilakukan dengan cara memperkuat intensitas cahaya dan memusatkan arah penyinarannya ke bawah bagan.

Upaya yang dilakukan oleh nelayan Teluk Kao untuk meningkatkan jumlah tangkapannya hanya sebatas pada pemusatan cahaya lampu. Caranya, nelayan menggunakan penutup lampu berupa bakul, panci atau ember bekas wadah cat yang terbuat dari plastik. Dari pengukuran langsung, cahaya yang dipancarkan oleh lampu mengarah ke bawah, tetapi intensitasnya rendah karena sebagian terserap oleh dinding bagian dalam penutup. Akibatnya, penetrasi cahaya ke dalam perairan menjadi sangat rendah. Untuk itu, konstruksi tutup lampu --yang juga berfungsi sebagai reflektor-- sangat diperlukan untuk memusatkan cahaya dengan intensitas yang tinggi.

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan reflektor berbentuk kerucut yang didasarkan atas arah pancaran cahaya lampu. Dinding dalam reflektor dilengkapi cat berwarna perak untuk meningkatkan daya pantul cahaya sebesar 91-95% (Anonim 2006). Sudut bukaan reflektor α_r disesuaikan dengan tinggi penggantungan lampu dan panjang sisi kerangka jaring bagan yang dioperasikan (Puspito 2006b). Dua tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini adalah membuktikan bahwa penggunaan reflektor dapat meningkatkan hasil tangkapan cumi-cumi dan menentukan waktu yang tepat untuk menangkap cumi-cumi.

Beberapa pustaka yang membahas pemanfaatan cahaya pada bagan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Misalnya, sebaran iluminasi cahaya petromaks (Puspito 2006a), kajian teoritis dalam merancang tudung petromaks (Puspito 2006b), persamaan matematika untuk menentukan sudut kemiringan tudung petromaks (Puspito 2008a), uji coba tudung petromaks berbentuk kerucut pada bagan apung (Puspito 2008b), pengaruh pemusatan cahaya terhadap efektivitas bagan (Puspito 2012), analisis sebaran iluminasi cahaya petromaks dengan perlakuan bertudung dan tanpa tudung (Patty 2010), perbedaan penggunaan intensitas cahaya lampu (Notanubun dan Patty 2010), profil pencahayaan dan distribusi ikan (Sudirman *et al.* 2003), dan produktifitas primer fitoplankton pada berbagai periode cahaya di perairan Teluk Kao Kabupaten Halmahera Utara (Yuliana 2006). Seluruh penelitian tersebut hanya difokuskan pada peningkatan hasil tangkapan bagan berupa teri. Sementara, penelitian yang difokuskan pada cumi-cumi belum ditemukan. Namun demikian, seluruh pustaka tersebut akan dijadikan sebagai masukan dalam membahas hasil penelitian ini.

METODE

Penelitian menggunakan metoda percobaan dengan cara mengujicoba reflektor menggunakan bagan apung. Tempat yang dijadikan lokasi penelitian adalah perairan Teluk Kao, Desa Bobaneigo, Kabupaten Halmahera Utara, Maluku Utara (Gambar 1). Waktu penelitian berlangsung antara bulan Maret–Mei 2013.

Penelitian dibagi dalam 3 tahap. Masing-masing adalah perancangan 2 reflektor berbentuk kerucut, pengukuran intensitas cahaya dan pengujiannya di lapang

Perancangan Reflektor

Perancangan reflektor didasarkan atas arah pancaran cahaya lampu pijar dengan menggunakan rumus trigonometri sederhana. Diameter bohlam lampu ($Ø_{bl}$), jarak penyinaran yang diinginkan (T_{la}), panjang sisi kerangka jaring (K_{jr}) dan jari-jari bukaan reflektor yang diinginkan (R_r) dijadikan sebagai acuan dalam merancang reflektor. Ini dimaksudkan agar konstruksi reflektor hasil rancangan memiliki dimensi yang bisa ditempati oleh lampu yang

digunakan. Pada Gambar 2 dijelaskan bagian-bagian yang harus diketahui untuk menentukan suatu konstruksi reflektor menggunakan rumus trigonometri sederhana (Puspito 2006b).

Perhitungan sudut bukaan reflektor dapat dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan perhitungan terhadap tinggi pemantul dengan arah penyinaran T_n dan tinggi badan lampu dengan reflektor T_p. Tinggi pemantul dengan arah penyinaran dihitung dengan rumus:

$$T_n = \frac{T_{la}\left(\frac{1}{2}K_{jr} - R_r\right)}{\frac{1}{2}K_{jr}} \quad \text{.....(1)}$$

Selanjutnya T_p dihitung dengan rumus:

$$T_p = \frac{\frac{1}{2}Q_{bl}(T_l + T_{la} - T_n)}{R_r - \frac{1}{2}Q_{bl}} \quad \text{.....(2)}$$

Sudut bukaan reflektor (α_r) dapat dicari menggunakan rumus:

$$\alpha_r = tg^{-1}\frac{R_r}{T_p + T_l + T_{la} - T_n} \quad \text{.....(3)}$$

Panjang sisi miring reflektor R dan tinggi reflektor T diketahui dengan cara:

$$R = \sqrt{\left(T_p + T_l + T_{la} - T_n\right)^2 + R_r{}^2} \quad \text{.....(4)}$$

$$T = T_l + T_{la} - T_n \quad \text{.....(5)}$$

Diameter besar reflektor $Ø_b$ dan diameter kecil $Ø_k$ reflektor dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Ø_b = 2 \times R \quad \text{....(6)} \quad \text{dan} \quad Ø_k = 2 \times R_r \quad \text{....(7)}$$

Dalam perancangan reflektor ini digunakan bahan berupa 1 lampu merek *greet* 300 *watt* dan 1 lembar seng gulung. Adapun peralatan untuk membuatnya terdiri atas gunting, *fitting* lampu, kertas perak dan perekat.

