

# Study jangkauan penetrasi cahaya lampu led dalam air di perairan selat Lembeh

Study of led light penetration range in water in sweet lembeh strait

CHRISTIAN R. PANDEIROT, LEFRAND MANOPPO\*, REVOLS D.CH. PAMIKIRAN, dan ARMAN THAMIN

*Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Sam Ratulangi Manado 95115*

*Diterima: 2021-12-29; Disetujui: 2022-04-18; Dipublikasi: 2022-04-18*

---

## ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country that has the longest coastline number 2 (two) in the world with a length of 99,093 km (DJPRL, 2018). In addition to having economic value, marine resources also have ecological value, in addition, Indonesia's geographical condition is located between the Pacific and Indian oceans (Hartono, 2013). This research was conducted in the waters of the Lembeh Strait, Binuang Village, North Lembeh District, Bitung City. Through the survey above the lift net which is based on a descriptive method, with the aim of knowing the penetration range of LED lights in the water at the location of the chart placement, and obtaining a mathematical model of the relationship between distance and change. strong light penetration for each color lamp. Data collection was carried out at night around 20:00 WITA to 21:00 WITA, by measuring the intensity of light at the light source using a luxmeter at distances of 0.5 meters, 1 meter, 1.5 meters, 2 meters, 2.5 meters, 3 meters, 3.5 meters, 4 meters, 4.5 meters, 5 meters, 5.5 meters, and 6 meters with a depth of 1 meters. The largest range of penetration of LED light in water is white light, followed by blue, green, and red. The results of the analysis of the relationship between distance and changes in light penetration strength for each lamp color are as follows:  $I = 52.46 \cdot e^{-1.70(r)}$  (white),  $I = 56.27 \cdot e^{-2.08(r)}$  (blue),  $I = 57.63 \cdot e^{-2.28(r)}$  (green), and  $I = 39.80 \cdot e^{-2.53(r)}$  (red), which means that as the distance (r) increases, the light intensity will decrease.

**Keywords:** LED, light, lift net.

## Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki garis pantai terpanjang nomor 2 (dua) di dunia dengan panjang 99.093 km (DJPRL, 2018). Indonesia memiliki wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil yang luas dan bermakna strategis sebagai pilar pembangunan ekonomi nasional. Selain memiliki nilai ekonomis, sumberdaya kelautan juga mempunyai nilai ekologis, di samping itu, kondisi geografis Indonesia terletak antara lautan Pasifik dan lautan Hindia (Hartono, 2013). Penelitian ini dilakukan di perairan Selat Lembeh Desa Binuang Kecamatan Lembeh Utara Kota Bitung Melalui survey di atas bagan yang didasarkan pada metode deskriptif, dengan tujuan untuk mengetahui jangkauan penetrasi cahaya lampu LED dalam air di lokasi penempatan bagan, dan mendapatkan model matematis hubungan antara jarak dan perubahan kuat penetrasi cahaya untuk masing-masing warna lampu. Pengambilan data dilakukan pada malam hari sekitar jam 20:00 WITA sampai dengan jam 21:00 WITA, dengan cara mengukur intensitas cahaya pada sumber cahaya dengan menggunakan *luxmeter* pada jarak-jarak jarak 0,5 meter, 1 meter, 1,5 meter, 2 meter, 2,5 meter, 3 meter, 3,5 meter, 4 meter, 4,5 meter, 5 meter, 5,5 meter, dan 6 meter dengan kedalaman 1 meter. Jangkauan terbesar penetrasi cahaya lampu LED dalam air adalah cahaya lampu warna putih, kemudian diikuti oleh warna biru, warna hijau, dan warna merah. Hasil analisis hubungan antara jarak dan perubahan kuat penetrasi cahaya untuk masing-masing warna lampu adalah sebagai berikut :  $I = 52,46 \cdot e^{-1,70(r)}$  (putih),  $I = 56,27 \cdot e^{-2,08(r)}$  (biru),  $I = 57,63 \cdot e^{-2,28(r)}$  (hijau), dan  $I = 39,80 \cdot e^{-2,53(r)}$  (merah), yang berarti bahwa semakin bertambah jarak (r), maka intensitas cahaya akan semakin berkurang.

**Kata-kata kunci :** LED, cahaya, bagan.\*

---

\* Penulis untuk penyuratan; email: lefrandmanoppo@unsrat.ac.id

## PENDAHULUAN

### *Latar Belakang*

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki garis pantai terpanjang nomor 2 (dua) di dunia dengan panjang 99.093 km (DJPRL, 2018). Indonesia memiliki wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil yang luas dan bermakna strategis sebagai pilar pembangunan ekonomi nasional. Selain memiliki nilai ekonomis, sumberdaya kelautan juga mempunyai nilai ekologis, di samping itu, kondisi geografis Indonesia terletak antara lautan Pasifik dan lautan Hindia (Hartono, 2013).

Potensi kelautan yang dimiliki oleh Indonesia sangat tinggi. Hal ini juga didukung dari wilayah Indonesia yang mencapai 75% didominasi oleh lautan. Maka dari itu, tidak heran jika masyarakat Indonesia bermata pencarian sebagai nelayan khususnya yang bertempat tinggal di daerah pesisir pantai. Dengan tingkat produksi ikan sebesar 20,7 juta ton pada tahun 2014, Indonesia merupakan produsen ikan terbesar di Asia Tenggara. Posisi kedua ditempati oleh Vietnam dengan tingkat produksi terbesar 5,15 juta ton.

