



Efektifitas pencahayaan menggunakan *light emitting diode* (LED) pada perikanan pancing ulur untuk menangkap Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) di perairan Pulau Morotai

(Effectivity of lighting using light emitting diode (LED) in handline fishing to catch Yellowstripe Scard (*Selaroides leptolepis*) on Morotai Island)

Supriono Ahmad^{1*}, Asy' Ari^{*}, Titien Sofiati^{*}, Julfekar Effendi Pina²

^{1*}Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Pasifik Morotai

²Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Pasifik Morotai

e-mail : pulau.tulang@gmail.com / titian_sofiati@yahoo.com

Diterima: 20 Mei 2020; Disetujui: 18 Juni 2020

ABSTRAK

Penelitian dilakukan dengan dua tahapan yaitu tahapan laboratorium dan eksperimen. Laboratorium dilakukan untuk merancang lampu dan mengukur intensitas cahaya lampu. Ada dua jenis lampu yang dibuat yaitu lampu permukaan dan lacuda. Eksperimen dilakukan untuk mengujicobakan lampu hasil rancangan. Penangkapan berlangsung di perairan Pulau Morotai dengan mengoperasikan tiga unit perahu nelayan yang telah dilengkapi dengan lampu yang berbeda. Hasil tangkapan selar kuning didominasi oleh perahu yang dilengkapi lacuda seberat 61.2 kg (39 %), tangkapan terberat ke dua diperoleh perahu dilengkapi lampu permukaan seberat 49.6 kg (32 %) dan perahu dengan lampu kontrol memperoleh hasil tangkapan seberat 44.4 kg (29 %).

Kata kunci: Selar kuning, Lampu LED, Penangkapan ikan

ABSTRACT

The research was conducted in two phases: laboratory and experimental phases. The laboratory is done to design the lamp and measure light intensity. There are two types of lamps made that are surface lamps and underwater lamp. Experiments were performed to test the draft light. The arrest took place in the waters of Morotai Island by operating three fishing boat units that have been equipped with different lamps. The yellowstripe scard catches are dominated by a underwater lamp - equipped boat weighing 61.2 kg (39%), the toughest catch to two acquired boats with a surface lamp weighing 49.6 kg (32%) And a boat with control lights received a catch weighing 44.4 kg (29%).

Key word: yellowstripe scard, LED of lam, Fishing.



I. Pendahuluan

Alat tangkap pancing ulur (*hand line*) merupakan salah satu alat penangkapan ikan yang masih dikategorikan sebagai alat tangkap tradisional. Umumnya nelayan yang menggunakan alat tangkap ini adalah nelayan-nelayan kecil. Alat tangkap pancing ulur memiliki desain yang sederhana, mudah didapat dan tergolong murah (Sudirman dan Mallawa, 2012). Di Maluku Utara khususnya kabupaten Pulau Morotai alat tangkap pancing ulur masih sangat mendominasi dari alat tangkap lainnya. Data BPS (2017), menjelaskan bahwa total alat tangkap di Kabupaten Pulau Morotai pada tahun 2016 sebanyak 1759 unit dimana alat tangkap pancing ulur mendominasi sebesar 77% dari jumlah total alat tangkap.

Nelayan di Kabupaten Pulau Morotai menggunakan alat tangkap pancing ulur untuk menangkap jenis ikan demersal dan pelagis. Jenis ikan hasil tangkapan yang menggunakan alat tangkap ini adalah selar kuning (*Selaroides leptolepis*). Ikan selar adalah ikan yang tergolong dalam jenis ikan pelagis kecil. Kurnia Muhammad *et al* (2015) menjelaskan bahwa pancing ulur digunakan untuk menangkap jenis ikan pelagis.