Penentuan Pola Sebaran dan Intensitas Cahaya Lampu

Prosedur penentuan pola sebaran dan intensitas cahaya lampu pada medium udara dilakukan di dalam ruang gelap. Lampu dinyalakan dan digantung. Selanjutnya, sensor *luxmeter* ditempatkan tepat di atas lampu dan intensitasnya diukur. Pengukuran dilanjutkan mengelilingi lampu secara vertikal dengan interval 15° (Gambar 3). Jarak antara sensor *luxmeter* dan pusat lampu ditetapkan 1 m.

Uji Coba Lapangan

Penelitian menggunakan metoda percobaan dengan mengoperasikan 3 bagan apung. Masing-masing menggunakan lampu bertudung milik nelayan dan lampu yang dilengkapi reflektor dengan sudut bukaan α_r = 23,3° dan 32,6. Penamaan kedua reflektor didasarkan atas hasil perhitungan sudut bukaan reflektor. Posisi antara satu bagan dengan bagan lainnya berjarak sekitar 500-1.000 m. Pengoperasian bagan dilakukan secara bersamaan dengan urutan sebagai berikut:

Pertama, persiapan di darat yang meliputi pengecekan motor tempel dan lampu serta penyediaan bekal, bahan bakar bensin dan minyak tanah. Kemudian, berangkat menuju daerah penangkapan ikan yang berada di dalam Teluk Kao dengan posisi geografis 0°53'21,42" LU dan 127°40'4,94" BT. Setelah itu, penyalaan lampu dan penurunan jaring sedalam 25 m. Selanjutnya, penarikan jaring disesuaikan dengan kelimpahan cumi-cumi perairan bawah bagan. Kemudian Organisma yang tertangkap disortir berdasarkan jenisnya dan ditimbang. Selanjutnya, bagan dioperasikan sebanyak 14 malam dan dalam satu malam dilakukan 2 kali *hauling*, yaitu *hauling* pertama antara pukul 20.00-01.00 WIT dan *hauling* kedua 01.00-05.00 WIT.

Jenis data yang dikumpulkan berupa komposisi hasil tangkapan dan bobot hasil tangkapan bagan.

Analisis data hasil tangkapan menggunakan dua model analisis, yaitu analisis deskriptif komparatif dan rancangan acak kelompok (RAF). Komposisi hasil tangkapan bagan selama penelitian dideskripsikan dan disajikan dalam bentuk angka-angka serta digambarkan dalam bentuk grafik dan *RAF* digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan penutup lampu berbeda, interval waktu penangkapan terhadap hasil tangkapan serta mengetahui interaksi antara penutup lampu dengan waktu penangkapan. Menurut Matjik dan Sumertajaya (2000), rumus perhitungan *RAF* adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad \text{..... (8)}$$

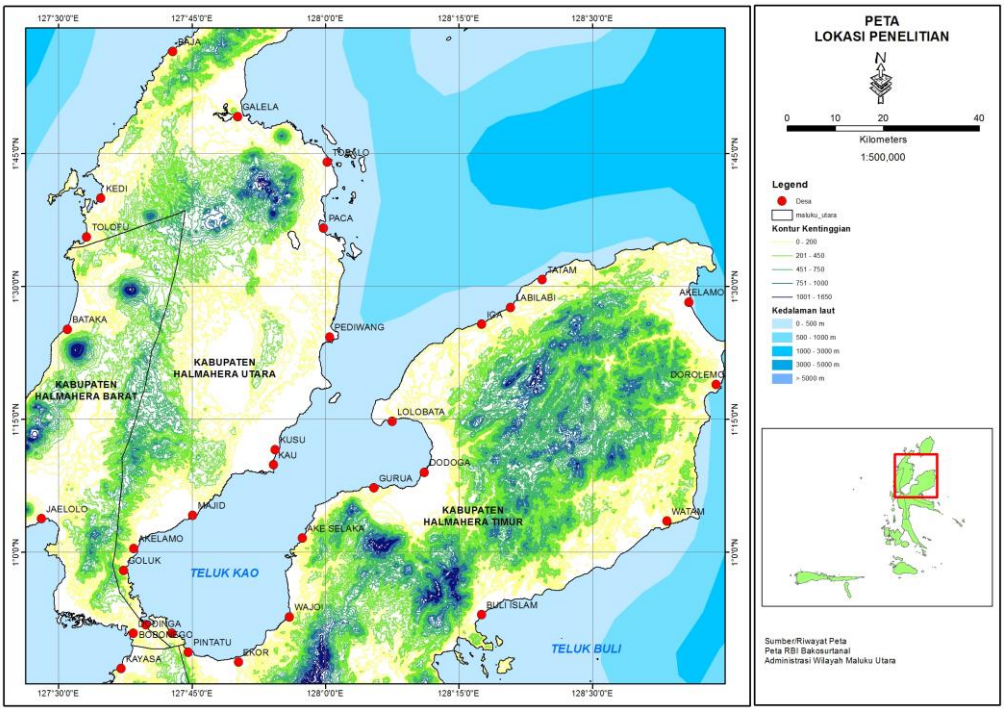
Keterangan :

Y_{ijk} : Nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-*i*, faktor B taraf ke-*j*

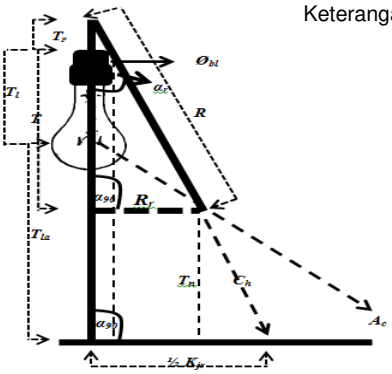
dan ulangan ke-k;
μ : Rataan umum;
α_i : Pengaruh utama faktor A
β_j : (tudung, reflektor α_r23,3° dan
$(\alpha\beta)_{ij}$: reflektor α_r32,6°);
ε_{ijk} : Pengaruh utama faktor B (interval waktu penangkapan); Interaksi faktor A dan faktor B; dan Pengaruh acak yang menyebar normal;