Kota Bitung adalah salah satu kota di Provinsi Sulawesi Utara. Kota Bitung terletak pada posisi geografis di antara 1° 23' 23"- 1° 35, 39" LU dan 125° 1' 43"-1 25° 18' 13 " BT dan luas wilayah daratan 304 km<sup>2</sup> dengan batasan wilayah Kota Bitung sebelah utara dan barat berbatasan dengan Kabupaten Minahasa Utara, sebelah timur dan selatan berbatasan dengan Laut Maluku. Wilayah Kota Bitung terdiri dari wilayah daratan yang berada di kaki Gunung Dua Sudara dan sebuah pulau yang bernama Lembeh, terbagi dalam delapan wilayah kecamatan termasuk Kecamatan Lembeh Utara, serta 10 kelurahan (BPS Kota Bitung, 2018). Jumlah Bagan yang berada di Kecamatan Lembeh Utara sebanyak 20 Unit, Bagan yang dioperasikan.

Pulau Lembeh berbatasan langsung dengan laut yang merupakan perairan cukup potensial untuk usaha perikanan bagan, karena kondisi oseanografis serta keanekaragaman biotanya yang sangat menunjang usaha perikanan bagan. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya kegiatan usaha perikanan antara lain bagan, pancing dan soma dampar yang dioperasikan nelayan setempat. Produksi ikan hasil tangkapan yang didaratkan memiliki peran penting dalam meningkatkan kondisi ekonomi masyarakat sekitar. Nelayan di Pulau Lembeh banyak menggunakan bagan karena

hasil tangkapannya yang melimpah. Bagan merupakan alat tangkap yang menghasilkan tangkapan ikan pelagis ekonomis penting. Alat tangkap bagan mudah dibuat dan relatif murah dalam pembuatannya, sehingga alat tangkap ini memiliki perkembangan yang cukup pesat. Selain itu, banyaknya nelayan di sekitar Pulau Lembeh memilih menggunakan bagan karena hasil tangkapannya dianggap lebih menguntungkan di bandingkan alat tangkap lainnya.

Bagan berdasarkan cara pengoperasiannya dikelompokkan kedalam jaring angkat. Bagan merupakan salah satu alat tangkap yang menggunakan atraktor cahaya untuk menangkap ikan pelagis kecil. Salah satu faktor pendukung keberhasilan perikanan bagan adalah cahaya sebagai alat bantu untuk memikat ikan. Penggunaan cahaya lampu tersebut dimaksudkan untuk mengumpulkan ikan target pada area penangkapan, sehingga dapat diatur waktu pengangkatan jaring yang tepat (Mulyawan *et al.* 2015).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul Studi Jangkauan Penetrasi Cahaya Lampu LED Dalam Air di Perairan Selat Lembeh.

### *Tujuan Penelitian*

Mengetahui jangkauan penetrasi cahaya lampu LED dalam air di lokasi perairan penempatan bagan

Mendapatkan model matematis hubungan antara jarak dan perubahan kuat penetrasi cahaya untuk masing-masing warna lampu.

### *Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian ini bertempat di perairan Selat Lembeh Desa Binuang Kecamatan Lembeh Utara Kota Bitung 1°29'52.24" Lintang Utara 125°15'43.89" Bujur Timur (Gambar 1).

### *Definisi Lampu LED Bawah Air*

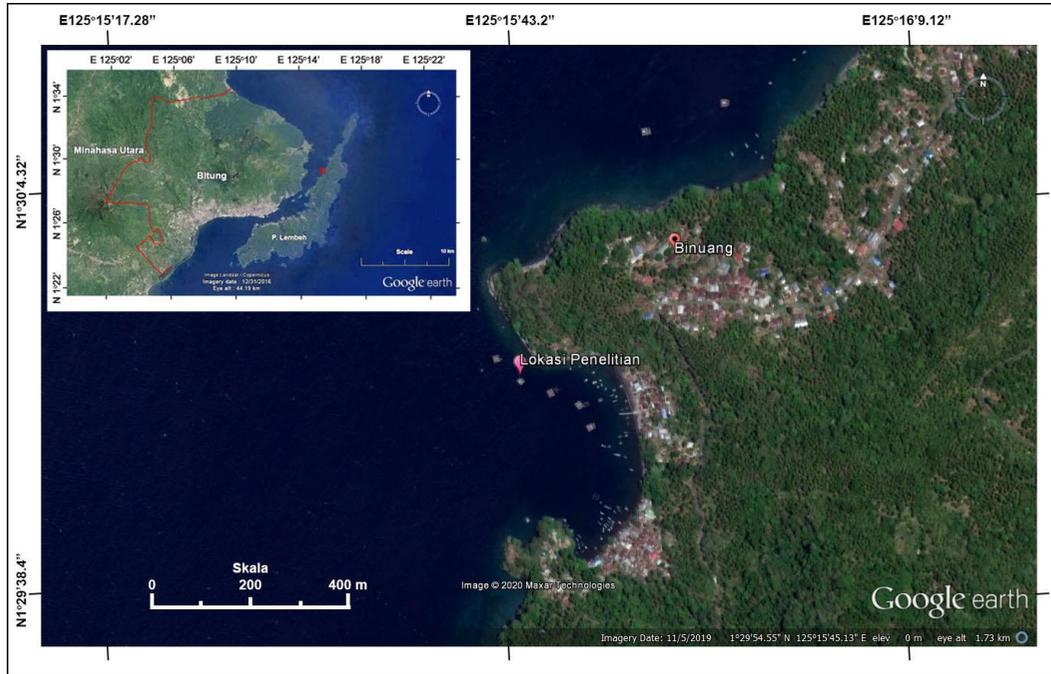
Menurut Yulianto (2014), para peneliti mulai mengembangkan lampu bawah air untuk mengurangi besarnya penurunan nilai iluminasi yang disebabkan oleh pemudaran akibat perbedaan media rambat cahaya dan mengurangi pemborosan energi untuk penggunaan lampu sebagai alat bantu penangkapan.

