

PENGGUNAAN HIGH POWER LED (HPL) PADA PERIKANAN BAGAN APUNG DI SELAT MADURA

The Use Of High Power LED (HPL) Lamp On The Lift Net Fishing In The Madura Strait

Hairul Umam¹, Gondo Puspito², Wazir Mawardi²

¹Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Sekolah Pascasarjana

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Email: email.hairul@gmail.com, gondopuspito@gmail.com, wmawardi@gmail.com

Diserahkan tanggal 02 Juli 2019, Diterima tanggal 15 Maret 2020

ABSTRAK

Cahaya merupakan alat bantu utama pada perikanan bagan apung dan berfungsi sebagai pengumpul ikan. Sumber cahayanya sangat beragam, mulai dari petromaks, lampu pijar, lampu neon dan *mercury*. Nelayan terpaksa mulai meninggalkan penggunaan keempat lampu karena bahan bakar sebagai sumber energinya sangat mahal. Jenis sumber cahaya yang sangat berpeluang besar dikembangkan adalah lampu LED, karena lebih hemat energi, ramah lingkungan dan tahan lama. Uji coba lampu LED jenis HPL pernah dilakukan pada perikanan bagan tancap. Hasilnya membuktikan bahwa bagan yang mengoperasikan lampu HPL mendapatkan berat tangkapan 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan bagan nelayan yang menggunakan lampu neon. Penelitian dilakukan untuk memperbaiki konstruksi penelitian sebelumnya agar pancaran cahayanya semakin luas. Selanjutnya, berat hasil tangkapan bagan apung yang mengoperasikan lampu berbeda dibandingkan. Tujuannya adalah untuk membuktikan bahwa penggunaan lampu konstruksi baru dapat meningkatkan berat hasil tangkapan bagan, tanpa mengurangi komposisi jenisnya. Hasilnya adalah berat total hasil tangkapan bagan yang mengoperasikan lampu dengan konstruksi baru mencapai 1494 kg yang didominasi oleh hasil tangkapan utama seberat 847 kg dan sampingan 647 kg, atau lebih tinggi dibandingkan hasil tangkapan total lampu konstruksi lama 788 kg (433 kg; 355 kg). Komposisi jenis hasil tangkapan kedua lampu terdiri atas delapan jenis organisme yang sama, yaitu teri putih (*Stolephorus buccaneeri*), teri jengki, teri hitam, teri paku (*Stolephorus indicus*), cumi-cumi (*Loligo* sp.), pepetek (*Leiognathus* sp.), selar kuning (*Selaroides leptolepis*) dan tembang (*Sardinella fimbriata*).

Kata kunci: Cahaya; hemat; komposisi; lingkungan; tinggi.

ABSTRACT

Light is the main fish aggregat device on the lift net fishing as fish collector. The source of light is various, i.e. petromaks, fluorescent lamp, neon lamp, and mercury. The fisherman is forced to abandon the use of the lamps because the fuel cost is high. The kind of light sources that have big opportunity to be developed is LED because it is lower energy, enviromentally friendly, and durable. The trials of HPL lamp had been carried out on the lift net fishing. The result showed that the weight of fish catches on the lift net with HPL lamp was higher twice than lift net with neon lamp. The research handled to fix the contruction on the previous research was carried out to make the emission of the light widen. Then, the weight of fish catches on the lift net with different lamp could be compared. This research aimed to prove the use of lamp with new contruction could increase the weight of fish catches on the lift net without decreasing the species composition. The result showed the weight of fish catches on the lift net with new contruction was 1494 kg that was dominated by main catch 847 kg and by catch 647 kg or more than the total weight of the HPL-S lamp 788 kg (433 kg; 355 kg). the species composition of both of the lamp were 8 species, i.e. white ancovy, jengki ancovy, black ancovy, paku anchovy, squid, ponyfish, yellowtripe scad, fringescale sardinella.

Keywords: *Composition; economical; environment; high light*

PENDAHULUAN

Bagan merupakan alat penangkapan ikan yang menggunakan jaring berbentuk empat persegi panjang dengan kerangka bambu (Sultana 2017). Salman *et al.* (2015) mengelompokkannya sebagai bagan tancap dan bagan apung berdasarkan mobilitasnya. Bagan tancap bersifat menetap, sedangkan bagan apung dapat dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lainnya sesuai dengan *fishing ground* yang diinginkan.

Semua jenis bagan dioperasikan pada malam hari dengan prinsip pengoperasian yang sama. Von Brand (2005) menjelaskan keberhasilan pengoperasiannya sangat tergantung pada lampu yang diposisikan di bawah bagan. Fungsinya sebagai alat bantu untuk menarik gerombolan ikan agar berkumpul di bawah bagan, sehingga ikan mudah tertangkap (Gunarso 1985; Sudirman 2003; Julianus dan Patty 2010). Puspito (2015) menambahkan pemanfaatan cahaya dalam bidang penangkapan sangat berkaitan dengan tingkah laku ikan dalam mencari makan.

