

PERBANDINGAN HASIL TANGKAPAN BAGAN APUNG MENGGUNAKAN LAMPU NEON DAN LAMPU LED DI PERAIRAN KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SELATAN

Comparison of Liftnet Catch Using Neon and LED Lights in the Waters of South Bolaang Mongondow District

Oleh:

Muh. Yasin Umsini Putra Olii^{1*}, Devti Wirnianti Marada¹, Izza Mahdiana Apriliani²,
Gillang Fernando³

¹Program Studi Perikanan, Fakultas Pertanian
Universitas Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman No.247,
Kayubulan, Kec. Limboto, Kab. Gorontalo

²Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung
Sumedang KM.21, Kec. Jatinangor, Kab. Sumedang

³Prodi Perikanan Tangkap, Fakultas Logistik Militer,
Universitas Pertahanan, Kawasan IPSC Sentul, Sukahati,
Kec. Citeureup, Kab. Bogor

*Korespondensi penulis: muhammadyasinumsiniputraolii@gmail.com

ABSTRAK

Penangkapan ikan dengan teknologi *light fishing* telah menjadi metode andalan nelayan untuk menarik ikan menggunakan cahaya. Namun, permasalahan efisiensi pencahayaan dalam praktik ini masih menjadi perhatian, terutama di Perairan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tangkapan bagan apung yang menggunakan lampu LED dan lampu neon. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental penangkapan ikan, di mana proses penangkapan dilakukan langsung di lapangan. Data hasil tangkapan dianalisis untuk menghitung total berat tangkapan per trip maupun *hauling* dalam satuan kilogram (kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bagan apung dengan lampu LED menghasilkan tangkapan sebesar 721 kg, sedangkan bagan apung dengan lampu neon hanya menghasilkan 495 kg. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua jenis pencahayaan. Lampu LED memiliki keunggulan dalam menghasilkan intensitas cahaya yang lebih efisien dan panjang gelombang yang mampu menembus perairan lebih dalam, sehingga lebih efektif menarik ikan dan turut meningkatkan keberhasilan penangkapan. Rekomendasi dari penelitian ini adalah penggunaan lampu LED dapat diadopsi secara luas oleh nelayan sebagai alternatif pencahayaan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: alat bantu penangkapan, hasil tangkapan ikan, lampu

ABSTRACT

Fishing with light fishing technology has become a mainstay method for fishermen to attract fish using light. However, the problem of lighting efficiency in this practice is still a concern, especially in the waters of South Bolaang Mongondow Regency, North Sulawesi Province. This study aims to compare the catch results of floating bagan using LED lights and neon lights. The method used is the experimental fishing method, where the fishing process is carried out directly in the field. The catch data was analyzed to calculate the total weight of the catch per trip or hauling in kilograms (kg). The results showed that floating bagan with LED lights produced a catch of 721 kg, while floating bagan

with neon lights only produced 495 kg. Statistical analysis showed a significant difference between the two types of lighting. LED lights have the advantage of producing more efficient light intensity and wavelengths that can penetrate deeper waters, making them more effective in attracting fish and increasing the success of the catch. The recommendation from this study is that the use of LED lights can be widely adopted by fishermen as a more efficient and sustainable lighting alternative.

Key words: *fishing equipment, catches, lights fishing*

PENDAHULUAN

Penangkapan ikan dengan menggunakan cahaya, atau yang dikenal sebagai *light fishing*, merupakan metode efisien untuk menarik dan mengumpulkan ikan di permukaan perairan (Amos *et al.* 2019; Fatma *et al.* 2022). Teknologi ini telah digunakan sejak zaman kuno, dimulai dari penggunaan cahaya api hingga beralih ke lampu modern seperti lampu minyak dan lampu listrik (Putra *et al.* 2023). Salah satu daerah yang secara intensif memanfaatkan teknologi ini adalah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Nelayan di wilayah ini menggunakan alat tangkap bagan apung yang dilengkapi dengan lampu pada malam hari untuk memanfaatkan sifat fototaksis positif ikan. Bagan apung ini menggunakan lampu dalam pengoperasiannya pada malam hari untuk menarik dan mengumpulkan ikan secara fototaksis positif (Guntur *et al.* 2015).

