
**ANALISIS DISTRIBUSI IKAN PADA CAHAYA
LAMPU GAS DAN LAMPU CELUP BAWAH AIR
DI RUMPON PERAIRAN HITU**

Sudaryo¹, Mesenu²
Universitas Pattimura
sudaryoura993@gmail.com

Received:29
September
2022
Revised :11
Oktober
2022
Accepted:15
Oktober
2022

Abstrak (indonesia)

Latar Belakang: distribusi intensitas cahaya di bawah air, distribusi ikan, dan perbedaan jumlah dan komposisi hasil tangkapan pada rumpon dengan menggunakan lampu petromaks dan lampu bawah air.

Tujuan: bertujuan untuk menganalisis distribusi intensitas cahaya di bawah air, distribusi ikan, dan perbedaan jumlah dan komposisi hasil tangkapan pada rumpon dengan menggunakan lampu petromaks dan lampu bawah air.

Metode: pengumpulan data dan analisis data. *Fishing base* di Desa Hitu dan *fishing ground* bertempat di perairan Desa Hitu Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah terletak pada posisi geografis antara 3°30'50'' LS dan 128°10'50'' BT.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan distribusi intensitas cahaya bawah air di tengah sumber cahaya di perairan rumpon Hitu dengan menggunakan lampu petromaks adalah 120 lux di perairan permukaan menjadi 0,1 lux pada kedalaman 12 meter dan distribusi cahaya bawah air dengan penerangan cahaya adalah 30,1 lux dan 40,8 lux dan di perairan permukaan 1 meter hingga 0,1 lux pada kedalaman 18 meter, sedangkan di perairan permukaan 1 meter hingga 0,1 lux pada kedalaman 18 meter.

Kesimpulan: Distribusi intensitas cahaya bawah air di tengah sumber cahaya pada rumpon di Perairan Hitu dengan menggunakan lampu gas adalah 120 lux di permukaan perairan sampai 0,1 lux pada kedalaman 12 meter dan pada Lampu Celup bawah air distribusi iluminasi cahaya adalah 30,1 lux dan

40,8 lux dipermukaan perairan dan 1 meter sampai 0,1 lux pada kedalaman 18 meter, sedangkan pada pusat lampu celub yang di set pada kedalaman 2 meter nilai iluminasi cahayanya 70 lux.

Kata kunci: Distribusi Ikan; Lampu Bawah Air; Perangkat Agregasi Ikan

Abstract (English)

Background: *distribution of light intensity under water, distribution of fish, and differences in the number and composition of catches in FADs using petromax lamps and underwater lights.*

Objective: *aims to analyze the distribution of light intensity under water, distribution of fish, and differences in the number and composition of catches caught in FADs using petromax lamps and underwater lights.*

Methods : *data collection and data analysis. The fishing base in Hitu Village and the fishing ground located in the waters of Hitu Village, Leihitu District, Central Maluku Regency are located in a geographical position between 3°30'50" latitude and 128°10'50" east longitude.*

Results: *The results showed the distribution of underwater light intensity in the middle of the light source in Hitu FAD waters using a petromax lamp was 120 lux in surface waters to 0.1 lux at a depth of 12 meters and the distribution of underwater light with light illumination was 30.1 lux and 40.8 lux and in surface waters 1 meter to 0.1 lux at a depth of 18 meters, while in surface waters 1 meter to 0.1 lux at a depth of 18 meters.*

Conclusion: *The distribution of underwater light intensity in the middle of the light source on FADs in Hitu waters using gas lamps is 120 lux at the surface of the waters to 0.1 lux at a depth of 12 meters and in the underwater Celub Lamp the distribution of light illumination is 30.1 lux and 40, 8 lux on the surface of the water and 1 meter to 0.1 lux at a depth of 18 meters, while at the center of the celub lamp which is set at a depth of 2 meters, the illumination value is 70*

lux.