Penangkapan ikan selar dilakukan saat malam hari, olehnya itu nelayan menggunakan bantuan cahaya untuk menunjang keberhasilan penangkapan. Cahaya penting saat menangkap ikan, terutama menangkap jenis-jenis ikan fototaksis positif. Hal ini karena cahaya berfungsi sebagai atraktor untuk mengumpulkan jenis-jenis ikan fototaksis positif. Menurut Nabiu (2019) penangkapan selar kuning banyak dilakukan dengan menggunakan bantuan cahaya. Penelitian tentang penggunaan lampu untuk menangkap ikan telah banyak dilakukan, namun lebih difokuskan pada perikanan bagan, *purse seine*, rumpun dan *gill net*. Sementara pancing ulur masih jarang ditemukan. Di Pulau Morotai belum pernah dilakukan penelitian seperti ini. Penelitian tentang cahaya dijadikan sebagai pustaka dalam penelitian ini, diantaranya: Penggunaan *light emitting diode* pada lampu celup bagan (Thennu M Imanuel *et al*, 2013), Pengoperasian Lampu Celup Bawah Air Pada Bagan Tancap Di Perairan Lekok (Sukandar dan Fuad, 2015), Efektifitas Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang Sumatera Selatan (Gustaman *et al*, 2012), Pengembangan Lampu Celup Led (*Super Bright Blue*) Untuk Perikanan Bagan Apung Di Perairan Patek Kabupaten Aceh Jaya (Taufiq, 2015), Penggunaan *Light Emitting Diode* (LED) Celup Bawah Air Dengan Warna Berbeda: Pengaruhnya Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Perahu (Hamidi *et al*, 2017).

Penggunaan cahaya oleh nelayan Pulau Morotai didasari atas pengalaman secara turun temurun, atau dengan kata lain bahwa penggunaan cahaya tidak dilakukan berdasarkan pada kajian ilmiah. Lemahnya pengetahuan nelayan tentang penggunaan cahaya dalam mendukung keberhasilan penangkapan, terindikasi berdampak pada kurangnya efektifitas hasil tangkapan yang diperoleh. Berdasarkan hal ini maka perlu

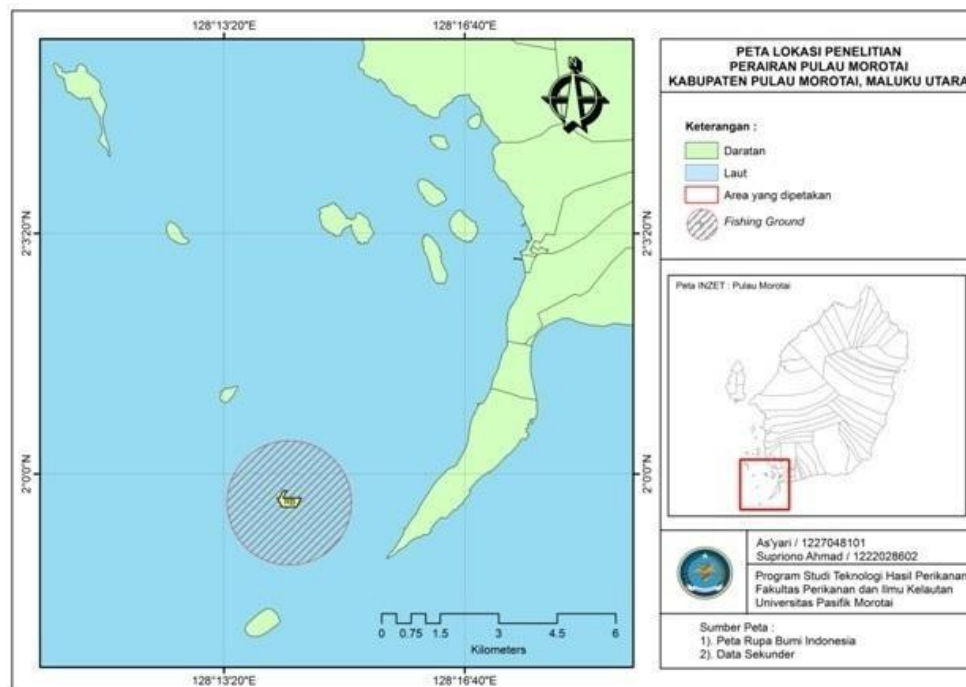
Citasi : Ahmad S, Ary A, Sofiati T, Piana JE. 2020. Efektifitas pencahayaan menggunakan *light emitting diode* (LED) pada perikanan pancing ulur untuk menangkap Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) di perairan Pulau Morotai. Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan, 3 (1) : 106 - 118

dilakukan penelitian tentang efektifitas penggunaan lampu sebagai alat bantu penangkapan yang efektif untuk menangkap ikan selar di Kabupaten Pulau Morotai.