Jenis sumber cahaya yang digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan pada bagan beragam, mulai dari lampu petromaks, pijar, neon dan *mercury*. Lampu petromaks merupakan lampu penerangan berbahan bakar minyak tanah. Penggunaannya sudah ditinggalkan sejak dikeluarkannya Keputusan Presiden No 10 Tahun 1999 tentang pengaturan ulang harga bahan bakar minyak (BBM). Selanjutnya, lampu pijar, neon, dan lampu *mercury* digunakan dengan sumber energi listrik yang berasal dari genset. Penggunaannya juga mulai bermasalah karena konsumsi BBM-nya cukup tinggi dan sinar *ultra violet* serta energi panas yang dihasilkannya dapat mencemari udara (Choi *et al.* 2009; Matsushita dan Yasmashita 2012; Shen *et al.* 2013). Jenis lampu lain yang berpotensi untuk dikembangkan pada bagan adalah *light emitting diode* (LED). Beberapa keunggulannya adalah usia pakainya panjang, konsumsi listriknya rendah dan perawatannya mudah (Narendran *et al.*, 2007; Shen dan Huang 2012, Thenu *et al.* 2013, Mohamed 2016). Kelebihan lainnya, lampu LED lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung logam berat (Koedoes 2008; McHenry *et al.* 2014; Lai *et al.* 2015; Park *et al.* 2015). Namun demikian, penggunaan lampu LED sebagai alat bantu penangkapan pada perikanan bagan masih sebatas riset.

Kajian mengenai pemanfaatan lampu LED DIP (*dual in-line package*) sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Thenu *et al.* (2013). Hasilnya membuktikan bahwa penggunaan lampu celup LED pada pengoperasian bagan mendapatkan jumlah hasil tangkapan 1.20% lebih banyak dibandingkan dengan lampu neon. Puspito *et al.* (2015) melanjutkan pengujian lampu LED DIP yang diletakkan di bawah bagan. Jumlah tangkapannya mengalami peningkatan 1.21% lebih tinggi dibandingkan dengan lampu neon milik nelayan. Satriawan (2017) mencoba untuk memperbaikinya lagi. Jenis lampu yang digunakannya adalah *high power* LED (HPL). Hasil penelitiannya ternyata lebih baik dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Jumlah tangkapannya meningkat drastis hingga mencapai 80% dari bagan milik nelayan yang memakai lampu neon.

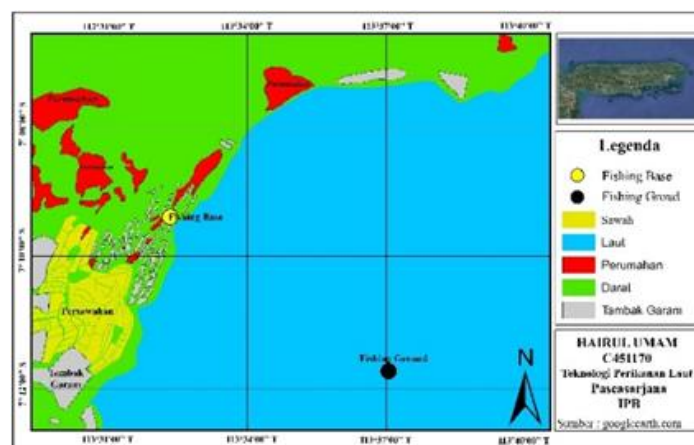
Hasil pengamatan terhadap konstruksi lampu HPL Satriawan *et al.* (2017) atau disingkat HPL-S menunjukkan ada beberapa bagian yang masih perlu disempurnakan. Penelitian mencoba untuk memperbaiki dua diantaranya, yaitu penggunaan peredam panas berbahan aluminium dan perbaikan posisi lampu. Peredam panas digunakan untuk mengurangi resiko lampu cepat putus. Adapun perbaikan posisi lampu dilakukan dengan cara memosisikan lampu agar area yang tersinari menjadi semakin luas. Lampu hasil perbaikan disebut sebagai lampu HPL modifikasi, atau HPL-M. Tujuan yang ingin dicapai adalah membuktikan bahwa pencahayaan lampu HPL-M yang lebih menyebar akan meningkatkan berat hasil tangkapan bagan, tanpa mengurangi komposisi jenisnya.

Pustaka yang berisi hasil penelitian alat bantu cahaya pada bagan cukup banyak. Misalnya kajian teoritis dalam merancang tudung petromaks (Puspito 2006); intensitas cahaya yang berbeda pada alat tangkap bagan (Notanubun dan Patty 2010) dan (Alwi 2014); penguatan cahaya pada bagan menggunakan reflektor kerucut sebagai upaya untuk meningkatkan hasil tangkapan (Ahmad 2013). Sementara pustaka mengenai lampu LED dalam perikanan tangkap belum begitu banyak. Beberapa diantaranya adalah penggunaan LED pada alat tangkap bagan (Puspito 2015); pengembangan lampu LED sebagai pemikat ikan (Sulaiman 2015); rekayasa lampu LED celup untuk perikanan bagan (Taufiq 2015); dan introduksi *high power*

LED pada perikanan bagan tancap (Satriawan 2017). Seluruh pustaka dijadikan masukan untuk membahas hasil penelitian.