Keywords: Fish Distribution; Underwater Lights; Fish Aggregated Device

*Correspondent Author : Sudaryo
Email : sudaryoura993@gmail.com



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Maluku Tengah memiliki luas wilayah 147.480,66 Km² terdiri dari wilayah daratan seluas 11.364,52 Km² (7,7%) dan wilayah lautan seluas 136.116,14 Km² (92,3%) dengan potensi sumberdaya ikan yang dimiliki sebesar 484.532 ton/tahun dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 387.342 ton/tahun, potensi yang baru dimanfaatkan sebesar 65.141,2 ton/tahun (DKP Maluku Tengah, 2007). Pemanfaatan daerah (Arakawa 1998) penangkapan ikan di Perairan Hitu dan sekitarnya dengan aktivitas usaha perikanan oleh nelayan yang mendiami kawasan pesisir umumnya menggunakan alat tangkap *gill net*, *purse seine* dan bagan perahu untuk tujuan penangkapan ikan pelagis kecil antara lain teri, layang, tembang, ikan terbang, selar, dan kembung (Arimoto, 1999).

Salah satu teknologi penangkapan *purse seine* dengan menggunakan alat bantu rumpon dan cahaya pada malam hari (*light fishing*). Umumnya lampu yang digunakan yaitu lampu gas dimana posisi penempatannya berada di atas permukaan air (Pesisir, n.d.). Salah satu pengetahuan yang diharapkan dapat mengoptimalkan pengoperasian alat tangkap *purse seine* adalah pengetahuan tentang distribusi ikan dengan menggunakan alat bantu rumpon dan pencahayaan lampu. Pemanfaatan rumpon cukup besar karena daerah penangkapan (*fishing ground*) akan menjadi pasti di suatu tempat sehingga nelayan dapat menghemat pemakaian bahan bakar dan tidak lagi mencari serta mengejar gerombolan ikan (Baskoro & Arimoto, 2001).

Penggunaan cahaya dimaksudkan untuk menarik dan mengkonsentrasikan kawanan ikan pada areal pencahayaan selain itu intensitas cahaya sangat menentukan terhadap *illuminasi* cahaya yang masuk kedalam air. Menurut Baskoro dan Suherman (2007) bahwa faktor yang cukup krusial dalam kegiatan *light fishing* adalah kekuatan dari cahaya lampu yang digunakan karena keberadaan cahaya lampu sendiri yang masuk menembus perairan akan dipengaruhi kondisi cuaca. Angin dan arus yang kuat mengakibatkan terjadinya gelombang yang cukup besar (Baskoro & Arimoto, 2001), perubahan gelombang akan mempengaruhi kedudukan lampu di atas permukaan perairan sehingga perubahan sinar lampu menjadi berubah-ubah yang dapat membuat ikan menjadi

takut (*flickering light*), untuk itu diperlukan modifikasi terhadap penggunaan lampu dengan meletakkan lampu pada posisi di bawah permukaan air (*underwater lamp*). Hal ini sejalan dengan penelitian Haruna (Utami, 2009), (2008) mengatakan bahwa *illuminasi* cahaya pada penangkapan *light fishing* bagan perahu di Perairan Maluku Tengah dipengaruhi oleh kondisi arus maupun gelombang. Menurut Ayodhya (Putra, 2018), (1981) bahwa fungsi penggunaan lampu bawah air antara lain; cahaya dapat lebih efisien, waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan ikan lebih sedikit, dan ikan yang terkumpul disekitar lampu relatif lebih tenang. Hasil penelitian tentang distribusi dan tingkah laku ikan hubungannya dengan besarnya intensitas cahaya maupun menggunakan lampu bawah air pada rumpon di Maluku Tengah dengan pengamatan bawah air sampai saat ini belum banyak diketahui (Harefa, 2013). Oleh karena itu penelitian ini mencoba mengkaji informasi-informasi yang berhubungan dengan tingkah laku ikan dibawah cahaya lampu melalui pendekatan akustik (LAKU, n.d.).