Nelayan lokal di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan awalnya menggunakan lampu minyak tanah atau petromaks, kemudian beralih ke lampu listrik, termasuk lampu neon yang dikenal umur pakai yang lebih panjang. Penggunaan lampu neon dengan intensitas tinggi sering kali menimbulkan permasalahan. Kecerahan berlebihan dapat mengganggu operasi bagan apung di sekitarnya, sehingga memicu konflik sosial dan kecemburuan di antara para nelayan (Gunaisah 2018). Selain itu, spesies ikan tertentu cenderung menghindari cahaya intensitas tinggi (Bramasta *et al.* 2020), yang dapat mengurangi hasil tangkapan.

Pengelolaan sumber daya perikanan yang tepat diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah mengganti lampu neon dengan lampu LED. Lampu LED dikenal lebih hemat energi (Wibisono & Baheramsyah 2016), memiliki umur pakai yang lebih Panjang (Palaloi *et al.* 2018), dan berpotensi untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Widodo *et al.* 2020). Kelebihan dari LED adalah tidak mudah rusak bila terjatuh atau bohlamnya (kaca pelindung) pecah, tahan lama dan hemat energi (Puspito *et al.* 2015; Susanto *et al.* 2020), sehingga dapat mengefektifkan aktivitas nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan pada lingkungan yang terbatas di tengah laut (Fatma *et al.* 2022). Penggunaan lampu LED sebagai alternatif teknologi *light fishing* di Bolaang Mongondow Selatan masih belum diaplikasikan, sehingga diperlukan uji coba penggunaannya untuk memastikan hasil tangkapan yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tangkapan bagan apung yang menggunakan lampu LED dan lampu neon di perairan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. Dengan perbandingan ini, diharapkan ditemukan solusi yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan dalam praktik *light fishing* di wilayah tersebut. Penelitian ini juga dapat membantu memberikan rekomendasi kepada nelayan lokal dalam memilih teknologi yang mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada rentang bulan Maret sampai April 2022 di Desa Sondana, Kecamatan Uki, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu unit penangkapan bagan apung 2 unit, lampu LED sebanyak 12 lampu dengan total 248 watt dan lampu neon sebanyak 12 lampu dengan total daya 257 watt, penggaris, timbangan,

pengukur lux digital, dan buku klasifikasi. Metode penangkapan ikan eksperimental digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan percobaan lapangan langsung pada 2 bagan. Kedua bagan tersebut diberikan perlakuan yang berbeda yaitu dengan menggunakan lampu LED dan neon selama 7 trip ulangan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi hasil tangkapan yang diperoleh setiap ulangan dan diidentifikasi berdasarkan jenis dan bobot (kg).

Interpretasi data dilakukan dengan menggunakan teknik yang menentukan hasil kumulatif. Perhitungan untuk setiap pengangkutan dan perjalanan didasarkan pada satuan ukuran standar (kg). Pengenalan hasil tangkapan dilakukan melalui pengamatan langsung dan dicatat pada grafik, dilanjutkan dengan referensi silang dengan buku referensi Perikanan laut untuk menentukan spesies dan jenis ikan (Amiruddin 2013).

Pemeriksaan data untuk membandingkan jumlah tangkapan yang menggunakan LED dengan lampu neon dilakukan dengan *independent T-test*. Prasyarat untuk melakukan *independent T-test* adalah data harus mengikuti distribusi normal, yang diverifikasi menggunakan uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tangkapan antara lampu neon dan lampu LED terdistribusi normal

H_1 = Tangkapan antara lampu neon dan LED tidak terdistribusi normal

Kesimpulan dari uji normalitas adalah sebagai berikut:

- Jika Kemungkinan (penting) > 0,05 Jadi H_0 diterima ; H_1 ditolak
- Jika Kemungkinan (penting) < 0,05 Jadi H_0 ditolak ; H_1 diterima

Namun setelah Selesai tes normalitas diperoleh hasil data didistribusikan normal. Rumus *independent T-test* adalah sebagai mengikuti (Sudjana 1992):

$$T_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2)-2} \quad (2)$$

Keterangan:

