

STUDI TINGKAH LAKU IKAN TERHADAP PROTOTYPE AUTO-LION (SKALA LABORATORIUM)

*Study of Fish Behavior with AUTO-LION Prototype,
(Laboratorium Scale)*

Oleh:

Shasa Chairunnisa¹, Nanang Setiawan², Irkham², Kristina Ekawati¹, Ahmad Anwar³,
Aristi D. P. Fitri¹

¹ PSP, FPIK, UNDIP; shasa.chairunnisa@gmail.com; kristinaekawati.nana@gmail.com; aristi_dian@undip.ac.id

² Departemen Akuakultur, FPIK, UNDIP; nanangst21@gmail.com; irkham254@gmail.com

³ Departemen Teknik Elektro, UNDIP; aanahmadd03@yahoo.com

Diterima: 20 Juni 2017; Disetujui: 1 Maret 2018

ABSTRACT

AUTO-LION is a FADs innovation with a light attractor that can automatically be activated, so it can help fishermen increase their effectiveness in day or night fish catching. The study of fish behavior is needed to find out the success of fishing gear and the level of attraction on how fish response to the the surroundings. Fish behavior is the movement and response of fish to the existing environment situation. Fish behavior can be influenced by the changes that occur in the waters and the fishes habit. In the fishing domain, fish can be attracted fish-collecting equipment being used as aids. The fish collecting tool is a fishing aid that is placed in the waters to attract the attention of the fish in order to gather the fish into one area so it can simplify the fisherman fishing operation. The use of light attractors are considered to be able to assist the fishing process, especially when the lights are used at night. The purpose of this study is to determine the amount of fish approaching the fishing ground and the average response time of fish that respon towards different treatment which are FADs, light, and prototype AUTO-LION (combination of rumpon and light). The method used in this research is experimental fishing method that indicate fish response time during observation. The results of the observation on the average of fish approaching is different in each treatment given. There was a difference (sign<0.05) between fish behaviour and the treatment given that effects the average number of fish approaching and there was not any difference (sign > 0.05) toward the time that fishes approach The highest average fish attracted is the combination of FADs with light.

Keywords: AUTO-LION, FADs, light, fish

ABSTRAK

AUTO-LION (*Automatic Lighting* Rumpon) merupakan inovasi rumpon dengan atraktor cahaya yang dapat aktif secara otomatis sehingga dapat membantu nelayan untuk meningkatkan efektivitas dalam penangkapan, baik siang maupun malam hari. Studi mengenai tingkah laku ikan perlu dilakukan untuk mengetahui keberhasilan alat dan tingkat ketertarikan ikan terhadap respon yang diberikan. Tingkah laku ikan merupakan pergerakan ikan dan respon ikan terhadap keadaan yang ada pada lingkungannya, dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan yang terjadi pada perairan dan kebiasaan ikan. Dalam dunia penangkapan, ikan dapat tertarik dengan alat pengumpul ikan yang digunakan sebagai alat bantu. Alat pengumpul ikan adalah suatu alat bantu

yang diletakan di perairan untuk menarik perhatian ikan, sehingga ikan berkumpul di daerah tersebut dan memudahkan nelayan dalam operasi penangkapan. Penggunaan atraktor cahaya dianggap mampu membantu proses penangkapan ikan di malam hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental fishing* dengan indikasi waktu respon ikan saat mendekati alat di setiap perlakuan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah ikan yang mendekat dan rata-rata waktu respon ikan terhadap perlakuan yang berbeda yaitu pada rumpon, cahaya, dan prototype AUTO-LION (kombinasi rumpon dan cahaya). Hasil pengamatan terhadap rata-rata ikan yang mendekat memiliki perbedaan di setiap perlakuan yang diberikan. Terdapat perbedaan ($sign < 0,05$) yang menunjukkan bahwa tingkah laku ikan dengan adanya perlakuan terhadap rata-rata jumlah ikan yang mendekat, dan tidak terdapat perbedaan ($sign > 0,05$) waktu ikan untuk mendekat saat diberi perlakuan. Ketertarikan rata-rata ikan yang mendekat tertinggi adalah kombinasi rumpon dengan cahaya.