II. Metode penelitian

II.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus-Desember 2019 di Pulau Morotai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode laboratorium dan *eksperimental fishing*. Metode laboratorium dilakukan untuk merancang, membuat dan mengukur intensitas cahaya lampu. Penelitian laboratorium berlangsung di laboratorium bersama Universitas Pasifik Morotai. Selanjutnya metode *eksperimental* yaitu lampu hasil rancangan diuji cobakan langsung pada kegiatan penangkapan selar kuning. Uji coba lampu dilakukan di perairan Pulau Morotai.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

II.2. Prosedur penelitian

II.2.1. Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dibagi dalam dua kategori yaitu laboratorium dan *eksperimental*. Penelitian laboratorium menggunakan alat gergaji besi, pisau kater, mesin solder, *lux meter LCD 50.000 LX1010B*, *batterie*,

Citasi : Ahmad S, Ary A, Sofiati T, Piana JE. 2020. Efektifitas pencahayaan menggunakan light emitting diode (LED) pada perikanan pancing ulur untuk menangkap Selar Kuning (Selaroides leptolepis) di perairan Pulau Morotai. Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan, 3 (1) : 106 - 118



mesin las, alat tulis dan kamera. Adapun bahan yang digutuhkan adalah lampu LED 5 mm, pipa acrylic, dot pipa paralon, papan PCB, lem silicon, kaawat solder, kabel listrik, dan besi 10 mm.

Penelitian eksperimental menggunakan alat armada penangkapan, lampu hasil rancangan, alat tangkap pancing ulur, kamera, timbangan, wadah penampung hasil tangkapan, kamera, *global position system (GPS) Garmin 64S*, baterai Aki 12 volt, *fishfinder Garmin 350C*, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang dibutuhkan adalah seluruh hasil tangkapan ikan selar.

II.2.2. Pengumpulan data

1. Penelitian laboratorium

Penelitian laboratorium dibagi dalam 2 (dua) tahapan:

a. Pra-perancangan

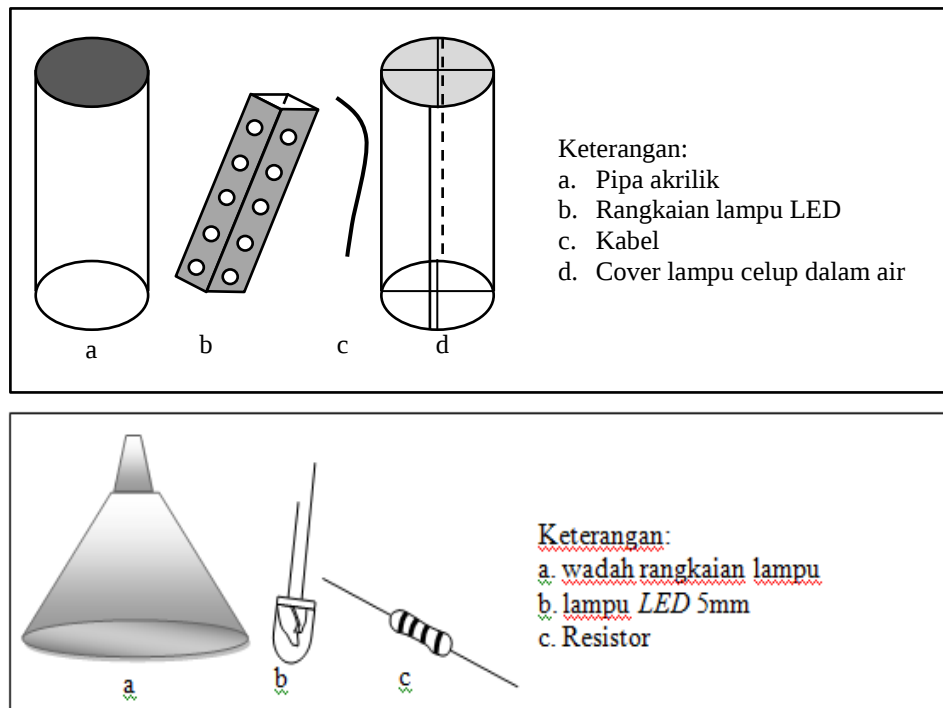
Pra-perancangan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah terkait penggunaan cahaya oleh nelayan saat melakukan penangkapan selar kuning. Selain dari mengidentifikasi masalah pencahayaan, dilakukan pengumpulan literatur yang berkaitan dengan lampu LED dan penerapannya dalam penangkapan ikan. Hasil dari pra-perancangan yang akan menjadi dasar untuk ketahapan perancangan lampu. Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi selanjutnya menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk merancang lampu.

b. Perancangan

Perancangan adalah tahapan pembuatan rancang bangun lampu yang akan diterapkan pada kegiatan penangkapan ikan selar. Ada dua model konstruksi lampu yaitu lampu permukaan dan lampu celup dalam air. Lampu permukaan menggunakan wadah corong plastik yang berbentuk kerucut. Penggunaan corong plastik ini dimaksudkan agar penyinaran lampu yang dihasilkan terpusat pada satu sisi penyinaran. Rangkaian lampu LED ditempelkan pada dinding bagian dalam corong. Selain itu dinding bagian dalam corong diberikan cat berwarna silver, penggunaan cat silver pada dinding bagian dalam corong difungsikan sebagai reflektor untuk meningkatkan penetrasi cahaya yang dihasilkan dari lampu LED.