METODE PENELITIAN

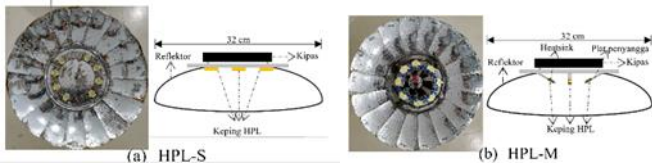
Penelitian menggunakan metode *experimental fishing* dengan mengoperasikan dua unit bagan secara bersamaan. Satu bagan menggunakan lampu HPL-S dan satu bagan lainnya mengoperasikan lampu HPL-M. Lampu HPL-S adalah lampu HPL yang didesain dan digunakan oleh Satriawan (2017), sedangkan HPL-M adalah lampu HPL hasil modifikasi dan perbaikan dari lampu HPL-S. Waktu pengoperasiannya berlangsung antara bulan Februari-Maret 2019 di Selat Madura yang berbasis di Desa Polagan, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur (Gambar 1). Sementara perancangan lampu HPL-M dilaksanakan pada Oktober 2018 di Laboratorium Teknologi Alat Penangkap Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Intitut Pertanian Bogor.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

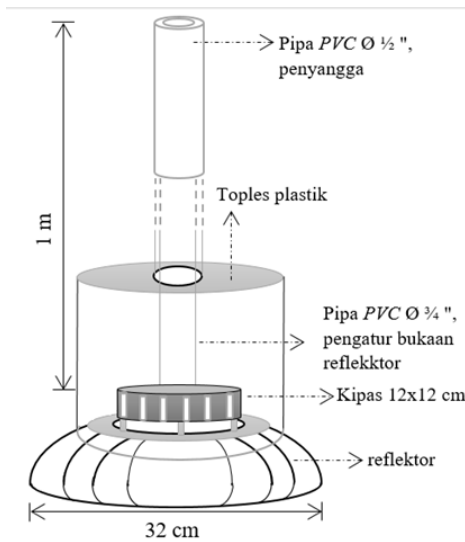
Lampu HPL

Lampu HPL-S lebih dulu dibuat dari HPL-M. Konstruksi utamanya terdiri atas reflektor dan 8 keping HPL 10 W yang dirangkai secara paralel. Reflektor terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 32 cm. Bagian-bagiannya adalah bidang datar di bagian tengah dan 18 daun reflektor. Bidang datar reflektor berbentuk lingkaran yang difungsikan sebagai tempat peletakan kepingan HPL. Sementara daun reflektor berbentuk trapesium yang dapat dibuka-tutup 0-90° untuk mengarahkan cahaya. Setiap bagian dalam daun reflektor dilapisi dengan selotip berwarna perak yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan cahaya pantulnya. Selanjutnya, sebanyak 8 keping HPL 10 W dirangkai secara paralel pada bagian tengah reflektor. Panas yang dihasilkan lampu diredam oleh kipas merek 12V DC dengan ukuran 12x12 (cm) yang diletakkan di bagian belakang reflektor (Gambar 2a). Konstruksi lampu HPL-M dibuat hampir sama dengan HPL-S. Perbedaannya adalah setiap bagian belakang keping HPL dilumuri dengan *thermal paste*, selanjutnya ditutup dengan lembaran aluminium tipis dan dilengkapi dengan *heatsink*. Seluruh keping HPL disatukan dengan penyangga dan diletakkan pada reflektor. Posisi setiap keping membentuk sudut 30°, sehingga arah pencahayaannya lebih menyebar ke samping. Lampu HPL-M dan konstruksi setiap keping HPL dengan penyangganya ditunjukkan pada Lampiran 1.



Gambar 2. Konstruksi Lampu HPL-S dan HPL-M

Pengoperasian setiap lampu HPL-S dan HPL-M dibantu oleh dua pipa PVC (*polivinil chloride*) berdiameter 1/2 in dan 3/4 in. Masing-masing berfungsi sebagai penyangga lampu dan penarik/penekan daun reflektor agar dapat membentuk sudut pencahayaan yang diinginkan (Gambar 3)

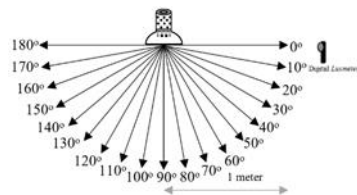


Gambar 3. Satu unit lampu HPL

Pengukuran Pola Sebaran Dan Nilai Iluminasi Cahaya Lampu

Sudut reflektor yang digunakan dalam penelitian adalah 90°. Menurut Satriawan *et al* (2017), bagan yang mengoperasikan lampu HPL dengan sudut 90° menghasilkan jumlah tangkapan yang lebih banyak dibandingkan dengan sudut 30° dan 60°

Penentuan pola sebaran dan nilai iluminasi cahaya lampu HPL, dimulai dengan memosisikan lampu menghadap ke bawah dan sensor *digital luxmeter* diposisikan berjarak 1 m dari lampu (Wisudo, 2002). Pengukuran dimulai dari sudut 0° yang sejajar dengan lampu hingga mencapai 90° dengan interval $\alpha = 10^\circ$ (Ahmad 2014). Seluruh pengukuran dilakukan di dalam ruang gelap. Cara pengukuran yang sama dilanjutkan pada lampu HPL-M (Gambar 4).