Kata kunci: AUTO-LION, ikan, cahaya, rumpon

PENDAHULUAN

Studi terkait tingkah laku ikan umumnya digunakan sebagai informasi dasar untuk berbagai macam penelitian di bidang perikanan (Fitri 2012). Selain itu, informasi tentang tingkah laku ikan dapat dimanfaatkan untuk menentukan jenis alat tangkap yang sesuai untuk dioperasikan atau mengetahui respon ketertarikan ikan terhadap suatu objek agar lebih mudah dalam mengumpulkan ikan. Sulaiman *et al.* (2015), menjelaskan bahwa terdapat perbedaan respon ikan terhadap cahaya yang mengakibatkan pola pergerakan ikan mendekati cahaya juga berbeda. Perkembangan teknologi dalam bidang perikanan telah menghasilkan beberapa alat bantu penangkapan yang dibuat berdasarkan tingkah laku ikan, salah satunya adalah penggunaan rumpon, atraktor cahaya dan atraktor suara.

AUTO-LION (*Automatic Lighting Rumpon*) merupakan inovasi rumpon dengan atraktor cahaya yang dapat menyala secara otomatis saat malam hari sehingga dapat membantu nelayan untuk meningkatkan efektivitas dalam sektor penangkapan. Lampu yang hidup secara otomatis ini diharapkan dapat menghemat biaya operasi penangkapan terutama pada malam hari. AUTO-LION pada dasarnya dirancang untuk membantu sistem penangkapan yang aman bagi sumberdaya. Menurut Haruna (2010), penggunaan cahaya dimaksudkan untuk menarik dan mengkonsentrasikan kawanan ikan pada area pencahayaan dan *catchable area*. Jayanto *et al.* (2014), mengatakan bahwa alat bantu lampu umumnya digunakan saat operasi penangkapan pada bagan, dengan tujuan ikan yang menjadi target penangkapan memiliki sifat tertarik terhadap cahaya (fototaksis positif). Menurut Urbasa *et al.* (2015), ketertarikan ikan dengan cahaya lampu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain warna lampu, intensitas cahaya, lama penyinaran, kondisi perairan dan kondisi ikan.

Rumpon atau *Fish Agregating Device* telah menjadi salah satu alternatif alat bantu bagi nelayan dalam mengumpulkan ikan. Pemasangan rumpon dimaksudkan untuk memikat gerombolan ikan agar berkumpul di sekitar rumpon sehingga memudahkan nelayan dalam proses penangkapan. Sebelum adanya rumpon, nelayan menangkap ikan dengan cara mengejar sekumpulan ikan yang berenang. Hal itu tentunya kurang efisien karena ketidakpastian keberadaan ikan. Seiring dengan berkembangnya rumpon, maka pada saat musim penangkapan tiba, daerah penangkapan menjadi lebih pasti sehingga nelayan dapat menghemat biaya operasional. Menurut Simbolon *et al.* (2013), perkembangan teknologi pemasangan rumpon sebagai alat pengumpul ikan memberikan kontribusi yang cukup signifikan pada produktivitas perikanan pelagis. Menurut Nurani *et al.* (2014), rumpon berfungsi sebagai tempat berkumpulnya ikan, sehingga kegiatan operasi penangkapan ikan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.

Ikan-ikan yang menjadi target penangkapan rumpon adalah ikan-ikan yang memiliki ketertarikan terhadap atraktan cahaya yakni ikan yang fototaksis positif. Maka dari itu, diperlukan tambahan atraktor cahaya untuk membantu nelayan dalam meningkatkan efektivitas penangkapan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah ikan yang mendekat, rata-rata waktu respon ikan terhadap perlakuan yang berbeda yaitu pada rumpon, cahaya, dan prototype AUTO-LION (kombinasi rumpon dan cahaya).

METODE

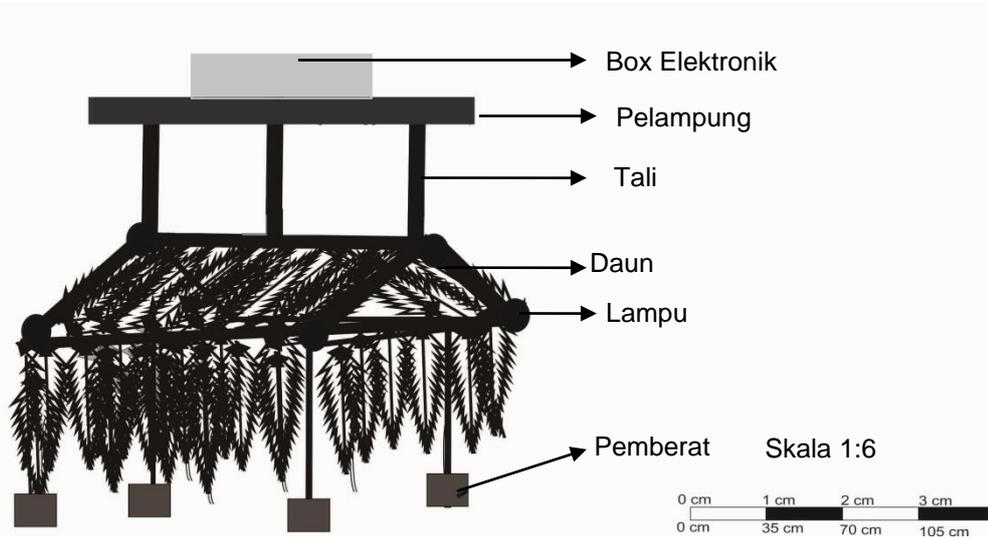
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017 di Laboratorium *Fishing Gear* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah penggunaan