X_1 = Tangkapan rata-rata lampu LED

X_2 = Rata-rata tangkapan lampu neon

S_1 = Varians lampu LED

S_2 = Variansi lampu neon

S^2 = Standar deviasi

N = Jumlah tangkapan

Hipotesis:

H_0 = Tidak ada perbedaan tangkapan antara lampu neon dan lampu LED

H_1 = Terdapat perbedaan hasil tangkapan antara lampu neon dan lampu LED

Keputusan:

- Jika $T_{hitung} < T_{Tabel}$, maka H_0 diterima
- Jika $T_{hitung} > T_{Tabel}$, maka H_1 diterima

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Hasil Tangkapan

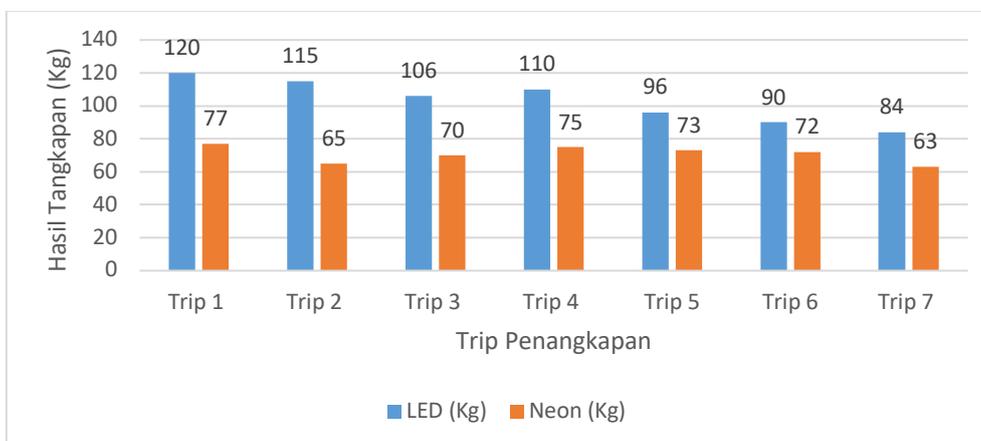
Jenis ikan tangkapan bagan apung selama penelitian menggunakan lampu LED dan lampu neon di perairan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan yaitu ikan pelagis kecil yang bergerombol seperti

ikan teri (*Stolephorus sp*), kuwe (*Silia alectis*), terbang (*Dekapterus maruadsi*), siro (*Ambligaster srim*), salmon (*Selaroides leptolepis*), lemuru (*Sarden longicepes*), dan makarel (*Rastrelliger kanagurta*).

Tabel 1. Komposisi jenis hasil tangkapan dengan lampu LED

No	Nama Ikan		Lampu LED		Lampu Neon	
	Indonesia	Ilmiah	Jumlah (Kg)	Persentase (%)	Jumlah (Kg)	Persentase (%)
1	Teri	<i>Stolephorus sp.</i>	239	33,15	104	21,01
2	Kuwe	<i>Silia alectis</i>	101	14,01	73	14,75
3	Terbang	<i>Dekapterus maruadsi</i>	125	17,34	107	21,62
4	Siro	<i>Ambligaster srim</i>	78	10,82	89	17,98
5	Salmon	<i>Selaroides leptolepis</i>	105	14,56	82	16,57
6	Lemuru	<i>Sarden longicepes</i>	69	9,57	31	6,26
7	Makarel	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	4	0,55	9	1,82
Jumlah			721	100	495	100

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil tangkapan dan komposisinya selama penelitian yang menggunakan lampu LED secara berturut adalah ikan teri (*Stolephorus sp*) 33,15%, kuwe (*Silia alectis*) 14,01%, terbang (*Dekapterus maruadsi*) 17,34%, siro (*Ambligaster srim*) 10,82%, salmon (*Selaroides leptolepis*) 14,56%, lemuru (*Sarden longicepes*) 9,57%, dan makarel (*Rastrelliger kanagurta*) 0,55%. Sedangkan komposisi jenis ikan hasil tangkapan menggunakan lampu neon (Tabel 2) secara berturut-turut ikan teri (*Stolephorus sp*) 21,01%, kuwe (*Silia alectis*) 14,57%, terbang (*Dekapterus maruadsi*) 21,62%, siro (*Ambligaster srim*) 17,98%, salmon (*Selaroides leptolepis*) 16,57%, lemuru (*Sarden longicepes*) 6,26%, dan makarel (*Rastrelliger kanagurta*) 1,82%. Hasil tangkapan bagan apung selama 7 trip dengan menggunakan lampu LED berjumlah 721 kg dan hasil tangkapan bagan apung yang menggunakan lampu neon berjumlah 495 kg. Hasil tangkapan bagan perahu selama 7 trip dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah ikan yang tertangkap selama 7 trip penangkapan bagan apung menggunakan lampu led dan neon