Lampu celup dalam air didesain berbentuk tabung dengan bahan akrilik. Dibagian bawah dan atas tabung dipasang penutup yang berfungsi sebagai pengedap udara sehingga saat dimasukan didalam air rangkaian LED tetap aman dan tidak basah. Rangkaian lampu LED pada lampu celup dalam air direkatkan pada papan PCB (*printer circuit board*). Lampu celup dalam air dilengkapi dengan bingkai besi yang berfungsi sebagai pelindung tabung akrilik sekaligus berfungsi sebagai pemberat lampu.

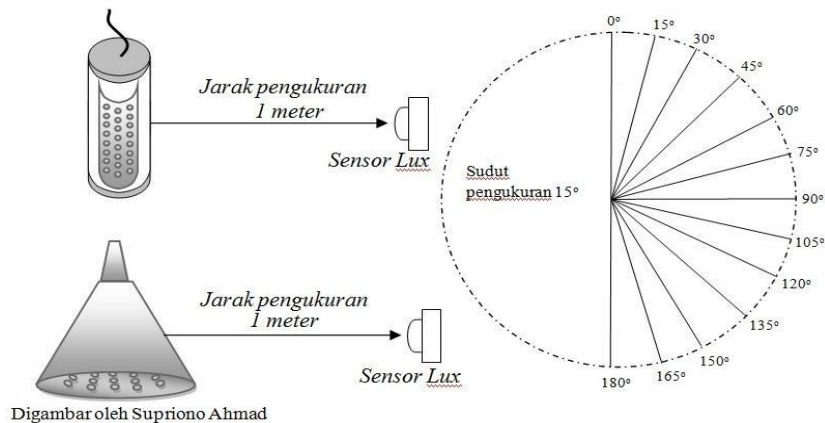
Secara sederhana ilustrasi rancangan lampu sebagai berikut:



Gambar 2. Ilustrasi bagian-bagian rancangan lampu: A) *underwater lamp*, B) Lampu permukaan

c. Pengukuran intensitas cahaya

Lampu yang sudah selesai dirancang selanjutnya diukur intensitas cahaya menggunakan *lux meter*. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada medium udara, lampu yang akan diukur digantungkan dalam ruang gelap berukuran 2x2 meter. Jarak dari pusat lampu dengan sensor lux meter adalah 1 meter, dengan sudut pengukuran 15°. Pengukuran dilakukan secara vertikal hingga mengelilingi pusat lampu. Model pengukuran ini diadopsi dari pengukuran yang dilakukan oleh Ahmad S, Puspito G, Fedi Sondita, dan Yusfiandayani (2013). Pengukuran ini dimaksudkan agar dapat diperoleh pola sebaran cahaya dari masing-masing lampu hasil rancangan (Gambar 3)



Gambar 3. Ilustrasi pengukuran intensitas cahaya di medium udara

2. Penelitian Eksperimental

Lampu hasil rancangan akan di uji cobakan langsung dalam kegiatan penangkapan. Penangkapan dilakukan oleh 3 orang nelayan dengan masing-masing armada penangkapan. Masing-masing armada dilengkapi dengan lampu yang berbeda (*underwater lamp*, lampu permukaan dan lampu petromaks). Lampu petromaks berfungsi sebagai control dalam penelitian ini. Kegiatan penangkapan dilakukan oleh nelayan setempat, setiap nelayan yang melakukan penangkapan diasumsikan memiliki tingkat kecakapan menangkap ikan selar kuning yang sama dan lokasi kegiatan penangkapan berlangsung diasumsikan berada di perairan yang sama. Hasil tangkapan yang diperoleh dari masing-masing armada akan di lakukan pengukuran dan penimbangan. Setiap hasil pengukuran dan penimbangan hasil tangkapan akan dicatat dan kemudian dianalisis.