Asumsi yang digunakan $\alpha_i \sim N\ (0,\sigma^2_\alpha)$; $\beta_j \sim N\ (0,\sigma^2_\beta)$; $(\alpha\beta)_{ij} \sim N\ (0,\sigma^2_{\alpha\beta})$. Adapun hipotesisnya adalah:

- Pengaruh utama faktor A (penutup lampu) :
  H_0 : $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ (penutup lampu tidak berpengaruh terhadap hasil tangkapan cumi-cumi);
  H_1 : $\alpha_i \neq 0$ (minimal ada satu penutup lampu yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan cumi-cumi);
- Pengaruh utama faktor B (waktu):
  H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = 0$ (interval waktu tidak berpengaruh terhadap hasil tangkapan cumi-cumi);
  H_1 : $\beta_i \neq 0$ (minimal ada satu interval waktu berpengaruh terhadap hasil tangkapan cumi-cumi);
- Interaksi faktor A dan faktor B (penutup lampu dengan waktu)
  H_0 : $(\alpha\beta)_{11} = (\alpha\beta)_{12} = \ldots = (\beta\alpha)_{ab} = 0$ (tidak ada interaksi antara penutup lampu dengan interval waktu penangkapan cumi-cumi);
  H_1 : $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ (minimal ada sepasang interaksi terhadap hasil tangkapan cumi-cumi).



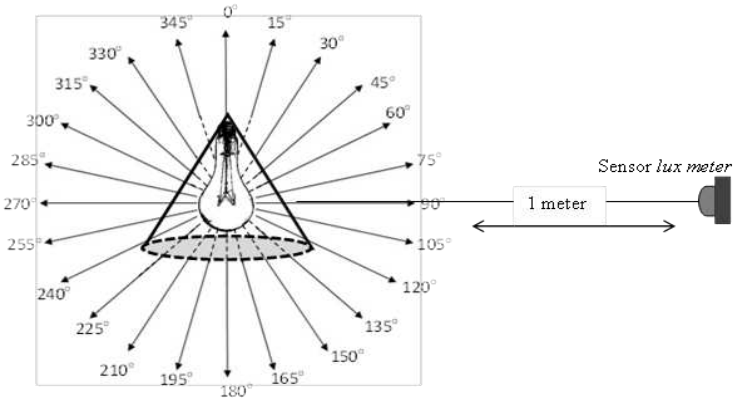
Gambar 1 Peta lokasi penelitian



Keterangan :

α_r : Sudut bukaan reflektor;
$Ø_{bl}$: Jari-jari badan lampu (cm);
T_p : Tinggi badan lampu dengan reflektor;
T_l : Tinggi pusat cahaya dengan badan lampu;
T_{la} : Jarak penyinaran yang diinginkan;
R_r : Jari-jari bukaan reflektor;
½ K_{jr} : Sisi kerangka jaring;
T_n : Tinggi pemantul dengan arah penyinaran;
A_c : Arah pancaran cahaya normal;
C_h : Cahaya pantul;
R : Panjang sisi miring; reflektor; dan
T : Tinggi reflektor

Gambar 2 Rancangan reflektor



Gambar 3 Ilustrasi posisi *luxmeter* terhadap lampu pada penentuan pola sebaran dan intesitas cahaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Sebaran dan Intensitas Cahaya

Perancangan 2 reflektor menggunakan nilai masukan $Ø_{bl}$ = 8 cm, T_{la} = 2 m dan 5 m, K_{jr} = 5 m dan R_r = 20 cm. Berdasarkan rumus 1-7, kedua reflektor memiliki sudut bukaan α_r = 23,3° dan 32,6°. Selanjutnya, masing-masing reflektor disebut sebagai reflektor α_r23,3° dan α_r32,6°. Pada Gambar 4 ditunjukkan konstruksi dan dimensi tudung lampu nelayan dan 2 reflektor hasil rancangan.

Lampu yang dilengkapi tudung dan reflektor menghasilkan pola sebaran dan intensitas cahaya yang berbeda. Pada Gambar 5 disajikan pola sebaran dan intensitas cahaya lampu yang dilengkapi dengan tudung dan reflektor. Pola sebarannya cenderung mengarah ke bawah pada suatu areal tertentu, sehingga penggunaannya sangat baik diterapkan pada perikanan bagan. Pada Gambar 6 diilustrasikan pola pencahayaan ketiga lampu ke arah jaring bagan.

Berdasarkan Gambar 5, pencahayaan lampu bertudung dan bereflektor α_r23,3° adalah sama dengan lebar sudut 60° (β = 150-210°), sedangkan lampu bereflektor α_r32,6° sebesar 120° (β=120-240°). Pola sebaran pencahayaan yang sama antara tudung dan reflektor α_r23,3° disebabkan oleh diameter bukaan mulut yang relatif sama antara keduanya, sehingga pola pencahayaan yang dihasilkannya juga sama. Ini berbeda dengan reflektor α_r32,6° yang memiliki bukaan mulut lebih besar, sehingga pola pencahayaannya juga lebih menyebar.

Pemasangan tudung pada lampu memberikan nilai intensitas cahaya tertinggi pada β =180° dengan nilai 961 *lux*. Intensitas cahaya terendah sebesar 1 *lux* terdeteksi pada β =15°–135°. Pada posisi ini intensitas cahaya masih terukur dengan nilai yang sangat kecil, meskipun sebenarnya cahaya lampu terhalang oleh dinding penutup. Ini diakibatkan oleh pembiasan cahaya yang menembus dinding tudung yang terbuat dari lembaran plastik putih yang tipis. Intesitas cahaya mulai normal kembali pada β =150°–180°, yaitu antara 720-961 *lux*. Hal yang sama juga terjadi pada β=195°, 210° dengan nilai 840 *lux* dan 720 *lux*.