Tertariknya ikan pada sumber cahaya disebut fototaksis positif dimana tingkah laku ikan yang mendatangi sumber cahaya dapat dibedakan yaitu tertariknya ikan secara langsung oleh cahaya dan tertarik mendekati cahaya karena mencari makan (Parrish, 1999). Tingkah laku yang demikian inilah yang dimanfaatkan nelayan didalam hari dengan berbagai alat penangkapan ikan seperti bagan (Knudsen, Fosseidengen, Oppedal, Karlsen, & Ona, 2004), *purse seine* dan pancing. Selama ini keberadaan ikan banyak diduga oleh nelayan dengan adanya gelembung-gelembung udara yang dikeluarkan ikan tetapi posisi ikan pada *catchable area* belum banyak diketahui. Oleh karena itu pengamatan bawah air (*underwater observation*) merupakan salah satu aspek yang disarankan dalam pengamatan tingkah laku ikan (Nadir, 2000).

Pengetahuan tingkah laku ikan dalam proses penangkapan ikan yang menggunakan cahaya dan rumpon sebagai alat bantu penting diketahui khususnya tingkah laku di sekitar pencahayaan dengan melakukan pengamatan akustik untuk mengetahui antara lain; waktu kedatangan ikan (Nicol, 1963), distribusi kedalaman renang ikan di sekitar areal pencahayaan sebelum dan sesudah tengah malam pada tingkat intensitas tertentu, banyak tidaknya ikan yang terbaca pada *echogram* dan pola pergerakan ikan di sekitar pencahayaan pada *catchable area* rumpon (Nikonorov & Nikonorov, 1975).

Menurut Nybakken (1988), Sudirman, (2003), Tupamahu (2003), dan Sulaiman (2006) bahwa *illuminasi* cahaya dipengaruhi oleh absorpsi cahaya dan partikel-partikel air (Subani & Barus, 1989), kecerahan dan pemantulan cahaya oleh permukaan laut. Nilai iluminasi (lux) suatu sumber cahaya akan menurun dengan semakin meningkatnya jarak dari sumber cahaya tersebut dan nilainya akan berkurang apabila cahaya tersebut masuk ke dalam air karena mengalami pemudaran (Monintja, Baskoro, Purbayanto, & Arimoto, n.d.). Nicol (1963) melakukan review mengenai penglihatan dan penerimaan cahaya oleh ikan dan

menyimpulkan bahwa mayoritas mata ikan laut sangat tinggi sensitivitas ikan terhadap cahaya belum diketahui namun sensitivitas mata ikan terhadap cahaya sangat tinggi. Ikan mempunyai repon terhadap rangsangan yang disebabkan oleh cahaya yang besarnya 0,01 – 0,001 lux, sangat bergantung pada kemampuan jenis ikan beradaptasi (Sulaiman, Jaya, & Baskoro, 2006)A. Diketuinya tingkah laku ikan di sekitar areal pencahayaan dapat dijadikan suatu pedoman untuk membuat taktik penangkapan dan dapat dijadikan landasan untuk memodifikasi alat tangkap maupun alat bantu penangkapan yang lebih efektif dalam melakukan operasi penangkapan (Tupamahu, Baskoro, Jaya, & Monintja, 2001). Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dikemukakan, maka pokok permasalahan yang menjadi kajian dalam penelitian ini adalah : Bagaimana distribusi intensitas cahaya bawah air pada rumpon dengan menggunakan lampu gas dan LACUBA ?, Bagaimana distribusi ikan pada areal pencahayaan sebelum dan sesudah tengah malam dengan menggunakan lampu gas dan LACUBA di rumpon?, Bagaimana Jumlah dan komposisi hasil tangkapan dengan menggunakan lampu gas dan LACUBA di rumpon ?

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 (empat) bulan yakni dari bulan Maret hingga Juni 2009, yang meliputi persiapan peralatan, pengamatan, pengukuran, pengumpulan data dan analisis data (Natalia, 2010). *Fishing base* di Desa Hitu dan *fishing ground* bertempat di perairan Desa Hitu Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah terletak pada posisi geografis antara 3°30'50" LS dan 128°10'50" BT.