Gambar 4. Ilustrasi Pengukuran Pola Sebaran Dan Iluminasi Cahaya

Uji coba lampu pada bagan

Uji coba lampu HPL-S dan HPL-M masing-masing menggunakan 1 unit bagan apung yang berjarak sekitar 100 m. Waktu pengoperasian bagan selama 20 hari. Jumlah *setting* dalam satu hari sebanyak 2 kali. Dengan demikian, jumlah total *setting* mencapai 40 kali ulangan.

Jenis data yang digunakan hanya berupa data primer, yaitu data komposisi jenis dan jumlah berat hasil tangkapan kedua bagan. Adapun metode analisis datanya adalah deskriptif-komparatif dengan uji statistik non parametrik *Mann-Whitney*. Uji statistik *Mann-Whitney* merupakan salah satu peralatan statistika non-parametrik dalam kelompok prosedur untuk sampel independen. Kegunaannya adalah untuk membandingkan dua variabel yang diukur dari sampel yang tidak sama. Perhitungan secara manualnya dituliskan sebagai berikut:

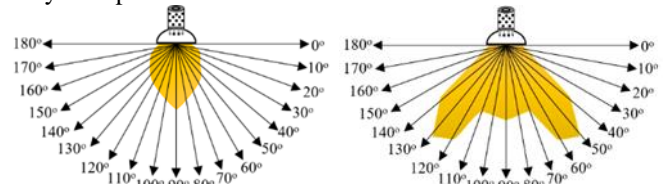
$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \dots \dots \dots (1)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \dots \dots \dots (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Sebaran Lampu

Pola sebaran cahaya lampu HPL-S dan HPL-M yang diukur pada media udara ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, lampu HPL-M memiliki arah sebaran cahaya dengan iluminasi tinggi pada sudut 40°-60° dan 120°-140°, sedangkan lampu HPL-S hanya 90°. Artinya adalah cahaya yang memancar ke sekeliling lampu HPL-M lebih jauh, karena memiliki nilai iluminasi yang tinggi. Adapun sebaran cahaya lampu HPL-S lebih memusat ke arah bawah.



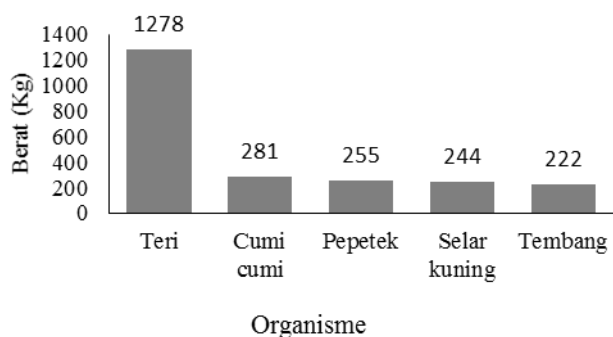
Gambar 5. Perbandingan Pola Sebaran Cahaya Lampu HPL-S dan HPL-M

Penggunaan lampu HPL-M pada perikanan bagan dianggap akan lebih efektif. Penyebabnya adalah lampu HPL-M memancarkan cahaya lebih jauh dengan nilai iluminasi yang tinggi dibandingkan lampu HPL-S, sehingga cahayanya dapat menjangkau area perairan yang lebih luas. Gerombolan ikan yang berada jauh dari bagan dapat dengan cepat mendeteksi cahaya dan selanjutnya bergerak ke arah bagan ketika sudut bukaan reflektor dipersempit dan cahaya lampu diredupkan.

Komposisi Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan bagan apung dibedakan atas dua jenis, yakni hasil tangkapan utama (HTU) dan hasil tangkapan sampingan (HTS). Tiga jenis ikan HTU yang tertangkap bagan terdiri atas teri putih (*Stolephorus sp.*), teri jengki, teri hitam (*Stolephorus buccaneeri*) dan teri paku (*Stolephorus indicus*). Menurut Fauziyah *et al.* (2013), teri adalah target utama penangkapan ikan dengan bagan, meskipun jenis-jenis ikan pelagis kecil lainnya juga ikut tertangkap sebagai hasil sampingan. Adapun jenis-jenis ikan HTS berupa cumi-cumi (*Loligo sp.*), pepetek (*Leiognathus sp.*), selar kuning (*Selaroides leptolepis*) dan tembang (*Sardinella fimbriata*).

Bobot total teri yang tertangkap bagan mencapai 1.278 kg, atau 62% dari bobot total hasil tangkapan. Salah satu penyebabnya ialah pengoperasian bagan yang berada dekat dengan pantai pada kedalaman 12 m merupakan habitat teri. Sutono dan Susanto (2016) menyebutkan penyebaran teri terletak pada permukaan dengan distribusi vertikalnya berpuncak pada kedalaman 20 m dengan daerah penyebaran paling dominan beradar pada kedalaman 10-20 m. Perairan pantai yang dangkal, daerah terlindung, kadar garam yang relatif rendah dan tersedia banyak makanan merupakan tempat yang disukai oleh teri untuk memijah (Sumadhiharga 2003).