Intensitas lampu bereflektor α_r32,6° pada sudut 0°-105° dan 225°-345° tidak dapat diukur, karena cahaya dari lampu terhalang oleh dinding reflektor. Intensitas cahaya baru terukur pada β = 120° dan 240° dengan nilai 534 *lux*. Peningkatan intensitas cahaya secara signifikan terus meningkat hingga β =180°.

Nilai intensitas cahaya tertinggi untuk reflektor α_r23,3° terdapat pada β =180° sebesar 1.561 *lux*. Selanjutnya intensitas cahaya menurun seiring dengan pergeseran sudut pengukuran. Nilai intensitas tertinggi kedua terdapat pada β =165° dan 195° dengan nilai 1.118 *lux*. Intensitas terendahnya terdapat pada β =150° dan 210° (657 *lux*).

Komposisi Hasil Tangkapan

Jenis organisma hasil tangkapan bagan selama penelitian adalah cumi-cumi (*Loligo* sp.) dengan bobot 13.931 kg. Komoditas ini merupakan salah satu sumberdaya unggulan nelayan Teluk Kao. Perairan teluk, menurut Hatim (2010), merupakan penghasil cumi-cumi yang cukup tinggi. Adapun wilayah perairan Teluk Kao sendiri merupakan habitat cumi-cumi (Simange 2010). Tabel 1 disajikan data hasil tangkapan cumi-cumi saat penelitian lapang.

Penangkapan cumi-cumi dilakukan pada bulan Maret saat kondisi bulan terang dengan curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini sangat

memungkinkan perairan Teluk Kao memiliki tingkat kesuburan yang baik. Hartati (1998) mengungkapkan musim cumi-cumi terjadi pada bulan Maret. Sementara Soewito dan Syarif (1990) menjelaskan kelimpahan cumi-cumi pada suatu perairan akan meningkat selama musim penghujan. Ini lebih disebabkan oleh keberadaan sumber makanan berupa plankton yang juga sangat melimpah. Selain itu, Simbolon *et al.* (2010) menambahkan kelimpahan fitoplankton yang tinggi di suatu perairan terjadi pada saat bulan terang.

Keberadaan fitoplankton di suatu perairan akan diikuti oleh keberadaan zooplankton berupa *copepod*. Nontji (2008) menjelaskan untuk menjaga kelangsungan hidup, zooplankton memanfaatkan bahan organik dari fitoplankton. *Copepod* kemudian dijadikan sebagai sumber makanan cumi-cumi. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis isi lambung beberapa sampel cumi-cumi ditemukan komposisi makanan yang didominasi oleh *copepod*. Berepa jenis makanan tidak bisa diidentifikasi karena sudah hancur tercerna. Ini sejalan dengan pendapat Tasywiruddin (1999) yang menyebutkan ikan kecil dan *copepod* merupakan 2 jenis makanan yang memiliki frekuensi kejadian cukup tinggi ditemukan dalam lambung cumi-cumi.

Hasil Tangkapan Berdasarkan Lampu Penutup

Penggunaan penutup lampu pada bagan bertujuan untuk menguatkan intensitas dan memusatkan cahaya ke bawah bagan, sehingga perairan di bawah bagan lebih terang dibandingkan dengan perairan di sekitarnya yang disinari cahaya bulan. Pengaruh cahaya bulan, menurut Yami (1987), dapat diminimalisir dengan menggunakan lampu yang memiliki intensitas cahaya lebih tinggi. Kondisi ini akan merangsang cumi-cumi untuk mendekat ke daerah perairan bawah bagan untuk berburu makanan berupa *copepod*. Hal ini sesuai dengan penjelasan Nyunja *et al*. (2002) yang menyebutkan ketersediaan makanan akan mempengaruhi kelimpahan, migrasi dan distribusi cumi-cumi.

Secara deskriptif penggunaan penutup lampu berbeda mempengaruhi hasil tangkapan bagan. Hal ini dibuktikan dengan bobot tangkapan cumi-cumi yang berbeda. Total bobot hasil tangkapan cumi-cumi mencapai 13.931 kg. Bobot cumi-cumi terberat diperoleh bagan yang menggunakan lampu bereflektor α_r23,3^o sebesar 5.774 kg (41,45%), sedangkan lampu bereflektor α_r32,6^o seberat 4.977 kg (35,72%) dan lampu bertudung standar 3.180 kg (22,83%).

Tudung standar yang berbentuk silinder menghasilkan sebaran cahaya lebih terarah dan penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan berbentuk kolom silinder yang tegak lurus. Bentuk sebaran cahaya seperti ini memberikan ruang yang sempit pada jenis-jenis ikan yang bersifat fototaksis positif untuk berkumpul. Cumi-cumi yang melakukan perburuan makanan mendapatkan ruang yang sempit untuk bermanuver. Hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa sebaran cahaya yang terlalu sempit mengakibatkan cumi-cumi menyebar di sekitar bagan untuk mengejar ikan-ikan kecil yang melarikan diri saat diburu.