Gambar 1 menunjukkan bahwa bagan apung yang menggunakan lampu LED menghasilkan tangkapan ikan lebih banyak dibandingkan dengan lampu neon selama tujuh kali trip. Persentase hasil tangkapan lampu LED mencapai 59,29% (721 kg), sedangkan lampu neon hanya 40,71% (495 kg). Perbedaan ini diduga disebabkan oleh kemampuan lampu LED dalam menghasilkan sebaran cahaya yang lebih terfokus dan menembus perairan lebih dalam (Fatma *et al.* 2022), sehingga menarik ikan dalam radius yang lebih luas. Tinggi dan rendahnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam air memengaruhi jarak ikan yang berkumpul dari sumber cahaya (Mulyawan *et al.* 2015). Selain itu, cahaya

yang intensif juga lebih efektif menarik plankton yang menjadi pakan alami ikan, sehingga turut memikat ikan yang tidak bersifat fototaksis positif (Tamimi *et al.* 2023).

Karakteristik cahaya putih dari lampu LED memungkinkan daya tarik lebih besar terhadap ikan teri di perairan dalam dibandingkan dengan lampu neon. Hal ini menjadikan lampu LED lebih unggul dalam mendukung hasil tangkapan yang lebih tinggi, terutama untuk spesies yang responsif terhadap cahaya intensitas tinggi (Gustaman *et al.* 2014). Selain meningkatkan hasil tangkapan, lampu LED yang hemat energi dan memiliki masa pakai lebih lama memberikan manfaat ekonomi bagi nelayan sekaligus mendukung pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Perbandingan Hasil Tangkapan Lampu LED dan Lampu Neon menurut Trip

Analisis manipulasi cahaya dalam penangkapan ikan mengungkapkan bahwa penggunaan lampu LED pada bagan apung menghasilkan jumlah ikan yang tertangkap jauh lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan lampu neon. Lampu LED dan Neon menghasilkan tangkapan terbesar pada trip pertama, sedangkan tangkapan terkecil tercatat pada trip ketujuh (Gambar 1). Menurut Yulianto (2014), cara efektif dalam mengumpulkan gerombolan ikan pada bagan apung dengan perencanaan penggunaan alat bantu pemikat ikan berupa LED. Selama tujuh trip di bagan apung, total ikan yang ditangkap adalah 1216 kg, rata-rata tangkapan 86,9 kg per trip. Trip pertama menggunakan lampu LED menghasilkan tangkapan tertinggi sebesar 120 kg, sedangkan tangkapan tertinggi dengan menggunakan lampu neon sebesar 77 kg. Temuan ini menunjukkan perbedaan tangkapan antara dua jenis lampu ketika digunakan dengan bagan apung di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. Perbandingan hasil tangkapan dengan lampu neon dan lampu LED melalui uji *independent T-test* pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji *independent T-test*

No	Jenis Lampu	Rata-Rata	Nilai P	Keterangan
1	LED	103	0,0000649	Penting
2	Neon	70.71		