B. Bahan dan Alat

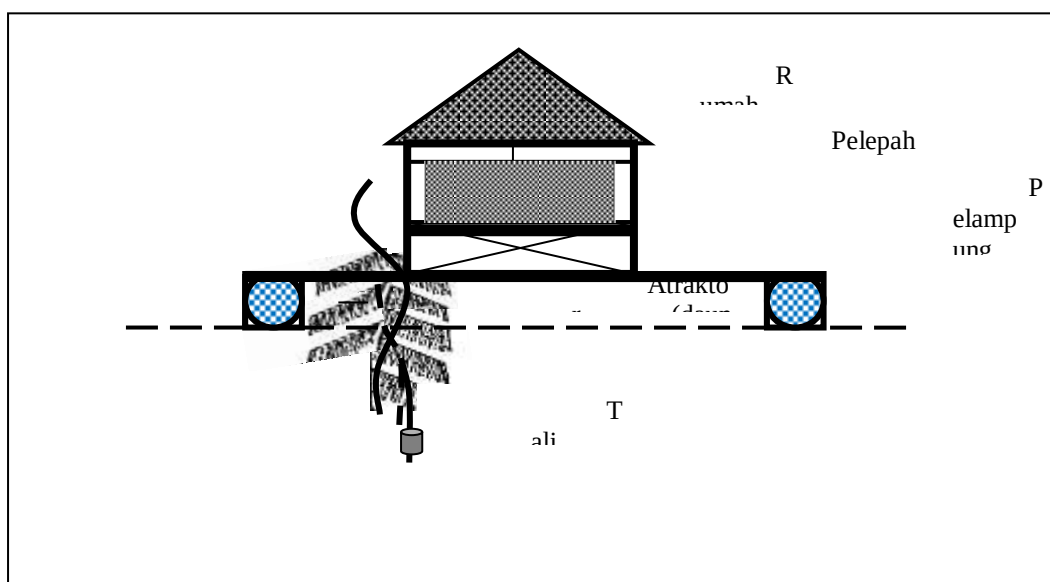
Beberapa bahan dan alat yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan spesifikasi yang digunakan selama penelitian

No	Alat dan Spesifikasi	Jumlah	Kegunaan
1	Purse seine (KM.Dewaruci & KM. Uliputi)	2 Unit	Proses Penangkapan
2	Rumpon (7 m x 5 m)	2 unit	Alat Bantu pengumpul ikan
3	Lampu Gas	3 Unit	Alat Bantu cahaya
4	Lampu celup bawah air	1 unit	Alat Bantu cahaya
5	<i>Fish finder</i> ff. 340C+ GPS	2 Unit	Pengamatan bawah air+

			Penentuan Posisi + suhu air laut
6	Sechi disk	2 Unit	Pengukuran kecerahan air laut
7	Digital Underwater lux meter Inpo 1540	1 Unit	Pengukuran intensitas cahaya
8	Timbangan	1 Unit	Pengukuran berat ikan
9	Genset	1 unit	Pembangkit listrik
10	Kamera digital	2 Unit	Dokumentasi tiap pengamatan
10	Kamera digital	Unit	Dokumentasi tiap pengamatan
11	Topdal	Unit	Mengukur Kecepatan arus