Menurut Susanto (2017), teknologi lampu *light emitting diode* (LED) merupakan jawaban terhadap kebutuhan ideal untuk aktivitas penangkapan ikan. Selanjutnya menurut Yulianto, *dkk* (2014), perencanaan alat bantu pemikat ikan pada bagan

dengan menggunakan LED merupakan cara yang efektif dalam mengumpulkan gerombolan ikan.

Purbayanto et al. (2010) menunjukkan bahwa respons ikan terhadap rangsangan cahaya

tergantung pada sifat cahaya tersebut. Ikan pada umumnya lebih menyukai cahaya yang tenang dan terang seperti warna merah, biru, putih, dan hijau.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google earth Binuang 05 Agustus 2020)

Daya listrik dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan lampu LED lebih hemat jika dibandingkan dengan lampu pijar, walaupun hasil tangkapan menggunakan lampu LED dari beberapa penelitian tidak memperlihatkan hasil yang berbeda, namun dari segi keamanan dan ramah lingkungan relatif lebih baik dari lampu petromaks, lampu pijar, lampu *tube lamp* (TL) dan lampu merkuri. Penggunaan lampu LED lebih aman karena jarang dilakukan penggantian lampu dan bahannya sudah kedap air, sedangkan lampu merkuri tidak aman karena tidak kedap air. Lampu LED juga ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan logam seperti pada compact fluorescent (CFL) (Sulaiman, et.al. 2006).

Menurut Sudirman (2013), untuk daya guna yang tinggi dalam pengoperasian alat bantu penangkapan cahaya, maka cahaya yang digunakan harus mampu mengumpulkan ikan yang berada pada jarak yang jauh, baik horizontal maupun vertikal untuk itu digunakan warna cahaya putih atau biru dan hijau. Serta setelah ikan berkumpul di daerah yang dapat di tangkap, ikan-ikan tersebut harus tetap tenang berada di sana dalam jangka

waktu tertentu minimal sampai pengoperasian alat tangkap, untuk itu warna cahaya yang digunakan adalah merah.

### ***Sensitivitas Ikan Terhadap Cahaya***

Ikan mempunyai suatu kemampuan yang mengagumkan untuk dapat melihat pada waktu siang hari dengan kekuatan penerangan ratusan ribu lux sampai dalam keadaan hampir gelap sama sekali. Kuat penerangan ini erat hubungannya dengan tingkat sensitivitas penglihatan ikan, dengan kata lain bahwa berkurangnya kuat penerangan akan mengakibatkan berkurangnya jarak penglihatan ikan.

Sensitivitas mata ikan laut pada umumnya sangat tinggi. Kalau cahaya biru-hijau yang mampu diterima mata manusia hanya sebesar 30% saja, mata ikan mampu menerimanya sampai 70%.

### ***Reaksi Ikan Terhadap Cahaya***

Indera penglihatan pada sebagian besar ikan merupakan indera utama yang memungkinkan terciptanya pola tingkah laku mereka terhadap keadaan lingkungannya. Kemampuan indera mata ikan memungkinkan untuk dapat melihat pada

hampir seluruh lingkungan di sekelilingnya. Hanya suatu daerah sempit yang tidak dapat dilihat oleh ikan. Daerah sempit tersebut dikenal sebagai *dead zone* (daerah mati).

Penyebab tertariknya ikan oleh cahaya sebagian di dasari oleh disorientasi penglihatan ikan. Ikan dalam keadaan lapar akan lebih mudah terpicat cahaya dari pada ikan-ikan yang tidak lapar. Ikan-ikan yang muda mempunyai ketertarikan yang lebih baik terhadap cahaya dari pada ikan-ikan dewasa. Ada dua pola reaksi ikan terhadap cahaya, yaitu fototaksis dan fotokinesis. Fototaksis merupakan gerakan spontan dari ikan untuk mendekati atau menjauhi cahaya. Fotokinesis merupakan gerakan yang ditimbulkan oleh hewan dalam kebiasaan hidupnya.

Ikan umumnya sangat peka terhadap cahaya yang datang dari arah atas tubuhnya. Ikan akan cenderung berorientasi ke arah kanan dari datangnya cahaya. Ikan tidak menyukai cahaya yang datang dari arah ventral atau bagian bawah tubuhnya. Bila keadaan tidak memungkinkan untuk turun ke arah sumber cahaya, ikan menyebar ke arah horizontal. Ikan yang tertarik pada cahaya pada umumnya menyukai cahaya yang terang dan tenang.

### **Alat Tangkap Bagan**

Bagan adalah sejenis alat tangkap ikan terbuat dari bambu yang disusun sedemikian rupa agar bisa mengapung ditengah laut. Dibentuk dengan rangkaian bambu berbentuk segi empat, pada bagian tengah bagan dipasang jaring/waring.

Perairan Selat Lembeh memiliki potensi sumberdaya ikan pelagis kecil yang cukup potensial untuk dikelola bagi kemakmuran masyarakat pada umumnya dan khususnya masyarakat nelayan. Salah satu alat tangkap yang diusahakan oleh nelayan yang berkegiatan di perairan Selat Lembeh adalah bagan.