Berdasarkan Tabel 3 nilai probabilitas tangkapan dihitung sebesar 0,0000649, dengan tingkat signifikansi 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan antara hasil tangkapan yang diperoleh dari bagan apung yang dilengkapi dengan lampu LED dibandingkan dengan lampu neon. Jenis tangkapan yang diamati selama penelitian menunjukkan perbedaan yang mencolok antara kedua metode tersebut. Selain itu, data menggambarkan bahwa perbedaan hasil tangkapan antara lampu neon dan lampu LED adalah 32.28571429 yang berarti selisih positif sebesar 32.3 dengan *trend* penurunan hasil tangkapan LED dan neon. Berbagai elemen memengaruhi jumlah tangkapan, termasuk kepekaan visual ikan, warna lampu yang digunakan, dan keadaan laut. Biota laut terutama ikan, terpikat pada cahaya. Meskipun demikian, keadaan cahaya maksimum yang dapat dilihat mata ikan masih belum diketahui (Sudirman *et al.* 2011). Ikan tertarik ke sumber cahaya karena responsnya terhadap rangsangan eksternal, yang memenuhi persyaratan fisiologisnya untuk aktivitas dan perilaku, serta faktor terkait makanan yang memikat ikan yang lebih besar. Konsekuensinya, ikan dasar hadir dalam komposisi tangkapan karena tertarik pada organisme yang menjadi makanan di wilayah bagan (Kurnia, *et al.* 2015).

Jenis ikan yang ditangkap tergantung pada intensitas dan panjang gelombang cahaya yang digunakan (Laian *et al.* 2023). Lampu LED memiliki kemampuan menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang dan intensitas tertentu yang lebih efektif dalam menarik ikan, terutama ikan yang bersifat fototaksis positif (Setiawan *et al.* 2015). Selain itu, warna cahaya dari lampu LED lebih stabil dan dapat menembus air lebih dalam dibandingkan lampu neon, yang cenderung memiliki panjang gelombang lebih panjang dengan daya tembus yang lebih rendah (Sudirman *et al.* 2011). Faktor ini memungkinkan lampu LED menjangkau spesies ikan di perairan yang lebih dalam, meningkatkan jumlah dan variasi hasil tangkapan.

Faktor lain yang memengaruhi keunggulan lampu LED adalah sifat responsif ikan terhadap cahaya redup atau terfokus (Imansyah *et al.* 2021). Lampu LED dapat diatur untuk menghasilkan pencahayaan dengan intensitas yang optimal sehingga menarik ikan tanpa mengganggu perilaku alami mereka. Selain itu, warna cahaya yang dihasilkan oleh LED juga memengaruhi efektivitas penangkapan. Warna tertentu lebih menarik bagi jenis ikan tertentu, yang dapat meningkatkan hasil tangkapan (Insani *et al.* 2021). Kombinasi dari intensitas, panjang gelombang, dan fleksibilitas pengaturan cahaya pada lampu LED memberikan keunggulan signifikan dibandingkan lampu neon, menjadikan LED pilihan yang lebih efisien dan efektif untuk mendukung praktik perikanan berbasis cahaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil keseluruhan dari jaring apung yang memanfaatkan teknologi lampu LED adalah 721 kg. Hasil gabungan dari jaring apung yang memanfaatkan teknologi lampu neon adalah 495 kg. Temuan menunjukkan bahwa jaring apung yang menggunakan lampu LED menghasilkan lebih banyak daripada yang menggunakan lampu neon. Variasi keadaan cahaya yang digunakan dalam jaring apung memiliki dampak yang sangat besar pada hasil tangkapan. Terdapat perbedaan yang signifikan hasil tangkapan jaring apung yang menggunakan lampu LED dan lampu neon.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, M. 2013. Kajian menarik penggunaan lampu pijar 500 W Perhatian Ikan Pada Bagan Menginjak di dalam Perairan Daerah Pangkep. Tesis. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Amos, C. T., Pamikiran, R. D. C., Kalangi, P. N. I., & Kumajas, H. J. 2019. Pengaruh Warna Lampu *Light Emitting Diode* dalam Air terhadap Hasil Tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*) dengan Bagan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 4(2), 45-51.
- Bramasta, A. F. Y., Setyati, W. A., & Nuraini, R. A. T. 2020. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Kelimpahan Arthropoda di Perairan Desa Tambakpolo, Demak. *Journal of Marine Research*, 9(1), 9-12.
- Gunaisah, E. 2018. Perikanan Lestari Zona Pinggir Pantai Berdasarkan Kearifan Tempatan di Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat Republik Indonesia. [Disertasi]. Universitas Pendidikan Sultan Idris.
- Guntur, Fuad., Muntaha, A. 2015. Pengaruh Intensitas Lampu Bawah Air Terhadap Hasil Tangkapan pada Bagan Tancap. *Marine Fisheries*, 6(2), 195-202.
- Gustaman. 2014. Efektifitas perbedaan warna cahaya lampu terhadap hasil tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*, 4(1), 92-102.
- Fatma, U., Kurnia, M., Musbir, Sahil, M. S. R. B., Putera, D. P., & Haq, S.I.A. 2022. Efektivitas *Underwater Light Emitting Diode* (LED) sebagai Alat Pengumpul Ikan pada Bagan Tancap di Perairan Pangkep. *Torani*, 6(1), 1-13.
- Imansyah, F., Arsyad, M. I., Marpaung, J., Ratiandi, R., Suryadi, N. 2021. Penerapan Teknologi Lampu Celup Bawah Air (Lacuba) Untuk Nelayan Bagan Tancap Guna Meningkatkan Kapasitas Ikan Tangkapan. *Jurnal Pengabdian*, 4(2), 155-169.
- Insani, H. M., Mulawarman., Hadi, S., Ramadan, F., Lisna., Darmawi, D., Nelwida., Hariski, M. 2021. Pengaruh Warna Cahaya Lampu Pada Hasil Tangkapan Ikan Dengan Alat Tangkul Di Danau Kerinci Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *SEMAH: Journal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 5(2), 21-35.