Gambar 6. Komposisi Total Hasil Tangkapan Dua Jenis Lampu

Hasil tangkapan sampingan didominasi oleh cumi-cumi seberat 281 kg atau 14% dari berat total hasil tangkapan sampingan. Cumi-cumi memiliki daerah penyebaran paling luas dibandingkan dengan organisme lainnya (Okutani 2005). Menurut Voss (1963) dan Roper *et al.* (1984), daerah penyebarannya meliputi perairan Pasifik Barat, Australia Utara, Pulau Filipina, bagian utara, Laut Cina Selatan dan perairan Jepang. Penyebarannya di perairan Indonesia hampir merata, yakni dari barat Sumatera sampai ke selatan Papua, dari Selat Malaka ke timur sampai ke perairan timur Sumatera, Laut Jawa, Laut Banda dan perairan Maluku (Nursinar *et al.* 2015).

Jenis ikan yang menjadi hasil tangkapan sampingan berikutnya adalah pepetek dengan berat 255 kg atau 12% dari total berat hasil tangkapan utama. Penyebab tertangkapnya ikan pepetek oleh bagan dikarenakan habitatnya yang berada di dasar perairan berlumpur atau berpasir dan koral (Widodo 1980 dalam Allo 1998). Hidupnya biasa di dasar perairan dan membentuk *schooling* yang besar (Taftaszani 2003). Makanan utamanya adalah zooplankton jenis Copepoda dan fitoplankton (Prihatiningsih *et al.* 2014).

Hasil tangkapan sampingan yang berada di urutan ketiga adalah selar kuning dengan berat 244 kg (12%). Selar adalah ikan pelagis yang biasa membentuk gerombolan besar dengan habitatnya yang menyebar dari dekat pantai hingga laut lepas.. Kemunculannya ke permukaan air di bawah sumber cahaya untuk melakukan aktifitas makan (Tupamahu 2001).

Hasil tangkapan sampingan yang terakhir adalah tembang seberat 222 kg (10%). Tembang memanfaatkan crustacea sebagai makanan utamanya pada saat berukuran kecil (Sulistiono *et al.*, 2010). Makanan utamanya beralih pada *Bacillariophyceae* ketika berukuran sedang dan besar. Menurut Kartini (2016), tembang merupakan jenis ikan pelagis kecil yang hidupnya bergerombol. Habitatnya berada di perairan pesisir dan jumlah makanan yang melimpah di perairan pesisir

menyebabkan tembang banyak tertangkap oleh bagan (Adisti 2010).

Hasil Tangkapan Bagan berdasarkan Jenis Lampu

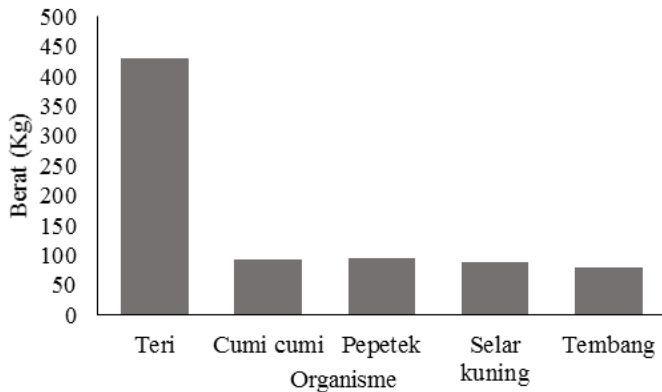
Pola sebaran cahaya dan iluminasi lampu sangat menentukan hasil tangkapan bagan. Arah pancaran cahaya yang luas dengan iluminasi yang tinggi ternyata lebih merangsang ikan yang berada di sekitar bagan untuk mendekati sumber cahaya di atas jaring bagan. Ikan akan berkumpul di atas *catchable area* ketika area pancaran cahayanya dipersempit. Selanjutnya, ikan semakin mendekat ke sumber cahaya ketika lampu diredupkan.

Bagan yang mengoperasikan lampu HPL-M mendapatkan berat hasil tangkapan utama seberat 847 kg dan sampingan 647 kg, atau lebih tinggi dibandingkan dengan lampu HPL-S (431 kg; 355kg). Penyebabnya adalah sebaran cahayanya lebih luas dan iluminasinya jauh lebih tinggi. Akibatnya cahaya dapat terdeteksi oleh banyak ikan yang berada pada area yang luas.

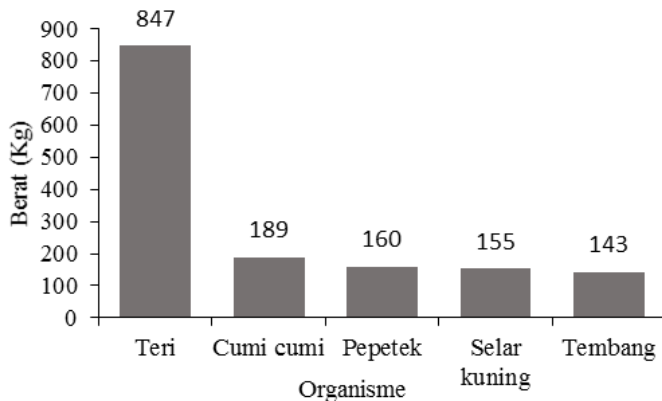
Hasil uji kenormalan dengan Kolmogrov-Smirnov terhadap hasil tangkapan bagan mendapatkan hasil *Asymp. Sig* sebesar 0,317. Nilai yang didapatkan berada di atas nilai ambang batas nilai signifikansi (0,05), sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data hasil tangkapan menyebar normal. Usman dan Akbar (2008) menyatakan data menyebar normal jika nilai *Asymp. Sig* lebih dari 0,05 (>0,05), sebaliknya data disebut tidak normal apabila kurang dari 0,05 (<0,05). Pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Hasil yang didapatkan adalah nilai *Asymp. sig* 000 lebih kecil dari nilai standar signifikansi (0,05). Kesimpulannya adalah data bersifat tidak homogen. Pengujian dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney. Hasil uji yang dilakukan terhadap lampu HPL-M dan lampu HPL-S didapatkan nilai *Asymp. Sig* 0,000 <0,05. Kesimpulannya, lampu HPL-M dan HPL-S memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil tangkapan bagan. Jika dalam uji Mann-Whitney nilai *Asymp. Sig* <0,05 maka terdapat perbedaan pengaruh antara dua sampel yang diuji, sedangkan jika nilai *Asymp. Sig* >0,05 maka tidak ada pengaruh yang berbeda antara dua sampel yang diuji.