Reflektor α_r23,3^o memiliki bukaan mulut yang relatif sama dengan tudung standar, namun pola sebaran cahaya keduanya berbeda. Hal ini disebabkan oleh bentuk konstruksi tudung dan reflektor yang berbeda. Sebaran cahaya lampu yang menggunakan reflektor α_r23,3^o semakin meluas seiring dengan semakin jauh arah pancaran cahaya dari pusat pencahayaan. Banyaknya cumi-cumi yang tertangkap oleh bagan dengan reflektor α_r23,27^o dikarenakan intensitas cahaya yang tinggi dan sebaran cahaya yang dihasilkannya memberikan ruang yang cukup pada ikan-ikan kecil fototaksis positif untuk berkumpul di bawah bagan. Menurut Puspito (2012), intensitas cahaya yang tinggi lebih cepat merangsang rebon untuk mendekat di perairan bawah bagan. Cumi-cumi yang datang untuk berburu makanan lebih terfokus pada perairan yang berada di dalam kerangka jaring dan mendapatkan ruang yang cukup luas untuk berburu makanan.

Bagan dengan lampu bereflektor α_r32,6^o memperoleh hasil tangkapan cumi-cumi terbanyak kedua. Hal ini disebabkan oleh pola sebaran cahaya yang berbeda. Sebaran cahaya yang dihasilkan lebih luas dibandingkan dengan tudung standar dan reflektor α_r23,3^o. Ini akan mempengaruhi konfigurasi dan akumulasi jenis-jenis ikan fototaksis positif di perairan bawah bagan. Pola sebaran cahaya yang terlalu meluas, menurut Puspito (2012), akan diikuti oleh sebaran ikan. Sebagai predator, cumi-cumi akan mengejar ikan-ikan kecil yang menjadi sumber makanannya.

Hasil Tangkapan Berdasarkan Interval Waktu Penangkapan

Bobot hasil tangkapan cumi-cumi berbeda berdasarkan waktu peng-operasian bagan. Gambar 8 menjelaskan bobot cumi-cumi tertinggi diperoleh pada interval waktu penangkapan antara pukul 01.00-05.00 WIT, yaitu seberat 12.661 kg atau 90,88% dari berat total tangkapan. Sementara bobot cumi-cumi yang

tertangkap pada 20.00-01.00 WIT seberat 1.270 kg (9,12%).

Hasil tangkapan cumi-cumi yang tinggi pada interval waktu penangkapan 01.00-05.00 WIT dari pada dengan interval 20.00-01.00 WIT. Ini menunjukan bahwa waktu penangkapan sangat mempengaruhi keberhasilan kegiatan penangkapan cumi-cumi.

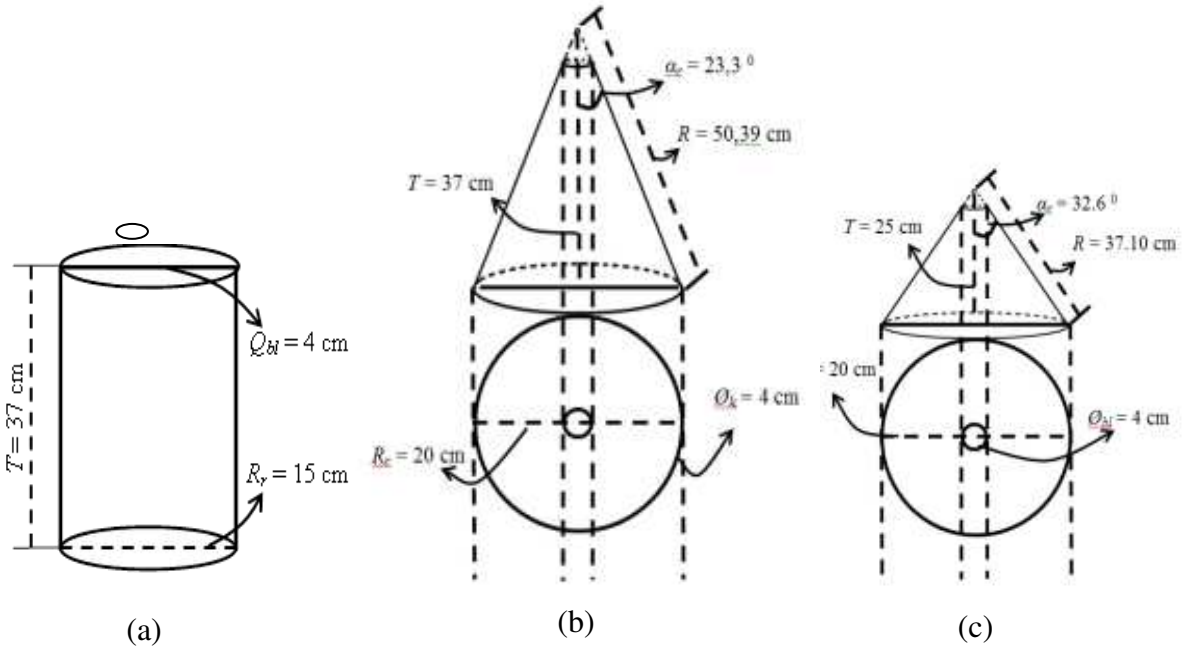
Cumi-cumi tertangkap dalam jumlah yang banyak saat penangkapan dilakukan pada interval waktu setelah tengah malam (01.00-05.00 WIT). Hasil tangkapan yang tinggi pada interval waktu penangkapan 01.00-05.00 WIT umumnya disebabkan oleh kebiasaan makan cumi-cumi. Menurut Puspito (2012), aktivitas makan organisma predator, termasuk cumi-cumi, mengalami peningkatan antara pukul 01.00-04.00 WIB. Kondisi cumi-cumi yang sedang lapar akan lebih mudah dan cepat merespon sumber cahaya yang berada di perairan. Dari hasil pengamatan langsung, Arifin (2009) membuktikan bahwa organisma air lebih cepat merespon cahaya pada saat lapar dibandingkan dengan pada saat kenyang.