Untuk menarik perhatian ikan di bagan, digunakan berbagai macam cara tertentu untuk dapat merangsang perhatian atau respon langsung maupun tidak langsung dari ikan tersebut. Salah satu cara untuk menarik perhatian ikan adalah dengan memanfaatkan sumber cahaya berupa lampu LED dan lampu petromaks (Anonymous, 2006).

Secara umum, respon ikan terhadap sumber cahaya dapat dibedakan menjadi dua kelompok,

yaitu bersifat *phototaxis positive* (ikan yang tertarik pada cahaya) dan bersifat *phototaxis negative* (ikan yang menjauhi sumber cahaya). Pada mulanya cahaya lampu digunakan oleh manusia untuk penyinaran di malam hari, tetapi ternyata ikan juga tertarik pada cahaya, sehingga nelayan memanfaatkannya sebagai alat bantu, yang merupakan bagian dari metode penangkapan ikan. Penggunaan cahaya lampu sebagai alat bantu penangkapan ikan di Indonesia sudah dikenal sejak tahun 1950-an. (Subani, 1972).

Menurut Munro (1974), keberhasilan penangkapan ikan tergantung pada pengetahuan yang cukup mengenai tingkah laku ikan baik secara individu maupun secara keseluruhan, yang merupakan dasar dari perkembangan metode yang telah ada, selain itu rancangan suatu alat tangkap juga tergantung pada pengetahuan yang mendasar dari tingkah laku ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Prinsip penangkapan di bagan ini yaitu dengan mengumpulkan ikan dari perahu lampu, menggiring ikan sampai ke bagan, kemudian memfokuskan cahaya ke bagan, kemudian menarik atau menggulung tali sehingga jaring (*cang*) terangkat dan ikan tertangkap. Waktu operasi dilakukan pada malam hari saat bulan gelap. Jenis bagan yang dikenal di Indonesia ada tiga jenis yaitu bagan tancap, bagan rakit, dan bagan perahu ( Sudirman dan Mallawa, 2004).

## **Metodologi Penelitian**

### **Metode Penelitian**

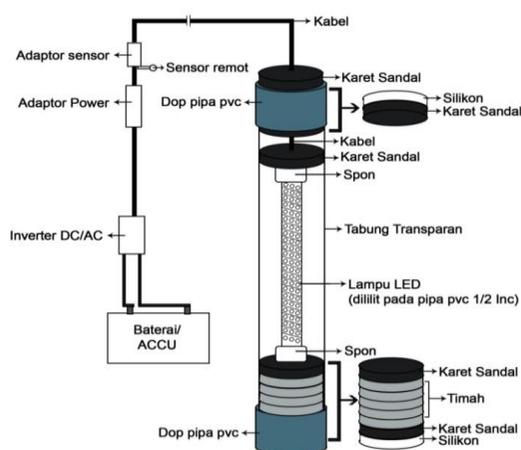
Metode penelitian ini adalah deskriptif, yaitu dengan menggambarkan, menguraikan dan mengumpulkan peristiwa-peristiwa secara faktual sistematis dan akurat sesuai dengan obyek penelitian. Dasar penelitian adalah studi kasus, yaitu penelitian yang mempelajari kasus-kasus tertentu pada obyek-obyek yang terbatas. Fokus penelitian ini adalah pengamatan terhadap perubahan penetrasi cahaya lampu LED yang disebabkan karena perubahan jarak.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Bahan dan Alat Penelitian

| No  | Nama Alat                         | Fungsi  |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.  | Bagan                             | Alat penangkap ikan   |
| 2.  | 1 unit Lampu LED                  | Alat bantu penangkap ikan pada bagan                                      |
| 3.  | 1 unit AKI GS Astra NS40ZL – 35AH | Sumber Listrik  |
| 4.  | Tali PE                           | Untuk mengikat lampu LED dan pemberat yang dicelupkan                     |
| 5.  | Light Meter Krisbow               | Pengukur intensitas cahaya di dalam air                                   |
| 6.  | Plastik Es                        | Membantu Lux-meter agar tidak masuk air                                   |
| 7.  | Tali Plastik (Ravia)              | Penanda Jarak pada tali Lampu LED dan Jarak pada bagan                    |
| 8.  | Meteran                           | Mengukur Jarak pada tali PE Lampu LED dan mengukur jarak posisi lux-meter |
| 9.  | GPS                               | Menentukan koordinat bagan  |
| 10. | Perahu                            | Transportasi menuju bagan   |
| 11. | Kamera                            | Dokumentasi penelitian  |
| 12. | Alat tulis menulis                | Mencatat data hasil penelitian  |



Gambar 2. Spesifikasi Rangkaian Lampu LED

Lampu LED yang digunakan dalam rangkaian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: lampu LED berbentuk pita dengan panjang 5m yang dililit pada batang pipa pvc dengan banyaknya 270 buah lampu LED. Setiap lampu memiliki power 14,4 w/m dengan voltage 12 v, tipe SMD5050, RGB, waterproof tipe crystal epoxy, background tipe putih, power input 12 v/AC - output 12 v/DC.