Hasil uji coba penangkapan menggunakan lampu HPL-S dan lampu HPL-M mendapatkan hasil tangkapan dengan berat yang berbeda, namun jenis organismenya sama, yaitu terdiri atas empat hasil tangkapan utama (teri putih, teri jengki, teri hitam dan teri paku) dan empat hasil tangkapan sampingan (cumi-cumi, pepetek, selar kuning dan tembang).

Gambar 7 menjelaskan berat hasil tangkapan yang dihasilkan oleh bagan yang mengoperasikan lampu HPL-S. Berat total hasil tangkapan utamanya sebesar 431 kg yang terdiri atas teri putih 152 kg, teri tengki 102 kg, teri hitam 90 kg dan teri paku 87 kg. Adapun berat total hasil tangkapan sampingannya adalah 355 kg yang meliputi cumi-cumi 92 kg, pepetek 95 kg, selar kuning 89 kg dan tembang 79 kg. Sementara Gambar 8 menampilkan komposisi berat hasil tangkapan bagan yang mengoperasikan lampu HPL-M. Berat total hasil tangkapannya mencapai 1494 kg yang didominasi oleh jenis teri seberat 847 kg sebagai hasil tangkapan utama. Hasil tangkapan sampingannya seberat 647 kg yang didominasi oleh cumi-cumi 189 kg, diikuti oleh pepetek 160 kg, selar kuning 155 kg dan tembang 143 kg



Gambar 7. Hasil Tangkapan Bagan Dengan Lampu HPL-S



Gambar 8. Hasil Tangkapan Bagan Dengan Lampu HPL-M

Penggunaan kedua jenis lampu pada bagan menghasilkan jenis hasil tangkapan utama yang sama berupa teri. Efek penggunaan lampu menyebabkan plankton, baik berupa fitoplankton dan zooplankton, banyak berkumpul di sekitar sumbercahaya. Teri yang bersifat *plankton feeder* akan ikut mendekati sumber cahaya (Puspito *et al.* 2015). Simbolon *et al.* (2010) membuktikan bahwa 94% jenis makanan teri berupa zooplanton. Beberapa diantaranya copepoda, malacostrada, nauplius, dan diatom.

Hasil tangkapan sampingan didominasi oleh cumi-cumi dan pepetek. Keberadaan kedua organisme berkorelasi positif dengan makanan utamanya berupa teri. Jumlah teri yang melimpah di sekitar sumber cahaya akan diikuti oleh cumi-cumi dan pepetek yang juga banyak. Simbolon *et al.* (2010) menjelaskan bahwa ikan pepetek adalah predator bagi teri. Adapun makanan cumi-cumi berupa udang dan jenis-jenis ikan pelagis berukuran kecil yang tertangkap oleh tentakelnya (Barnes 1987). Cumi-cumi sering tertangkap oleh alat tangkap yang menggunakan alat bantu cahaya dan mendekatinya (Barnes 1987).

KESIMPULAN

Berat total hasil tangkapan bagan yang mengoperasikan lampu HPL-M mencapai 1494 kg yang didominasi oleh hasil tangkapan utama seberat 847 kg dan sampingan 647 kg, atau lebih tinggi dibandingkan hasil tangkapan total lampu HPL-S 788 kg (433 kg; 355 kg). Komposisi jenis hasil tangkapan lampu HPL-D dan HPL-S terdiri atas delapan jenis organisme yang sama, yaitu teri putih,

teri tengki, teri hitam, teri paku, cumi-cumi, pepetek, selar kuning dan tembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah SWT, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