Perairan yang tersinari cahaya mengindikasikan tersedianya sumber makanan. Keadaan ini akan merangsang cumi-cumi untuk berkumpul dalam jumlah yang besar. Ini sejalan dengan pendapat Gunarso (1985) yang menyebutkan kedatangan cumi-cumi ke bagan lebih disebabkan oleh ketersediaan makanan di perairan bawah bagan. Alasan ini menjadi dasar mengapa cumi-cumi tertangkap dalam jumlah yang banyak saat penangkapan dilakukan pada interval waktu 01.00 -05.00 WIT.

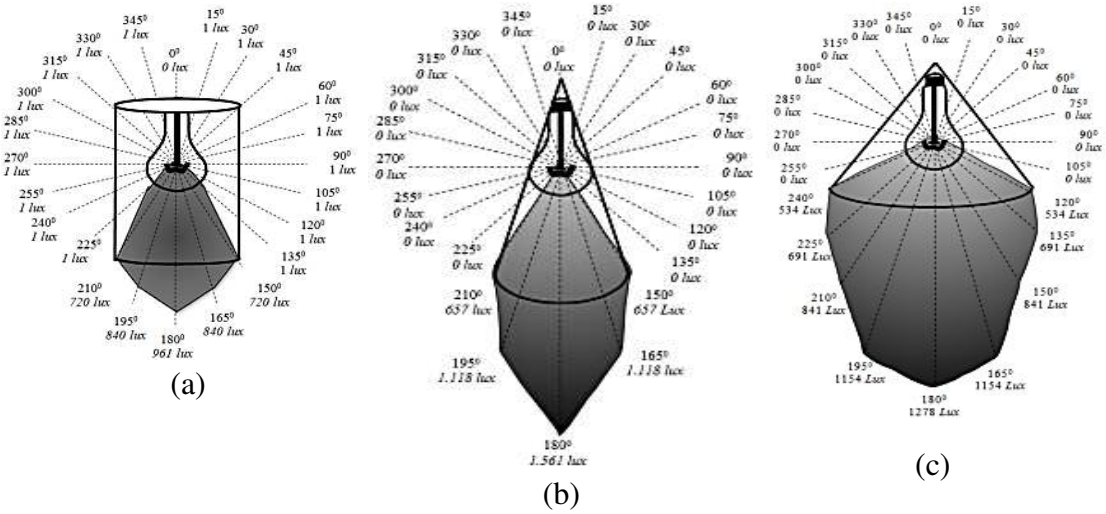
Analisis pengaruh penggunaan penutup lampu berbeda, interval waktu penangkapan dan interaksi faktor penutup lampu dengan interval waktu penangkapan terhadap hasil tangkapan cumi-cumi

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa interaksi antara faktor penutup lampu dengan interval waktu penangkapan dan penggunaan penutup lampu tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan cumi-cumi (P_{value} >0.05). Berbeda pada interval waktu penangkapan yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap hasil tangkapan cumi-cumi dengan nilai P_{value} <0.05. Pada Tabel 2 dan Gambar 8 disajikan hasil uji RAF.

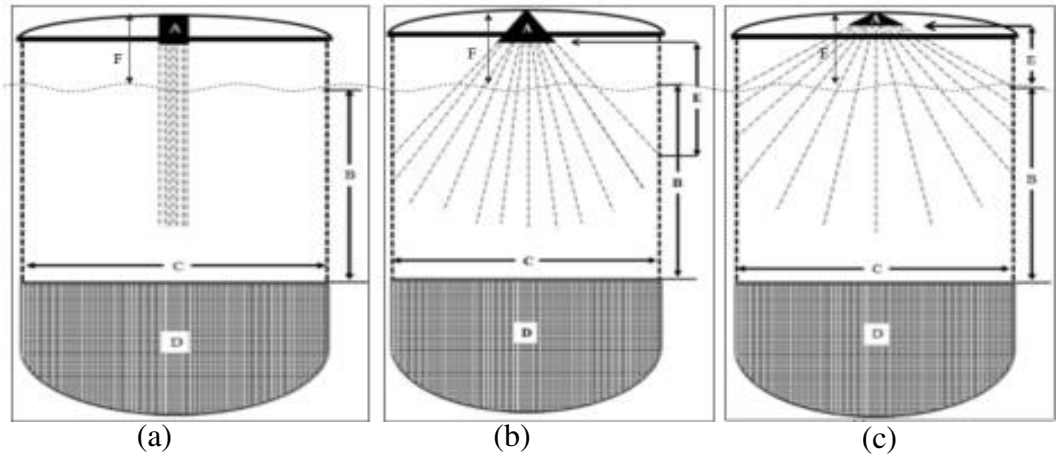
Gambar 9 menunjukan bahwa penggunaan penutup lampu berbeda tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap bobot hasil tangkapan cumi-cumi yang diperoleh. Keberhasilan penangkapan cumi-cumi lebih dipengaruhi interval waktu penangkapan. Penangkapan yang dilakukan pada waktu sesudah tengah malam akan lebih memberikan hasil tangkapan yang maksimal dari pada penangkapan yang dilakukan sebelum tengah malam.



Gambar 4 Konstruksi dan dimensi tudung (a), reflektor α_r23,3° (b) dan α_r32,6° (c)

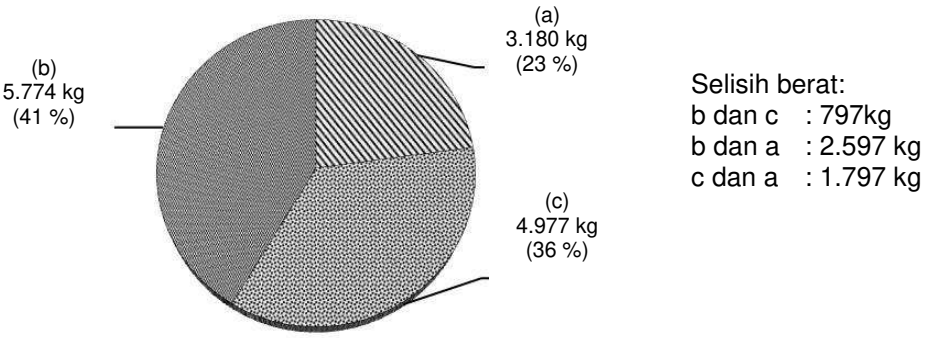


Gambar 5 Intensitas dan pola sebaran cahaya lampu bertudung (a), lampu bereflektor α_r23,3° (b) dan α_r32,6° (c)