**Metode Pengambilan Data**



Gambar 3. Ilustrasi jarak pengukuran cahaya dalam air menggunakan pipa

Pengambilan data pengukuran lampu LED dilakukan pada malam hari sekitar jam 20:00 WITA sampai dengan jam 21:00 WITA di bagan saat biasanya nelayan mengoperasikan lampu sebagai alat pengumpul ikan. Lampu LED dirangkai sedemikian rupa menjadi lampu LED bawah air (lampiran 1, dibuat dua unit, satu unit lampu dioperasikan dan satu unit lampu sebagai cadangan apabila terjadi kerusakan), di mana setiap unit lampu memiliki kombinasi warna yang akan diteliti yaitu warna putih, hijau, biru, dan merah. Penggantian warna dilakukan dengan menggunakan remote control yang telah dimodifikasi sedemikian rupa pada lampu tersebut. Pengamatan dan pengukuran terhadap jangkauan penetrasi warna lampu ini dilakukan dengan cara mengukur intensitas cahaya pada sumber cahaya dengan menggunakan luxmeter pada jarak-jarak tertentu. Pengujian lampu LED dilakukan pada kedalaman 1 meter, sambil dilakukan pembacaan atau pencatatan perubahan intensitas cahaya dengan menggunakan luxmeter yang dimasukan pada kedalaman satu meter (posisi lampu) ke jarak 0,5 meter, 1 meter, 1,5 meter, 2 meter, 2,5 meter, 3 meter, 3,5 meter, 4 meter, 4,5 meter, 5 meter, 5,5 meter, dan 6 meter. di permukaan air seperti dalam simulasi gambar 3.

### Metode Analisis Data

Perubahan atau penurunan intensitas cahaya lampu dengan adanya perubahan jarak terjadi secara eksponensial. Oleh karena itu menurut Kawamura (1974) bahwa hubungan tersebut dapat diketahui melalui analisis menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$I = I_0 \cdot e^{-kr}$$

Dimana : I = Intensitas cahaya pada jarak r dari sumber cahaya  
 I<sub>0</sub> = Intensitas cahaya pada sumber cahaya  
 e = 2,71

Untuk keperluan analisis data dan pembuatan kurva hubungan antara perubahan intensitas cahaya dan jarak sumber cahaya, digunakan aplikasi *Curve Expert v 1.4*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran jarak pada setiap perubahan setengah meter dari sumber cahaya dan perubahan nilai intensitas cahaya telah dilakukan dengan menggunakan empat warna cahaya lampu LED yaitu putih, biru, hijau, dan merah. Jarak capaian dan perubahan nilai intensitas dari empat warna cahaya lampu LED yang digunakan adalah berbeda-beda.

#### Jarak dan Perubahan Intensitas Cahaya lampu LED warna Putih

Hasil pengukuran jarak dan perubahan intensitas cahaya lampu LED warna putih disajikan pada Tabel 2.

Dari hasil analisis data pada Tabel 2, diperoleh hubungan antara jarak kesumber (r) dan nilai intensitas cahaya lampu LED (I) warna putih yaitu berbentuk

*Exponential fit* dengan model persamaan matematis sebagai berikut :

$I = 52,46 \cdot e^{-1,70(r)}$ , dan koefisien korelasi (r) = 0,98. Kurva dengan model persamaan yang didapat disajikan pada Gambar 4.

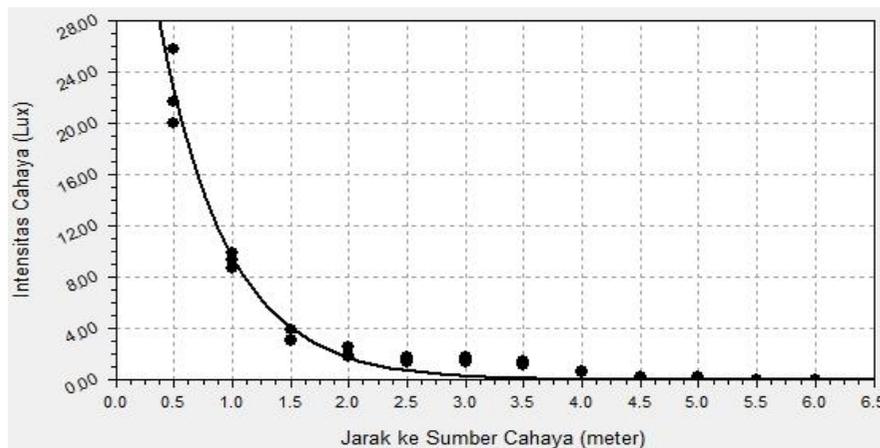
Dari persamaan  $I = 52,46 \cdot e^{-1,70(r)}$  dan hubungan pada Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa semakin bertambah jarak dari sumber cahaya lampu maka intensitas cahaya lampu yang diterima akan semakin berkurang. Nilai penyerapan intensitas cahaya lampu warna putih terjadi secara eksponensial dengan pengurangan sebesar – 1,70 kali jarak (r). Nilai koefisien regresi dari persamaan hubungan antara jarak lampu ke sumber cahaya dan perubahan intensitas cahaya disebut sebagai koefisien ekstensi (k) dari perairan yang berlaku untuk cahaya lampu warna putih.