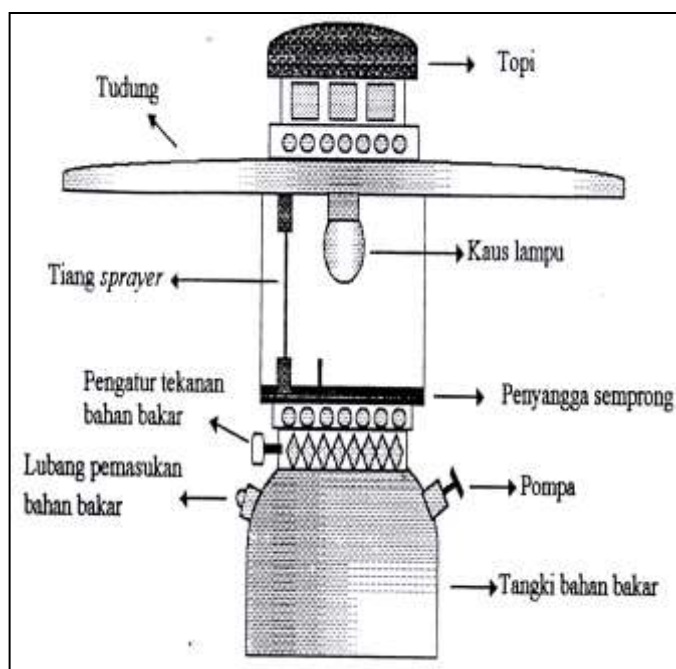
a. Rumpon; Rumpon merupakan alat bantu penangkapan ikan yang umumnya digunakan oleh nelayan di perairan Hitu dan sekitarnya dan dikenal dengan nama sero dengan panjang 7 m dan lebar 5 m. Rumpon diset dan dibiarkan menetap sampai adanya indicator ikan telah berkumpul dan memungkinkan untuk dilakukan penangkapan ikan. Konstruksi rumpon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konstruksi Rumpon dan bagian-bagiannya

b. Lampu; Ada 2 tipe lampu yang digunakan dalam penelitian ini yakni lampu Gas dan Lampu Celup Bawah Air (LACUBA). Jumlah lampu Gas yang

digunakan mengikuti jumlah umum digunakan oleh nelayan di lokasi penelitian yakni sebanyak 3 unit untuk mengumpulkan ikan dari jarak jauh dan 1 unit sebagai lampu fokus yakni lampu gas yang dipasang tudung dari ember planstik dan dibungkus dengan kain warna merah. Diskripsi dari lampu petromaks yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2. Lampu gas dipasang di tengah-tengah rumah rompon dengan jarak ± 1 meter di atas permukaan air.



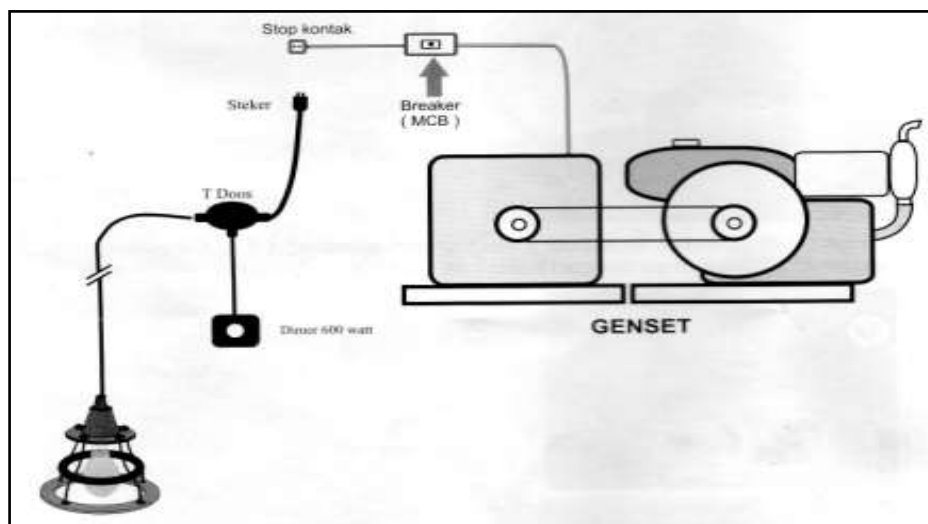
Gambar 3. Diskripsi lampu gas yang digunakan pada rumpon (sumber : Puspito, 2008)

Untuk LACUBA digunakan satu lampu warna kuning dengan intensitas 500 watt dan digunakan untuk mengumpulkan ikan dari jarak yang jauh sehingga mendekati sumber cahaya. Selain itu dapat difungsikan sebagai lampu fokus untuk mengkonsentrasikan ikan di *catchable area* dengan mengatur intensitas LACUBA. Spesifikasi dari LACUBA ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4. LACUBA ini di pasang di dalam air pada kedalaman 2 meter.