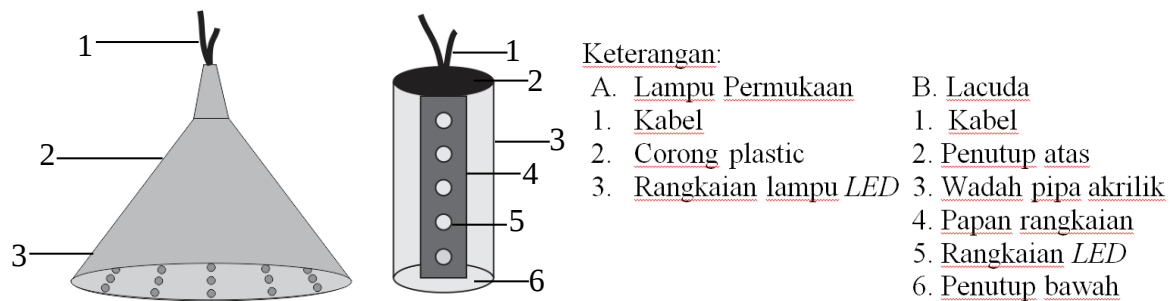
II.2.3. Analisis data

Analisis Data yang digunakan adalah analisis deskriptif komparatif, dimana hasil pengukuran intensitas cahaya lampu dan hasil tangkapan selar kuning di disajikan dalam bentuk gambar dan tabel, kemudian dideskriptifkan dan dibandingkan untuk mengetahui efektifitas lampu dalam menangkap selar kuning.

III Hasil dan Pembahasan

III.1. Model dan pola sebaran cahaya lampu

Lampu yang dihasilkan berbentuk kerucut (lampu permukaan) dan berbentuk tabung (lacuda). Berikut disajikan konstruksi lampu hasil rancangan:



Digambar oleh. Supriono Ahmad

Gambar 4. Konstruksi lampu permukaan dan lampu dalam air



a.



b.

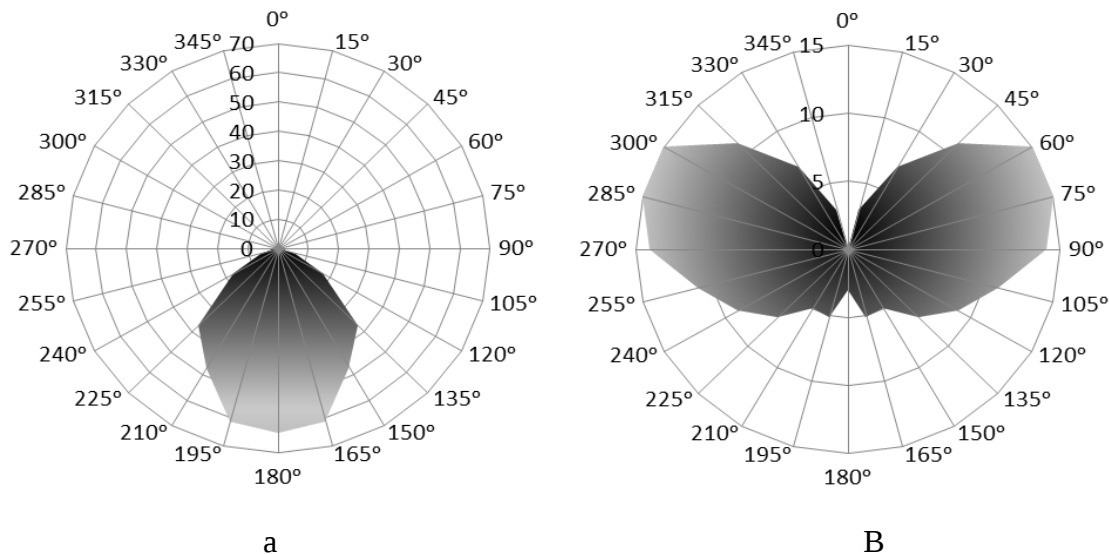
Gambar 5. Lampu hasil desain: a) lampu permukaan, b) Lacuda



Berikut disajikan hasil pengukuran intensitas cahaya dari konstruksi lampu:

Tabel 1: Data pengukuran intensitas cahaya lampu:

Sudut Ukur	Intensitas (<i>lux</i>)	
	Lampu permukaan	Lampu dalam air
0°	0	0
15°	1	3
30°	1	7
45°	1	11
60°	1	15
75°	1	15
90°	1	14
105°	6	11
120°	17	9
135°	37	7
150°	47	5
165°	61	5
180°	63	3
195°	61	5
210°	47	5
225°	37	7
240°	17	9
255°	6	11
270°	1	14
285°	1	15
300°	1	15
315°	1	11
330°	1	7
345°	1	3



Sumber. Hasil olah data

Gambar 6 . Ilustrasi pola sebaran cahaya: a) lampu permukaan, b) lacuda

Data pengukuran memperlihatkan pola sebaran cahaya lampu permukaan lebih terarah ke perairan sementara sebaran cahaya dari lampu celup dalam air cenderung mengarah ke sekitar perairan. Perbedaan pola sebaran ini dikarenakan bentuk konstruksi dari masing-masing lampu yang berbeda. Lampu permukaan didesain berbentuk kerucut karena menggunakan wadah corong plastik sementara untuk lampu celup dalam air berbentuk tabung karena menggunakan wadah pipa akrilik dimana dinding pipa yang transparan sehingga dapat ditembus oleh cahaya. Ahmad S (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sebaran cahaya lampu sangat dipengaruhi dari bentuk konstruksi lampu.

Intensitas cahaya lampu paling rendah adalah 0 lux pada sudut ukur $\beta=0^\circ$ (360°) dimana pada posisi ini cahaya lampu terhalang oleh dinding bagian atas corong. Cahaya lampu dapat terukur pada $\beta=15^\circ - 90^\circ$, namun intensitasnya yang dihasilkan cukup rendah yaitu 1 lux. Rendahnya intensitas cahaya pada β ini dikarenakan cahaya lampu masih terhalang oleh dinding corong bagian samping sehingga terindikasi cahaya yang dihasilkan merupakan bias dari tipisnya dinding corong dan cahaya yang dipancarkan bagian mulut corong. Peningkatan intensitas cahaya terjadi secara signifikan dimulai dari pengukuran $\beta=105^\circ$ dengan nilai 6 lux dan mulai mengalami peningkatan setiap terjadinya pergeseran sudut ukur sampai pada intensitas tertinggi di $\beta=180^\circ$ dengan nilai intensitas 63 lux. Peningkatan ini terjadi karna cahaya yang dihasilkan sudah tidak terhalang dengan dinding corong dan semakin berada pada titik sempurna bukaan mulut corong. Intensitas cahaya kembali mengalami penurunan pada $\beta=195^\circ - 345^\circ$.

Intensitas cahaya lampu celup dalam air paling tinggi terdapat pada $\beta=60^\circ-75^\circ$ ($300^\circ-285^\circ$) dengan nilai 15 lux dan paling rendah $\beta=0^\circ$ (360°). Tingginya intensitas cahaya pada $\beta=60^\circ-75^\circ$ ($300^\circ-285^\circ$) dikarenakan pada posisi ini cahaya lampu berada pada posisi sempurna untuk penyinaran dan mendapatkan refleksi dari dinding pipa akrilik yang

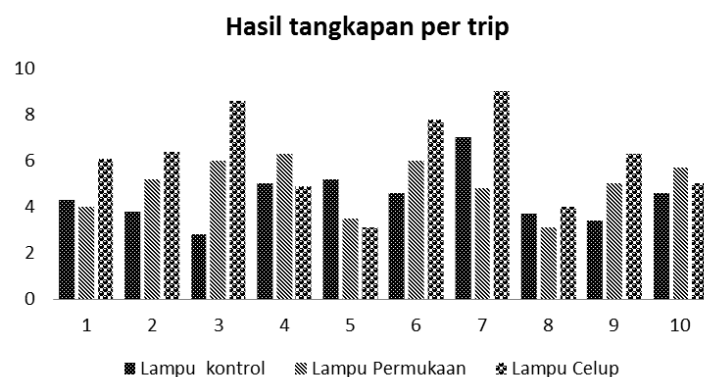
transparan. Penurunan intensitas terjadi pada $\beta=90^{\circ}$ - 180° (195° - 270°) terindikasi hal ini diakibatkan dari arah penyinaran lampu yang sudah tidak sempurna karena cahaya yang dihasilkan dari lampu cenderung mengalami halangan dari *leadframe LED*.