#### Jarak dan Perubahan Intensitas Cahaya lampu LED warna Biru

Hasil pengukuran jarak dan perubahan intensitas cahaya lampu LED warna biru disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Jarak ke Sumber dan Nilai Intensitas Cahaya Warna Putih

| No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) | No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) |
|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
| 1.  | 0,5              | 25,8             | 19. | 3,5              | 1,5              |
| 2.  | 0,5              | 21,7             | 20. | 3,5              | 1,3              |
| 3.  | 0,5              | 20,1             | 21. | 3,5              | 1,2              |
| 4.  | 1,0              | 9,9              | 22. | 4,0              | 0,7              |
| 5.  | 1,0              | 9,4              | 23. | 4,0              | 0,7              |
| 6.  | 1,0              | 8,7              | 24. | 4,0              | 0,6              |
| 7.  | 1,5              | 3,9              | 25. | 4,5              | 0,3              |
| 8.  | 1,5              | 3,1              | 26. | 4,5              | 0,3              |
| 9.  | 1,5              | 3,2              | 27. | 4,5              | 0,2              |
| 10. | 2,0              | 2,6              | 28. | 5,0              | 0,3              |
| 11. | 2,0              | 1,9              | 29. | 5,0              | 0,2              |
| 12. | 2,0              | 1,8              | 30. | 5,0              | 0,1              |
| 13. | 2,5              | 1,8              | 31. | 5,5              | 0,1              |
| 14. | 2,5              | 1,6              | 32. | 5,5              | 0,1              |
| 15. | 2,5              | 1,4              | 33. | 5,5              | 0,1              |
| 16. | 3,0              | 1,8              | 34. | 6,0              | 0,1              |
| 17. | 3,0              | 1,6              | 35. | 6,0              | 0,1              |
| 18. | 3,0              | 1,4              | 36. | 6,0              | 0                |



Gambar 4. Hubungan jarak kesumber cahaya dan intensitas cahaya lampu warna putih.

Tabel 3. Jarak ke Sumber dan Nilai Intensitas Cahaya Warna Biru

| No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) | No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) |
|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
| 1.  | 0,5              | 20,2             | 16. | 3,0              | 1,4              |
| 2.  | 0,5              | 17,8             | 17. | 3,0              | 1,2              |
| 3.  | 0,5              | 22,0             | 18. | 3,0              | 1,1              |
| 4.  | 1,0              | 5,4              | 19. | 3,5              | 1,1              |
| 5.  | 1,0              | 7,1              | 20. | 3,5              | 0,9              |
| 6.  | 1,0              | 6,6              | 21. | 3,5              | 0,8              |
| 7.  | 1,5              | 2,5              | 22. | 4,0              | 0,5              |
| 8.  | 1,5              | 2,8              | 23. | 4,0              | 0,5              |
| 9.  | 1,5              | 2,7              | 24. | 4,0              | 0,3              |
| 10. | 2,0              | 1,5              | 25. | 4,5              | 0,2              |
| 11. | 2,0              | 1,3              | 26. | 4,5              | 0,1              |
| 12. | 2,0              | 1,3              | 27. | 4,5              | 0,1              |
| 13. | 2,5              | 1,5              | 28. | 5,0              | 0                |
| 14. | 2,5              | 1,4              | 29. | 5,0              | 0                |
| 15. | 2,5              | 1,2              | 30. | 5,0              | 0                |

Dari hasil analisis data pada Tabel 3, diperoleh hubungan antara jarak ke sumber ( $r$ ) dan nilai intensitas cahaya lampu LED ( $I$ ) warna biru yaitu berbentuk

*Exponential fit* dengan model persamaan matematis sebagai berikut :

$y = 56,27 \cdot e^{-2,08(r)}$ , dan nilai korelasi ( $r$ ) = 0,98. Kurva dengan model persamaan yang didapat disajikan pada Gambar 5.

Dari persamaan  $I = 56,27 \cdot e^{-2,08(r)}$  dan hubungan pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa semakin bertambah jarak dari sumber cahaya lampu maka intensitas cahaya lampu yang diterima akan semakin berkurang. Nilai penyerapan intensitas cahaya lampu warna biru terjadi secara eksponensial dengan pengurangan sebesar -2,08 kali jarak ( $r$ ). Nilai koefisien regresi dari persamaan hubungan antara jarak lampu ke sumber cahaya dan

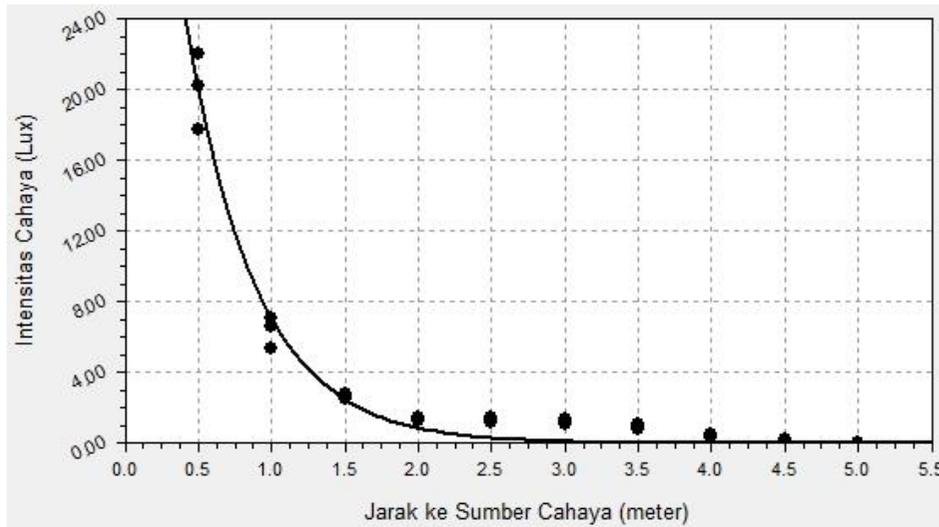
perubahan intensitas cahaya disebut sebagai koefisien ekstensi ( $k$ ) dari perairan yang berlaku untuk cahaya lampu warna biru.

#### ***Jarak dan Perubahan Intensitas Cahaya lampu LED warna Hijau***

Hasil pengukuran jarak dan perubahan intensitas cahaya lampu LED warna hijau disajikan pada Tabel 4.