Tabel 2. Spesifikasi LACUBA yang digunakan dalam penelitian ini

Komponen	Spesifikasi
Jenis Lampu	Balon pijar 500 Watt/buah
Tegangan	220V
Panjang Kabel	12 meter
Dudukan lampu	Resin BQTN

Kerangka	Stain less steel Ø 5 mm
Sistim kedap air	Seal silikon ruber
Stabilisator (pemberat)	Besi tebal 10 mm dilapisi chrom
Dimer	Kapasitas 600 watt
Tali penggantung	PE Ø 6 mm; 10 meter



Gambar 4. Lampu Celup Bawah Air (LACUBA) yang digunakan dalam penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Daerah Penangkapan Ikan dan Sebaran Rumpon

Usaha Perikanan *purse seine* oleh masyarakat yang mendiami wilayah pesisir Kecamatan Leihitu khususnya oleh nelayan Desa Hitu sudah berlangsung turun temurun. Penentuan daerah penangkapan lebih berdasarkan pada potensi sumberdaya ikan yang kaya dengan jenis ikan pelagis yang senang hidup berkelompok (*shoaling*) di permukaan dalam jumlah yang cukup besar, arus perairan deras dan terarah, kedalaman perairan lebih dalam, selain itu posisi perairan ini membentuk selat yang diapit oleh Pulau Seram dan Pulau Ambon sehingga terbentuk pola arus yang melintasi perairan tersebut. Menurut Gunarso (1985) menyatakan terbentuknya beberapa daerah penangkapan ikan, yakni pada perbatasan atau pertemuan arus panas dan arus dingin yang disebut dengan *front*, terjadi pembalikan lapisan air (*upwelling*), terjadinya arus pengisian (*divergensi*) dan lain sebagainya. Faktor musim dan perubahan suhu tahunan serta berbagai keadaan lain akan mempengaruhi penyebaran ikan serta kelimpahan suatu daerah penangkapan ikan (*fishing ground*).

Sebaran alat tangkap purse seine yang memanfaatkan daerah penangkapan di Perairan Kecamatan Leihitu ini adalah 28 unit dengan jumlah rumpon 34 unit. Penempatan rumpon lebih berdasarkan pada pengalaman nelayan bahwa lokasi tersebut terdapat banyak ikan, selanjutnya dipasang rumpon yang diikatkan pada pelampung tanda. Peta sebaran rumpon dapat dilihat pada Gambar 8. Jarak antara *fishing base* dan *fishing ground* 5,52 mil laut. Lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai daerah *fishing ground* sekitar 45 menit. Posisi rumpon yang digunakan adalah 3°29'41,30''S dan 128°10'34,70''T rumpon milik Amin Slamet dan 3°30'10,40''S dan 128° 9'34,40''T rumpon milik Ibrahim Slamet, jarak kedua rumpon adalah 2,02 km. Jumlah Rumpon yang yang ditempatkan sangat bergantung pada musim, Musim Timur pada bulan Pebruari – Juli dan musim Barat (ombak) bulan Agustus – Januari ketika musim ombak sebahagian rumpon ditarik ke *fishing base* untuk dilakukan perbaikan seperlunya.

Pembentukan daerah penangkapan ikan di daerah rumpon pada penangkapan *purse seine* sangat efisien karena dapat menghemat waktu dan bahan bakar sehingga tidak perlu mencari atau mengejar gerombolan ikan. Keberadaan ikan disekitar area rumpon menurut Jamal (2003), Yusfiandayani (2004), dan Monintja (2008) bahwa ikan berkumpul disekitar rumpon sebagai tempat berlindung dan pola jaringan makan yang dimulai dengan tumbuhnya bakteri dan microalgae ketika rumpon dipasang selain itu terdapat sekitar 26 genus perifiton alga yang teramati dan 9 genus perifiton avertebrata, selain itu keberadaan ikan karena ketertarikan terhadap intensitas cahaya yang disenangi.