- Kurnia, M., Sudirman., Yusuf M. 2015. Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan Pancing Ulur di Perairan Pulau Sabutung Pangkep. *Marine Fisheries*, 6(1), 87-95.
- Laian, N., Patty, W., & Kalangi, P. N. I. 2023. Perbandingan Hasil Tangkapan dan Ketertarikan Ikan pada Cahaya Lampu LED Permukaan dan Lampu LED Dalam Air di Rumpon di Sekitar Rakit di Teluk Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 27-32.
- Mulyawan., Masjamsir & Andriani Y. (2015). Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Hasil Tangkapan Cumi-cumi (*Loligo sp.*) Pada Bagan Apung di Perairan Pelabuhanratu Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 4(1), 16-124.
- Palaloi, S., Nurdiana, E., & Wibowo, A. 2018. Pengujian dan Analisis Kinerja Lampu TL LED untuk Pencahayaan Umum. *Jurnal Standardisasi*, 20(1), 75-82.
- Puspito, G., Thenu, I. M., Julian, D., Tallo, I. 2015. Utilization of Light Emitting Diode Lamp on Liftnet Fihery. *AAFL Bioflux*, 8(2).
- Putra A., Jatayu, D., Larasati, R. F., Sari, I. P., Khairunnisa, A., Cesrany, M., & Aini, S. 2023. Pengembangan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan Indonesia. Adab. Indramayu.
- Setiawan, F., Sri, R. S., & Ageng S. 2015. Analisis Pengaruh Medium Perambatan terhadap Intensitas Cahaya Lacuba (Lampu Celup Bawah Air). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(1), 20-29.
- Sudirman., & M.N. Nessa. 2011. Perikanan Bagan dan Aspek Pengelolaannya. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Sudjana. 1992. Metode Statistik. Tarsito. Bandung.
- Susanto, A., Irnawati, R., Mustahal., & Syabana, M. A. 2017. Fishing Efficiency of LED Lamps for Fixed Lift Net Fisheries in Banten Bay Indonesia. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17, 283-291.
- Tamimi, R., Ahmad, J., & Pelu, R. 2023. Habitat dan Tingkah Laku Ikan. NEM. Pekalongan.
- Wibisono, S. R., & Baheramsyah, A. 2016. Analisa Teknis Pemakaian Kombinasi Lampu *Metal Halide* dan LED sebagai Pemikat Ikan pada Kapal Pukat Cincin (*Purse Seine*) dan Pengaruhnya Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Genset. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2).
- Widodo, A., Madjid, M. A., Purwanto. 2020. Pengaruh Teknologi Panel Surya dan Budaya Maritim terhadap Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Maritim (Studi Kasus: Pulau Pasaran Provinsi Lampung). *Jurnal Keamanan Maritim*, 6(1).
- Yulianto ES, Purbayanto A, Wisudo SH, Mawardi W. 2014. Lampu LED Bawah Air Sebagai Alat Bantu Pemikat Ikan pada Bagan Apung. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 5(1): 83-93.