Dari hasil analisis data pada Tabel 4, diperoleh hubungan antara jarak kesumber ( $r$ ) dan nilai intensitas cahaya lampu LED ( $I$ ) warna hijau yaitu berbentuk

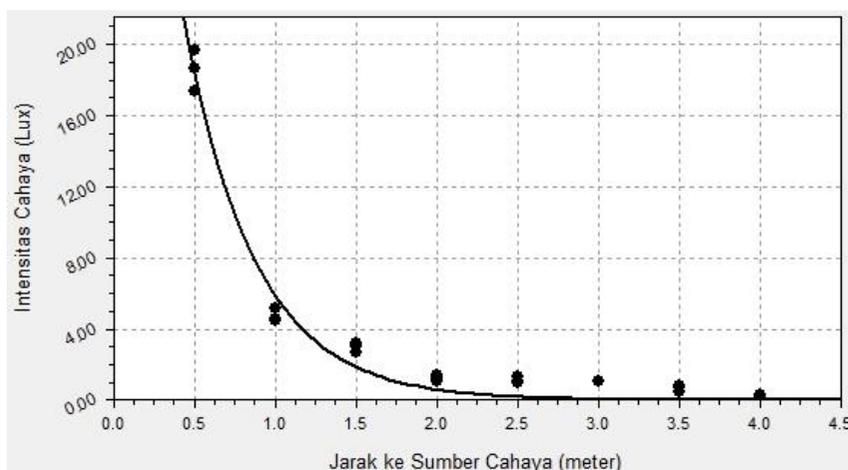
*Exponential fit* dengan model persamaan matematis sebagai berikut :  $I = 57,63 \cdot e^{-2,28(r)}$ , dan nilai korelasi ( $r$ ) = 0,98. Kurva dengan model persamaan yang didapat disajikan pada Gambar 6.



Gambar 5. Hubungan jarak kesumber cahaya dan intensitas cahaya lampu warna biru.

Tabel 4. Jarak ke Sumber dan Nilai Intensitas Cahaya Warna Hijau

| No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) | No. | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) |
|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
| 1.  | 0,5              | 19,7             | 19. | 2,5              | 1,0              |
| 2.  | 0,5              | 17,4             | 20. | 3,0              | 1,1              |
| 3.  | 0,5              | 18,6             | 21. | 3,0              | 1,1              |
| 4.  | 1,0              | 5,2              | 22. | 3,0              | 1,1              |
| 5.  | 1,0              | 4,5              | 23. | 3,5              | 0,8              |
| 6.  | 1,0              | 4,6              | 24. | 3,5              | 0,7              |
| 7.  | 1,5              | 3,2              | 25. | 3,5              | 0,5              |
| 8.  | 1,5              | 3,0              | 26. | 4,0              | 0,3              |
| 9.  | 1,5              | 2,7              | 27. | 4,0              | 0,2              |
| 10. | 2,0              | 1,4              | 28. | 4,0              | 0,2              |
| 11. | 2,0              | 1,2              | 29. | 4,5              | 0                |
| 12. | 2,0              | 1,1              | 30. | 4,5              | 0                |
| 13. | 2,5              | 1,3              | 31. | 4,5              | 0                |
| 14. | 2,5              | 1,1              | -   | -                | -                |



Gambar 6. Hubungan jarak ke sumber cahaya dan intensitas cahaya lampu warna Hijau.

Dari persamaan  $I = 57,63 \cdot e^{-2,28 (r)}$  dan hubungan pada Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa semakin bertambah jarak dari sumber cahaya lampu maka intensitas cahaya lampu yang diterima akan semakin berkurang. Nilai penyerapan intensitas cahaya lampu warna hijau terjadi secara eksponensial dengan pengurangan sebesar -2,28 kali jarak (r). Nilai koefisien regresi dari persamaan hubungan antara jarak lampu ke sumber cahaya dan

perubahan intensitas cahaya disebut sebagai koefisien ekstensi (k) dari perairan yang berlaku untuk cahaya lampu warna hijau.

Jarak dan Perubahan Intensitas Cahaya lampu LED warna Merah

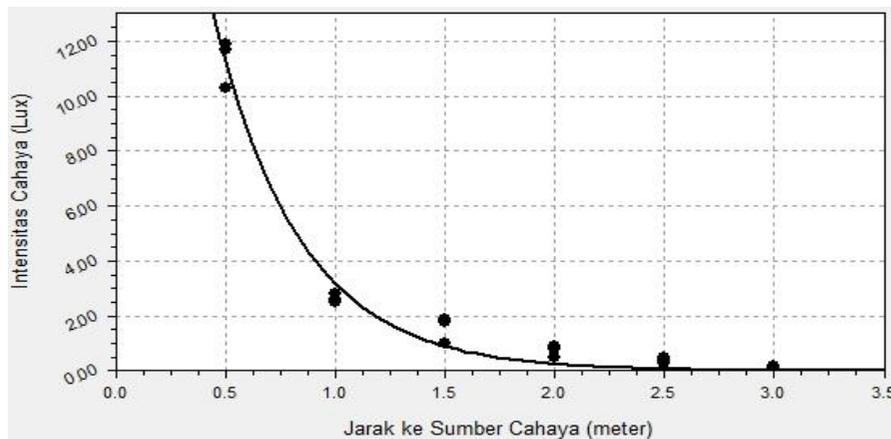
Hasil pengukuran jarak dan perubahan intensitas cahaya lampu LED warna merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Jarak ke Sumber dan Nilai Intensitas Cahaya Warna Merah