B. Distribusi Iluminasi Cahaya Bawah Air

Distribusi vertikal maupun horisontal cahaya lampu gas yang digunakan oleh nelayan di rumpon yang diukur pada posisi pengukuran dari pusat cahaya dengan jarak antar pengukuran masing-masing 1 meter. Posisi pengukuran iluminasi cahaya lampu gas dapat dilihat pada Gambar 7. ada kedalaman 2 meter nilai iluminasi cahayanya 70 lux. Intensitas cahaya di permukaan perairan pada posisi pengukuran 14 meter yang terletak paling jauh dari pusat cahaya nilai iluminasinya sama yaitu 0,1 lux pada strata kedalaman 2-4 meter. Nilai iluminasi cahaya pada permukaan perairan 0,1 lux berada pada posisi pengukuran 11 meter dari sumber cahaya. Distribusi cahaya bawah air pada pusat sumber cahaya pada lampu CELUB mengikuti persamaan $I = 78,35 e^{-0,35x}$, dengan koefisien determinasi (r^2) sebesar 0,974 (Gambar 13).

Hasil analisis regresi antara sebaran iluminasi cahaya didalam air dengan kedalaman perairan menunjukkan hubungan yang berpola eksponensial dengan semakin bertambahnya kedalaman. Pola iluminasi cahaya tergantung dari intensitas awal cahaya yang masuk ke dalam perairan, jarak sumber cahaya, sudut dan keadaan gelombang, dimana koefisien pemudaran dan determinasi lampu gas 0,57 lux/m dan 0,99, LACUBA 0,35 lux/m dan 0,97. Hal ini menunjukkan bahwa

perubahan illuminasi dari Lampu gas dan Lacuba 99% dan 97% terjadi disebabkan oleh perubahan kedalaman perairan. Perbedaan nilai koefisien pemudaran pada lampu gas dan Lacuba mungkin disebabkan oleh sifat optik perairan yang dipengaruhi oleh posisi lampu dan daya lampu. Kontur dan bentuk distribusi cahaya lampu celub dalam penelitian ini ditunjukkan dengan garis iso-lux adalah seperti oval. Perbedaan distribusi intensitas cahaya pada lampu celub bawah air dengan lampu gas disebabkan besarnya kekuatan lampu, tidak dipengaruhi oleh adanya pemantulan cahaya *refraction*, penyerapan (*absorption*) penyebaran (*scattering*), *extinction* oleh permukaan laut.

KESIMPULAN

Distribusi intensitas cahaya bawah air di tengah sumber cahaya pada rumpon di Perairan Hitu dengan menggunakan lampu gas adalah 120 lux di permukaan perairan sampai 0,1 lux pada kedalaman 12 meter dan pada Lampu Celub bawah air distribusi iluminasi cahaya adalah 30,1 lux dan 40,8 lux dipermukaan perairan dan 1 meter sampai 0,1 lux pada kedalaman 18 meter, sedangkan pada pusat lampu celub yang di set pada kedalaman 2 meter nilai iluminasi cahayanya 70 lux. Pada Pengamatan sebelum dan sesudah tengah malam dengan Lampu gas konsentrasi ikan berada di zona iluminasi cahaya 0,1 lux pada kedalaman 11 - 20 meter. Pada pengamatan lampu Bawah air sebelum tengah malam konsentrasi ikan tertinggi berada pada kedalaman 21-30 meter atau berada pada zona daerah bayangan cahaya. Perbedaan jumlah hasil tangkapan pada rumpon dengan menggunakan lampu celub bawah air lebih besar daripada lampu gas.