III.2. Hasil tangkapan

Penangkapan ikan selar kuning dilakukan selama 10 trip dengan mengoperasikan tiga unit perahu nelayan. Masing-masing perahu nelayan dilengkapi dengan lampu yang berbeda (lampu petromaks, lampu permukaan, dan lampu) dan dilengkapi dengan alat tangkap pancing ulur (*handline*). Hasil tangkapan selar kuning paling berat ditangkap oleh perahu nelayan yang dilengkapi dengan lacuda (61.2 kg/39%), selanjutnya 49.6 kg (32 %) dan yang terakhir adalah perahu dengan lampu kontrol seberat 44.4 kg/29 % (Tabel 2).

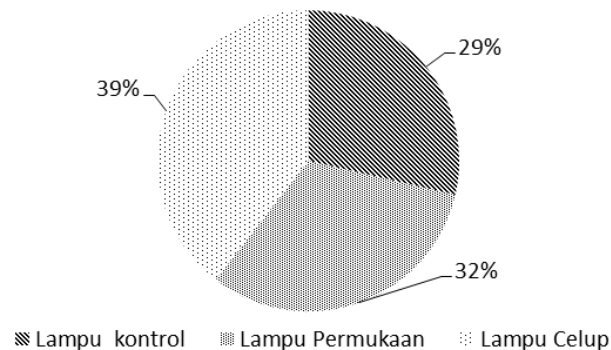
Tabel 2. Hasil tangkapan selar kuning (*Selaroides leptolepis*)

Trip	Lampu kontrol (kg)	Lampu Permukaan (kg)	Lampu Celup (kg)
1	4.3	4	6.1
2	3.8	5.2	6.4
3	2.8	6	8.6
4	5	6.3	4.9
5	5.2	3.5	3.1
6	4.6	6	7.8
7	7	4.8	9
8	3.7	3.1	4
9	3.4	5	6.3
10	4.6	5.7	5
Total	44.4	49.6	61.2



Gambar 7. Hasil tangkapan per trip

Persentase Hasil tangkapan



Gambar 8. Persentase hasil tangkapan

Hasil tangkapan terberat diperoleh perahu dengan menggunakan lacuda. Hal ini dikarenakan cahaya yang menyinari perairan lebih efektif jika dibandingkan dengan penyinaran cahaya dari lampu permukaan dan kontrol. Letak lampu yang berada dalam perairan menghasilkan petetrasi cahaya yang kuat dan minim dari pembiasan. Berbeda dengan lampu permukaan dan lampu kontrol, dimana kedua lampu ini diletakkan dengan posisi diatas permukaan air sehingga terindikasi mengganggu penetrasi cahaya yang masuk kedalam perairan diakibatkan dari pantulan permukaan air laut. Notanubun dan Patty (2010), menjelaskan bahwa penggunaan lampu celup dalam air memiliki kemampuan menghasilkan instensitas yang tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan lampu yang digantung di permukaan seperti petromaks. Selain itu penggunaan lampu celup dalam air mampu mengumpulkan ikan untuk mendekati area penangkapan (Adam, 2018). Hasil tangkapan terberat kedua diperoleh oleh lampu permukaan. Posisi penyinaran dari atas permukaan perairan sangat dipengaruhi oleh angin, gelombang dan arus. Olehnya itu penetrasi cahaya yang masuk kedalam perairan menjadi lebih rendah. Puspito, 2008 menjelaskan bahwa intensitas cahaya yang rendah lebih disukai jenis ikan namun kuantitas dari ikan yang berkumpul lebih sedikit. Tinggi rendahnya cahaya yang masuk kedalam perairan akan mempengaruhi kuantitas ikan yang berkumpul dibawah perairan, (Mulyawan, Majamsir dan Andriani, 2015).

Lampu permukaan yang didesain menggunakan corong plastik dimaksudkan sebagai tudung agar dapat memusatkan cahaya yang dihasilkan dari lampu. Hasil tangkapan yang diperoleh lebih kecil dari lampu celum terindikasi diakibatkan oleh area penyinaran yang sempit, sehingga ikan yang berkumpul dibawah perairan yang tersinari cahaya mendapat ruang yang terlalu sempit untuk beraktivitas. Selain itu predator yang hadir di area penangkapan untuk berburu makanan menjadi penyebab ikan layang untuk menghindari dari serangan predator. Ahmad (2014) menjelaskan bahwa sumber pencahayaan yang terlalu



terkonsentris akan berdampak pada penurunan hasil tangkapan karena ikan yang menjadi target penangkapan tidak terkonsentrasi di area tangkap karena menghindari serangan predator yang berburu makanan.