| No  | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) | No  | Jarak Cahaya (m) | Intensitas (lux) |
|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
| 1.  | 0,5              | 10,3             | 12. | 2,0              | 0,8              |
| 2.  | 0,5              | 11,7             | 13. | 2,5              | 0,5              |
| 3.  | 0,5              | 11,9             | 14. | 2,5              | 0,4              |
| 4.  | 1,0              | 2,5              | 15. | 2,5              | 0,3              |
| 5.  | 1,0              | 2,8              | 16. | 3,0              | 0,1              |
| 6.  | 1,0              | 2,6              | 17. | 3,0              | 0,2              |
| 7.  | 1,5              | 1,0              | 18. | 3,0              | 0,1              |
| 8.  | 1,5              | 1,9              | 19. | 3,5              | 0                |
| 9.  | 1,5              | 1,8              | 20. | 3,5              | 0                |
| 10. | 2,0              | 0,5              | 21. | 3,5              | 0                |
| 11. | 2,0              | 0,9              | -   | -                | -                |

Dari hasil analisis data pada Tabel 5, diperoleh hubungan antara jarak ke sumber (r) dan nilai intensitas cahaya lampu LED (I) warna hijau yaitu berbentuk

*Exponential fit* dengan model persamaan matematis sebagai berikut :  $I = 39,80 \cdot e^{-2,53 (x)}$ , dan nilai korelasir = 0,99. Kurva dengan model persamaan yang didapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 7. Hubungan jarak ke sumber cahaya dan intensitas cahaya lampu warna merah

Dari persamaan  $I = 57,63 \cdot e^{-2,28 (r)}$  dan hubungan pada Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa semakin bertambah jarak dari sumber cahaya lampu maka intensitas cahaya lampu yang diterima akan semakin berkurang. Nilai penyerapan intensitas cahaya lampu warna hijau terjadi secara

eksponensial dengan pengurangan sebesar -2,28 kali jarak (r). Nilai koefisien regresi dari persamaan hubungan antara jarak lampu ke sumber cahaya dan perubahan intensitas cahaya disebut sebagai koefisien ekstensi (k) dari perairan yang berlaku untuk cahaya lampu warna merah. Berdasarkan

pada nilai koefisien ekstensi ( $k$ ) ternyata cahaya lampu warna merah memiliki nilai pengurangan atau nilai penyerapan yang paling besar dibanding dengan cahaya lampu warna putih, biru, dan hijau (Gambar 5).

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jangkauan terbesar penetrasi cahaya lampu LED dalam air di lokasi perairan penempatan bagan adalah cahaya lampu warna putih, kemudian diikuti oleh warna biru, warna hijau, dan warna merah.
2. Model matematis hubungan antara jarak dan perubahan kuat penetrasi cahaya untuk masing-masing warna lampu adalah sebagai berikut :  $I = 52,46 \cdot e^{-1,70(r)}$  (putih),  $I = 56,27 \cdot e^{-2,08(r)}$  (biru),  $I = 57,63 \cdot e^{-2,28(r)}$  (hijau), dan  $I = 39,80 \cdot e^{-2,53(r)}$  (merah), yang berarti bahwa semakin bertambah jarak ( $r$ ), maka intensitas cahaya akan semakin berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonym (2016). *Indonesia Surga Perikanan Dunia*. Retrieved from katadata.co.id:

- <http://katadata.co.id/infografik/2016/02/22/indonesia-surga-perikanan-dunia>
- Hartono (2013). *Strategis Penangkapan Ikan*. Institut perikanan Bogor.
- Mulyawan et al. (2015). Pengaruh Perbedaan Cahaya Lampu Terhadap hasil tangkapan cumi-cumi pada bagan apung diperairan kabupaten suka bumi jawa barat. *Jurnal perikanan kelautan*.
- Susanto (2017). *Respons dan Adaptasi Ikan Teri Terhadap Lampu LED*. Marine Fisheries
- Sulaiman, Jaya, & Baskoro (2006). *Studi Tingkah Laku Ikan pada Proses Penangkapan dengan Alat Bantu Cahaya: Suatu Pendekatan Akustik*. Ilmu Kelautan.
- Yulianto E. Sulkhani, A. Purbayanto. S.H. Wisudo, W. Mawardi., 2014. *LampuLED Bawah Air Sebagai Alat Bantu Pemikat Ikan Pada Bagan Apung*. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol. 5 No. 1. 83-93. IPB Bogor.
- Sudirman, 2013. *Mengenal Alat dan Metode Penangkapan Ikan*. Rineka Cipta Jakarta.
- Anonymous. 2006. *Menangkap Ikan menggunakan Cahaya*. <http://www.beritaiptek.com/zberita-beritaiptek-2006-04-07-Menangkap-Ikan-Menggunakan-Cahaya.html>.
- Subani, W. 1972. *Alat dan cara penangkapan ikan di indonesia*. Jakarta : Lembaga Penelitian Perikanan Laut, 1972.
- Mundo, 1974. *Penangkapan Terhadap Tingkah Laku Ikan*. Jakarta
- Google earth., 2020. *Binuang Bitung Sulawesi Utara*. Copyright © 05 Desember 2020.
- Sudirman dan, Mallawa. 2004. *Teknik Penangkapan Ikan*. Jakarta : Rineka Cipt Jakarta, 2004.
- Purbayanto A, Riyanto M, Fitri ADP. 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap*. PT Penerbit IPB Press. Bogor.