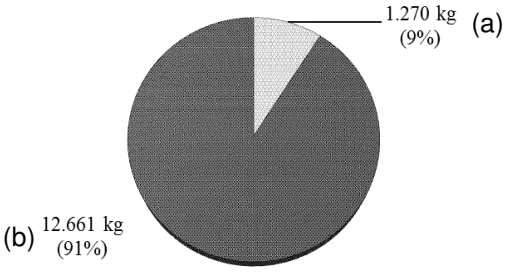


Keterangan:
A : tudung dan reflektor, B : kedalaman jaring (15 m), C : lebar kerangka jaring (10 m), D : jaring, E : jarak penyinaran yang diinginkan (2 m dan 5 m), F : Tinggi penggantungan lampu dengan permukaan perairan (2 m)

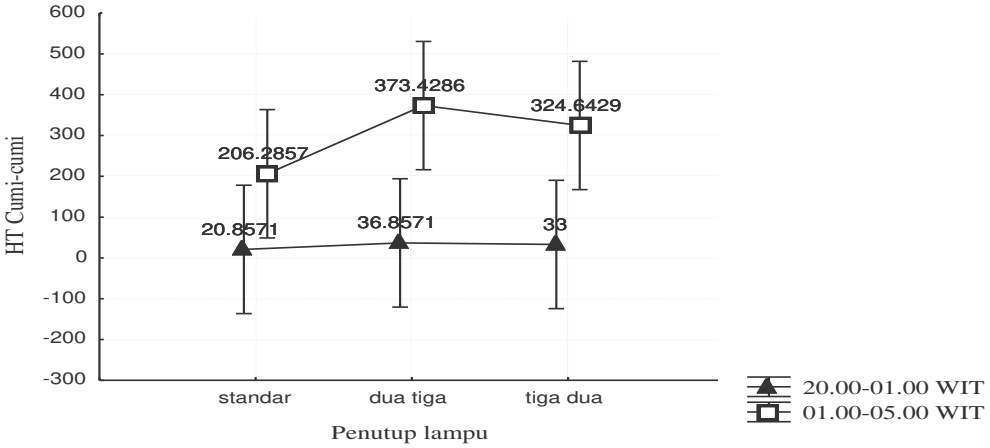
Gambar 6 Ilustrasi pola sebaran cahaya lampu ke arah jaring bagan: Lampu bertudung (a), lampu bereflektor α_r23,3° (b) dan α_r32,6° (c)



Gambar 7 Bobot hasil tangkapan cumi-cumi dengan bagan yang dilengkapi lampu bertudung (a), lampu bereflektor α_r23,3° (b) dan lampu bereflektor α_r 32,6° (c)



Gambar 8 Bobot hasil tangkapan cumi-cumi berdasarkan interval waktu penangkapan 20.00-01.00 WIT (a) dan 01.00-05.00 WIT (b)



Gambar 9 Interaksi faktor penutup lampu dengan interval waktu penangkapan terhadap hasil tangkapan cumi-cumi

Tabel 1. Hasil tangkapan cumi-cumi per *hauling*

Operasi	Hauling	Jenis penutup lampu		
		standar jumlah (kg)	α_r23.27° jumlah (kg)	α_r32.6° jumlah (kg)
1	1	1	10	1
	2	152	160	120
2	1	1	40	1
	2	80	60	160
3	1	40	80	17
	2	120	280	360
4	1	40	80	40
	2	280	380	380
5	1	80	120	12
	2	280	360	440
6	1	40	1	80
	2	600	1200	400
7	1	0	0	1
	2	6	8	20
8	1	0	0	120
	2	400	1600	1670
9	1	90	80	85
	2	800	980	760
10	1	0	45	80
	2	80	120	115
11	2	0	40	13
	3	20	0	0
12	1	0	0	2
	2	40	40	20
13	1	0	10	20
	2	15	40	0
14	1	0	0	0
	2	15	40	60

Tabel 2 Anova RAF

Effect	*SS*	*Degr. of Freedom*	*MS*	*F*	*P*
Intercept	2310390	1	2310390	26.46	0.00
Penutup lampu	126110	2	63055	0.72	0.49
Waktu	1544701	1	1544701	17.69	0.00
Penutup lampu*Waktu	86761	2	43381	0.50	0.61
Error	6809978	78	87307		

KESIMPULAN

Total hasil tangkapan cumi-cumi terbanyak diperoleh bagan yang dilengkapi reflektor α_r23,27° yaitu 5.774 kg atau 41% dari total hasil tangkapan, selanjutnya reflektor α_r32,6° (4.977 kg atau 36%) dan terakhir adalah tudung standar (3.180 kg atau 23%). Namun hasil uji statistik terhadap tangkapan cumi-cumi per trip menunjukkan faktor penutup lampu tidak berpengaruh nyata dimana nilai P_{value} > 0,05 (0.49).

Cumi-cumi paling banyak diperoleh pada interval waktu penangkapan 01.00-05.00 WIT yaitu 12.661 kg atau 91% dari total hasil tangkapan, sedangkan pada interval waktu penangkapan 20.00-01.00 WIT adalah 1.270 kg atau 9% dari total hasil tangkapan. Hasil uji statistik menyimpulkan bahwa faktor waktu penangkapan ikan berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan per trip dimana nilai P_{value} < 0,05 (0.61).

SARAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, nelayan sebaiknya menggunakan penutup lampu Reflektor α_r23,3° untuk penangkapan cumi-cumi karena pola sebaran yang dihasilkan tidak meluas dan dapat meningkatkan intensitas cahaya lampu yang digunakan.

Waktu pengangkatan jaring yang efektif adalah saat setelah tengah malam (> pkl. 00.00 WIT).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006. Electrical Energy Equipment: Lighting [Internet]. [diunduh 2014 Maret 3]. Tersedia pada: http://www.energyefficiencyasia.org

Ayodhyoa AU. 1981. *Metode Penangkapan Ikan*. Bogor (ID). Yayasan Dewi Sri.

Arifin. 2009. Optimalisasi Sistim Pencahayaan Ikan Menggunakan Lampu Listrik dalam Air Bertenaga Surya [Internet]. [diunduh 2013 Desember 9]. Tersedia pada: www.pustaka.ut.ac.id/dev25/pdfprosiding2/fmipa201018.pdf

Baskoro SM, Taurusman AA, Sudirman H. 2011. *Tingkah Laku Ikan Hubungannya dengan Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. Bandung (ID). Lubuk Agung.

Gunarso. 1985. *Tingkah laku ikan dalam hubungannya dengan Alat. Metode dan Taktik Penangkapan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Hartati TS. 1998. Fluktuasi Musiman Hasil Tangkapan Cumi-cumi (*Loliginidae*) di Perairan Selat Alas NTB [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Hatim F. 2010. Analisis depresi sumberdaya ikan teri (*Stolephourus sp*) di Teluk Kao, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Laevastu T, Hela I. 1970. *Fisheries Oceanography*. Fishing News Books Ltd. London. P 238.

Nontji A. 2008. *Plankton Laut*. Jakarta: LIPI Press.

Notanubun J, Patty W. 2010. Perbedaan Penggunaan Intensitas Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan Kei. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6 (3): 134-140.

Nyunja JA, Mavuti KM, Wakwabi EO. 2002. Tropic cology of *Sardinella gibbosa* (Pisces: *Clupeidae*) and *Atherinomorous lacunosus* (Pisces: *Atherinidae*) in Mtwapa Creek and Wasini Channel, Kenya. *Western Indian Ocean Journal of Marine Sciences*. 1(2): 181-189.

Patty W. 2010. Analisis Sebaran Iluminasi Cahaya Petromaks dengan Perlakuan Bertudung dan Tanpa Tudung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6 (3). 156-159.

Puspito G. 2006a. Sebaran iluminasi cahaya petromaks dan penerapannya pada perikanan bagan. *Prosiding Seminar*

Nasional Perikanan Tangkap [internet]. [diunduh 2013 Marer 20]. Tersedia pada: http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/25247?show=full.

Puspito G. 2006b. Kajian teoritis dalam merancang tudung petromaks. *Buletin Mangrove Padang*. 6 (3): 1-9.

Puspito G. 2008a. Persamaan Matematika untuk Menentukan Sudut Kemiringan Tudung Lampu yang Digunakan pada Perikanan Bagan. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap* [internet]. [diunduh 2013 Maret 20]. Tersedia pada: http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/25253/Prosiding_seminar_perikanan_tangkap-22.pdf

Puspito G. 2008b. Uji Coba Penggunaan Tudung Petromaks Berbentuk Kerucut pada Bagan Apung. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*. 8 (1): hal 1-11

Puspito G. 2012. Pengaruh pemusatan cahaya terhadap evektivitas bagan. *Jurnal Saintek Perikanan*. 7 (2): 5-9

Roper CFC, Sweenwy MJ, Nauen CE. 1984. *Cephalopods of the Word: an Anotated and Illustrated Catalogue of Spesies of Interest to Fisheries*. FAO Spesies Catalogue Vol. 3. *FAO Fish. Synop*. Vol. 3. P 277.

Simange MS. 2010. Analisis kandungan merkuri (*Hg*) dan sianida (*CN*) pada beberapa jenis ikan hasil tangkapan nelayan di Teluk kao Halmahera Utara [tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

Simbolon D, Sondita FA, Amiruddin. 2010. Komposisi Isi Saluran Pencernaan Ikan Teri *(Stolephorus spp.)*di Perairan Barru, Selat Makassar *Jurnal Ilmu Kelautan*. UNDIP. xv (1): 7-16

Soewito AP, Syarif B. 1990. *Uji Coba Pancing Cumi-cumi "Squid Jigger" di Perairan Laut Cina Selatan dan Kalimanatan Barat*. Semarang: Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. 32 hal.

Subani W, Barus HR. 1989. *Alat Penangkap Ikan dan Udang Laut di Indonesia* (*Fishing Gears for marine Fish and Shrimp in Indonesia*). No. 50 Tahun 1988/1989. Edisi Khusus. *Jumal Penelitian Perikanan Laut. Jakarta*: Balai Penelitian Perikanan Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Sudirman, Baskoro SM, Purbayanto A, Monintja DR, Arimoto T. 2003. Profil Pencahayaan dan Distribusi Ikan pada Areal Penangkapan Bagan Rambo Selat Makassar. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia* [internet]. [diunduh 2013 November 8]. Tersedia pada: http://repository.unhas.ac.id/handle/ 123456789/ 877

Tasywiruddin M. 1999. Sebaran Kelimpahan Cumi-cumi (*Loligo edulis* Hoyle, 1885) Berdasarkan Jumlah dan Posisi Lampu pada Operasi Penangkapan dengan Payang Oras di Peairan Selat Alas Nusa Tenggara Barat [tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

Yami B. 1987. *Fishing with Light*. FAO Fishing News Books. Ltd. Survey England. 122 p.

Yuliana. 2006. Produktivitas Primer Fitoplankton pada Berbagai Periode Cahaya di Perairan Teluk Kao Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Perikanan*. 8(2): 215-222.