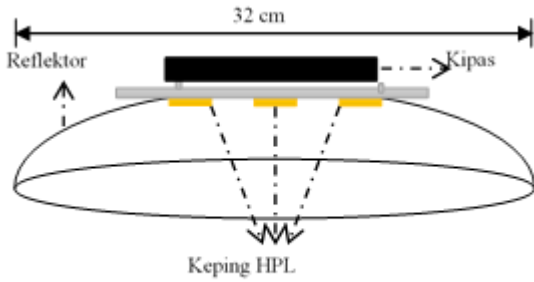
- Adisti. 2010. Kajian Biologi Reproduksi Ikan Tembang (*Sardenilla maderensis lowe*, 1838) di Perairan Teluk Jakarta yang di Daratkan di PPI Muara Angke, Jakarta Utara [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 64 hlm.
- Ahmad S., Puspito G., Sondita M.F.A., Yusfiandayani R. 2013. Penguatan Cahaya Lampu Pada Bagan Menggunakan Reflektor Kerucut Sebagai Upaya meningkatkan Hasil Tangkapan Cumi-cumi. *Marine fisheries*. 4 (2): 163-173.
- Ahmad S. 2014 Penggunaan reflektor dengan sudut berbeda: Upaya meningkatkan hasil tangkapan bagan di Teluk Kao, Halmahera Utara. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Allo, Y.B. 1998. Selektifitas "Trammel Net" terhadap Ikan Pepetek (*Leiognathidae*) di Perairan Teluk Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 83 hlm.
- Alwi D, Kaparang FE, Patty W. 2014. Study on the use of different light intensities on fish catch of raft lift net in Dodinga Bay, West Halmahera Regency. *Aquatic Science & Management*. 2(2):38-43.
- Barnes, R.D. 1987. Invertebrate zoologi. Fifth Edition. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Choi, J.S., Choi, S.K., Kim, S.J., Kil, G.S., Choi, C.Y. 2009. Photoreaction Analysis of Squids for the Development of LED-Fishing lamp. ISSN: 1790-2769.
- Fauziyah, Supriadi, F., Saleh, K., Hadi. 2013. Perbedaan Waktu *Hauling* Bagan Tancap terhadap Hasil Tangkapan di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2 (1): 50-57. ISSN: 2302-3015.
- Fischer, W., Whitehead, P.J.P. 1974. Species Identification Sheet for Fishery Purpose. Eastern Indian Ocean and Western Central Pacific Identification Sheet, Taxonomy, Geographic Distribution Fisheries Vernacular Names. Rome.
- Gunarso, W. 1985. Tingkah laku ikan dalam hubungannya dengan alat, metode dan teknik penangkapan. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Julianus, N., Patty, W. 2010. Perbedaan penggunaan intensitas cahaya lampu terhadap hasil tangkapan bagan apung di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan Kei. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Surakarta. Solo 6(3).
- Kartini, N. 2016. Strategi Pengelolaan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardenilla fimbriata*) dan lemuru (*amblygaster sirm*) di Perairan Selat Sunda [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 103 hlm.