Hasil tangkapan terberat ke tiga adalah perahu yang menggunakan lampu petromaks. Lampu petromaks masih sering digunakan oleh nelayan Pulau Morotai sebagai alat bantu untuk mengumpulkan jenis-jenis ikan fototaksis positif. Penggunaan lampu ini diposisikan dipermukaan perairan dengan menggunakan tudung yang cukup lebar. Dari hasil pengamatan sebaran cahaya yang dihasilkan terlalu luas sampai keluar area penangkapan. Kondisi ini mengakibatkan jenis ikan fototaksis positif akan tersebar di luasan area yang disinari cahaya. Ahmad (2013), sebaran cahaya yang meluas akan mempengaruhi konfigurasi jenis-jenis ikan fototaksis positif di area penangkapan. Hal ini yang mengindikasikan terjadinya pengurangan hasil tangkapan jika dibandingkan dengan 2 lampu sebelumnya.

IV Kesimpulan

Total hasil tangkapan selar kuning selama penelitian sebesar 155.2 kg. hasil tangkapan terberat diperoleh perahu yang dilengkapi lampu lacuda dengan berat 61.2 kg (39 %), selanjutnya perahu dengan lampu permukaan menangkap sebesar 49,6 kg (34%) dan yang terakhir adalah perahu dengan lampu petromaks sebesar 44.4 kg (29%).

Ucapan terimakasih

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan nelayan desa Yayasan Pulau Morotai

Daftar Pustaka

- Adam Marwan, 2018. Penggunaan lampu atas dan lampu celup dalam air pada bagan perahu di perairan Botang Loman Halmahera Selatan.[Tesis]. Bogor ID. Institut Pertanian Bogor.
- Ahmad S, Puspito G, Sondita F , Yusfiandayani R. 2013 ^(b). Penguatan cahaya pada bagan menggunakan reflektor kerucut sebagai upaya meningkatkan hasil tangkapan cumi-cumi. Jurnal 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.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulau Morotai. 2017. *Statistik Daerah Kabupaten Pulau Morotai*. BPS Kabupaten Pulau Morotai. 38 hal
- Gustaman, Fauziyah dan Isnaini. 2012. Efektifitas Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 4(1): 92-102.



- Hamidi, Baskoro dan Riyanto. 2017. Penggunaan *Light Emitting Diode* (LED) Celup Bawah Air dengan Warna Berbeda: Pengaruhnya terhadap Hasil Tangkapan Bagan Perahu. *ALBACORE*. 1 (3): 285-296.
- Kurnia Muhammad, Sudirman dan Yusuf Muhammad. 2015. Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan Pancing Ulur Di Perairan Pulau Sabutung Pangkep. *Marine Fisheries*. 6 (1): 87-96
- Nabiu Maratana Nurlina. 2019. Respon Tingkah Laku Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) Terhadap Intensitas Cahaya Lampu Putih dan Biru.[tesis]. Bogor ID. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyawan, Masjamsir, Andiyani Y. 2015. Pengaruh Perbedaan warna Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Cumi-Cumi (*Loligo sp*) pada Bagan Apung di Perairan Pelabuhanratu Kabupaten Suka Bumi Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 6 (2). 116-124
- Notanubun Julianus dan Patty Wilhelmina, 2010. Perbedaan penggunaan intensitas cahaya lampu terhadap hasil tangkapan bagan apung diperairan selat Rosenberg Kabupaten Mauku Tenggara Kepulauan Kei. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5 (3). 134-140
- Puspito G, 2008. Lampu petromaks: Manfaat, kelemahan dan solusinya pada perikanan bagan. ISBN. 978-979-1225-04-5. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. https://www.researchgate.net/publication/327189487_lampu_petromaks_manfaat_kelautan_dan_solusinya_pada_perikanan_bagan (diakses pada tanggal 1 november 2019).
- Sudirman dan Mallawa. 2012. *Teknik Penangkapan Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta Jakarta.
- Sukandar dan Fuad. 2015. Pengoperasian Lampu Celup Dalam Air pada Bagan Tancap di Perairan Lekok. *Journal of Inovvation and Applied Tecchnology*. 1 (2): 101-105
- Taufiq. 2015. Pengembangan Lampu Celup Led (*Super Bright Blue*) Untuk Perikanan Bagan Apung Di Perairan Patek Kabupaten Aceh Jaya [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Thenu, Puspito Gondo dan Martasuganda. 2013. Penggunaan *Light Emitting Diode* pada Lampu Celup Bagan. *Marine Fisheries*. 4(2):141-151