BIBLIOGRAFI

- Arimoto, T. (1999). Light fishing. *Paper in International Fisheries Training Centre (Unpublished)*, JICA, Tokyo. P, 15.
- Baskoro, M. S., & Arimoto, T. (2001). Capture Process of Liftnet Monitored by Echo Sounder and Sonar. Fishing Teknologi Manual Series 1 Light Fishing in Japan ad Indonesia. TUF JSPS International Vol. 11. Dept. Of Fisheries Resources Utilization, IPB.
- Harefa, Darno. (2013). *VISIBILITY OF MONOFILAMENT AND MULTIFILAMENT AS FISHING GEAR MATERIALS IN WATERS*.
- Knudsen, F. R., Fosseidengen, J. E., Oppedal, F., Karlsen, Ø., & Ona, E. (2004). Hydroacoustic monitoring of fish in sea cages: target strength (TS) measurements on Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Fisheries Research*, 69(2), 205–209.
- LAKU, DISTRIBUSI CAHAYA LAMPU D. A. N. TINGKAH. (n.d.). *PENANGKAPAN BAGAN PERAHU DI PERAIRAN MALUKU TENGAH* Haruna.
- Monintja, Daniel R., Baskoro, Mulyono S., Purbayanto, Ari, & Arimoto, Takafumi. (n.d.). *Analisis tingkah laku ikan untuk mewujudkan teknologi ramah lingkungan dalam proses penangkapan pada bagan rambo*.
- Nadir, Muhammad. (2000). *Teknologi Light Fishing di Perairan Barru Selat Makassar*:

Deskripsi, Sebaran Cahaya dan Hasil Tangkapan.

- Natalia, Lia. (2010). Analisis faktor persepsi yang mempengaruhi minat konsumen untuk berbelanja pada giant hypermarket bekasi. *Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen Universitas Gunadarma. Jakarta.*
- Nicol, J. A. C. (1963). Some aspects of photoreception and vision in fishes. *Advances in Marine Biology*, 1, 171–208.
- Nikonorov, Ivan Vasil'evich, & Nikonorov, Ivan Vasil'evich. (1975). *Interaction of fishing gear with fish aggregations= Vzaimodeistvie orudii lova so skopleniyami ryb.*
- Parrish, Julia K. (1999). Using behavior and ecology to exploit schooling fishes. *Environmental Biology of Fishes*, 55(1), 157–181.
- Pesisir, Wilayah. (n.d.). Ayodhya, AU 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri. 97 hlm: Bogor. Ayodhya, AU 2001. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dwi Sri.: Bogor. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan [BBPPI]. 2007. Klasifikasi Alat Penangkapan Ikan Indonesia. Jakarta. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (PENA)*, 26(2), 119–133.
- Putra, Rizky Ramadhan. (2018). Upaya World Wildlife Fund for Nature Indonesia dalam Mengurangi Permasalahan Overfishing Tuna di Indonesia Melalui Skema Seafood Savers pada Tahun 2015-2017. *Skripsi. Program Studi Ilmu Hubungan Internasional. Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik. Universitas Katolik Parahyangan. 100p.*
- Subani, Wahyu, & Barus, H. R. (1989). Alat penangkapan ikan dan udang laut di Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 50, 248.
- Sulaiman, Muhammad, Jaya, Indra, & Baskoro, Mulyono S. (2006). Studi tingkah laku ikan pada proses penangkapan dengan alat bantu cahaya: suatu pendekatan akustik. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 11(1), 31–36.
- Tupamahu, A., Baskoro, M. S., Jaya, I., & Monintja, D. R. (2001). Komparas adaptasi retina ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dan ikan selar (*Selar crumenophthalmus*) yang tertarik dengan cahaya lampu. *Bulletin PSP*, 10(1), 65–74.
- Utami, Eva. (2009). Analisis respons tingkah laku ikan pepetek (*Secutor insidiator*) terhadap intensitas cahaya berwarna. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 3(2).
- Yeh, Naichia, Yeh, Pulin, Shih, Naichien, Byadgi, Omarkar, & Cheng, Ta Chih. (2014). Applications of light-emitting diodes in researches conducted in aquatic environment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 611–618.



© 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).