- [Kepres; RI] Keputusan Presiden Republik Indonesia. 1999. Tentang Harga jual Bahan bakar minyak dalam negeri .No 10. Republik Indonesia (ID).
- Koedoes Y. 2008. Identifikasi komposisi dan karakteristik sampah lampu listrik untuk menilai potensi daur ulang dan bahayanya terhadap lingkungan [Tesis]. Bandung (ID) : Sekolah Pascasarjana ITB.
- Lai, M.F., Anh, N.D.G., Gao, J.Z., Ma, H.Y., Lee, H.Y. 2015. Design of multi segmented freeform lens for LED fishing/working lamp with high efficiency. *Applied optics*. 54: 69-74. Doi: 10.1364/AO.54.000E69.
- Matsushita, Y., Yamashita Y. 2012. Effect of a stepwise lighting method termed "stage reduced lighting" using LED and metal halide fishing lamps in the Japanese common squid jigging fishery. *Fisheries Science*. 78(5):977-983.
- McHenry, M.P., Doepel, D., Onyango, B.O., Opara, U.L. 2014. Small-Scale portable photovoltaic battery-LED system with submersible Led units to replace kerosene-based artisanal fishing lamps for sub-saharan African lakes. *Renewable Energy*. 62: 276-284. Doi: 10.1016/j.renene.2013.07.002.
- Mohamed, K.S. 2016. Fishing using lights: how should india handle this new development. *Marine Fisheries Policy Brief – 4*. ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi., 8p.
- Narendran, N., Gu, Y., Jayasinghe, L., Freyssinier, J.P., Zhu, Y. 2007. Long-term performance of white LEDs and systems. *Proceeding of First International Conference on White LEDs and Solid State Lighting*, Tokyo, Japan, November 26-30, 2007, P174-P179.
- 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.
- Nursinar, S., Sahami, F.M., Hamzah, S. N. 2015. Analisis Dinamika Populasi Suntung (*Loligo sp*) di Perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o Kecamatan Batudaa Pantai [Laporan Penelitian]. Gorontalo (ID). Universitas Negeri Gorontalo.
- Okutani, T. 2005. Past, present and future studies on cephalopod diversity in tropical west pacific. *Phuket marine Biology Centre Research bulletin*. 66: 39-50 Park et al 2015
- Roper, C.F.C., Sweeny, M.J., Nauen, C.E. 1984. Cephalopods of the World: An Annotated Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries. FAO Species Catalogue Vol. 3. FAO Fish. Synop. Vol (3).
- Park, J.A., Gardner, C., Jang, Y.S., Chang, M.I., Seo, Y.I., Kim, D.H. 2015. The Economic Feasibility of Light Emitting Diode (LED) lights for the Korean offshore squid-jigging fishery. *Ocean & Coastal Management*. 116:311-317.
- Prihatiningsih, Ratnawati, P., Taufik, M. 2014. Biologi Reproduksi dan Kebiasaan makan ikan Petek (*Leiognathus splendens*) di Perairan Banten dan Sekitarnya. *Bawal*. 6(3): 1-8.
- Puspito, G. 2006. Kajian Teoritis Merancang Tudung Petromaks. *Mangrove dan Pesisir*. Vol.6(3): 1-9.
- Puspito, G., Thenu, E.M., Julian, D., Tallo, I. 2015. Utilization of light-emitting diode lamp on lift net fishery. *AACL Bioflux*. 8(2): 159-167.
- Salman, Sulaiman, M., Alam, S., Anwar, Syarifuddin. 2015. Proses Penangkapan dan Tingkah Laku Ikan Bagan Pete Pete Menggunakan Lampu LED. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 6 (2): 169-178.
- Satriawan, S.E., Puspito, G., Yusfiandayani, R. 2017. Introduksi lampu HPL (High Power LED) pada perikanan bagan tancap. [Tesis]. Bogor (ID): Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 58 hlm.
- Shen, S.C. and Huang, H.J. 2012. Design of LED fish lighting attractors using horizontal/vertical LIDC mapping method. Vol. 20 (24)/*OPTICS EXPRESS* 26135.
- Shen, S.C., Kuo, C.Y., Fang, M.C. 2013 Design and Analysis of an underwater white LED fish-attracting lamp and its light propagation. *International Journal of Advanced Robotic System*. 10(183):1-10. Doi: 10.5772/56126
- Simbolon, D., Sondita, M.F.A., Amiruddin. 2010. Komposisi Isi Saluran Pencernaan Ikan Teri (*Stolephorus spp*) di Perairan Barru, Selat Makassar. *Ilmu Kelautan*. 15 (1): 7-16.
- Sudirman. 2003. Analisis tingkah laku ikan untuk mewujudkan teknologi ramah lingkungan dalam proses penangkapan pada bagan rambo [Disertasi]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sulaiman, M. 2015. Pengembangan lampu *light emitting diode* (LED) sebagai pemikat ikan pada perikanan bagan petepete di Sulawesi Selatan [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sulistiono, Robiyanto, M., Brodjo, M., Simanjuntak, C.P. 2010. Studi Makanan Ikan Tembang (*Clupea fimbriata*) di Perairan Ujung Pangkah Jawa Timur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 9(1): 38-45.
- Sultana, N. dan Islam, M. N. (2017) 'A Study of Lift Net in The ChalanBeel, Bangladesh', 6(12), pp. 30–34.
- Sumadhiharga, K. 2003. Biologi dan pengelolaan ikan teri (*Stolephorus spp*) sebagai ikan umpan di Teluk Ambon. Jakarta: *Prosiding Simposium Perikanan Indonesia I*, Buku Sumberdaya Perikanan dan Penangkapan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Sutono, D. dan Susanto, A. 2016. Pemanfaatan sumberdaya ikan teri di perairan Pantai Tegal. *Jurnal perikanan dan Kelautan*. Vol 6 (2).
- Taftazani, A.M. 2003. Uji Performansi alat pengering tipe efek rumah kaca berenergi hybrid pada pengeringan ikan pepetek (*Leiognathus equulus*). Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 83 hlm.
- Taufiq. 2015. Pengembangan lampu celup LED (*super bright blue*) untuk perikanan bagan apung di Perairan Patek Kabupaten Aceh Jaya. [Tesis]. Bogor (ID). Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 72 hlm.
- Thenu, E.M., Puspito, G., Martasuganda, S. 2013. Penggunaan Light Emitting Diode pada lampu celup bagan. *Marine Fisheries* 4 (2): 141-151.
- Tupamahu, A. 2001. Komparasi Adaptasi Retina Ikan Tembang dan Selar yang Tertarik dengan Cahaya Lampu. Buletin PSP. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. X(1): 65-74.
- Usman, H., Akbar, P.S. 2008. *Pengantar Statistika Edisi Kedua*. Jakarta [ID]: Bumi Aksara.
- von Brand, A. 2005. Fish catching method of the world. Edisi ke 4. Otto G, Klaus L, Erdmann D, Thomas W, editor. Oxford. Blackwell Publishing. 533p.
- Voss, G.L. 1963. *Cephalopods of the Philippine Island*. Smithsonian Institution. Washington.

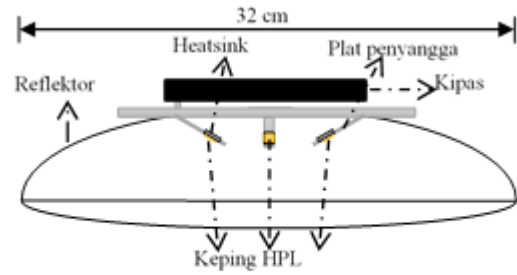
Wisudo, S.H., Sakai, H., Takeda, S., Akiyama, S., Arimoto, T.
 2002. Total lumen estimation of fishing lamp by means

of rousseau diagram analysis with lux measurement.
Fisheries Science. 68. 479-480.

LAMPIRAN 1



a. Desain lampu HPL-S



b. Desain lampu HPL-M