rumpon; cahaya; dan kombinasi rumpon dan cahaya (AUTO-LION). Analisis data yang digu-

nakan adalah Aplikasi *IBM SPSS Statistics 20 License Authorization Wizard*. Pengolahan data

Tabel 1 Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian

Perlakuan	Pengulangan	Waktu	Hasil
Rumpon	10 menit	1x60 menit	Rata-rata
Lampu	10 menit	1x60 menit	Rata-rata
AUTO-LION	10 menit	1x60 menit	Rata-rata



Gambar 1 Konstruksi *Prototype* AUTO-LION

menggunakan Uji One-Way Anova. Pengambilan keputusan dengan melakukan perbandingan terhadap nilai sign = 0,05. Apabila nilai sign < 0,05 maka H_0 ditolak sedangkan nilai sign > 0,05 maka H_0 diterima. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pendugaan terhadap tingkah laku ikan untuk mendekati atraktor dari ketiga perlakuan di atas dilakukan dengan menghitung jumlah ikan rata-rata ikan yang mendekati, adalah sebagai berikut:
 - H_0 : Tidak ada perbedaan antara jumlah rata-rata ikan yang mendekati dengan tingkah laku terhadap atraktor.
 - H_1 : Ada perbedaan antara jumlah rata-rata ikan yang mendekati dengan tingkah laku ikan terhadap atraktor.
2. Pendugaan terhadap waktu rata-rata ikan untuk mendekati atraktan adalah sebagai berikut:
 - H_0 : Tidak ada perbedaan antara waktu rata-rata ikan yang mendekati dengan tingkah laku terhadap atraktor.
 - H_1 : Ada perbedaan antara waktu rata-rata ikan yang mendekati dengan tingkah laku ikan terhadap atraktor.

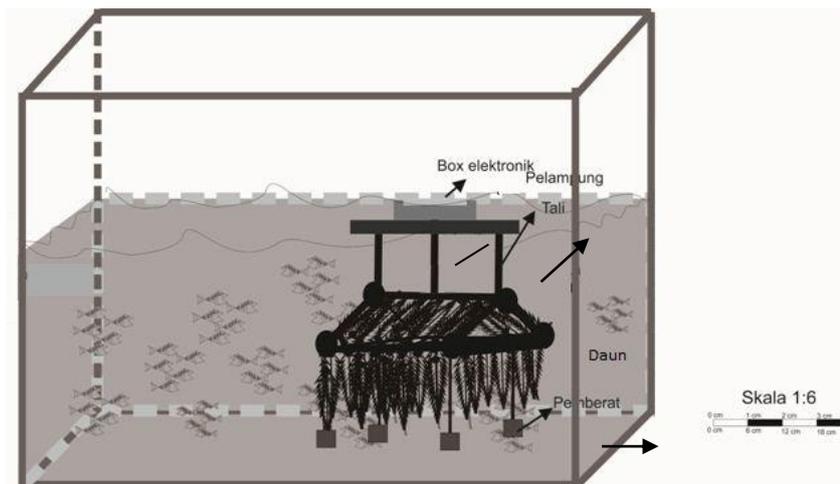
Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dijelaskan dengan menggunakan Tabel. 1

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah satu buah rumpon berbentuk prisma segiempat dengan ukuran (p x l x t) 24x11x11cm³, 6 buah lampu LED berkekuatan 10 watt yang dipasang pada sisi ujung rumpon (Taufiq *et al.* 2015), 1 buah akuarium berukuran 60x40x40 cm³, 1 buah *box control* dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan adalah 72 liter air tawar, dan 15 ekor ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dengan panjang total tubuh 2 cm yang telah diaklimatisasi selama 2 hari (Kelley *et al.* 2012). *Poecilia reticulata* dipilih untuk menguji tingkah laku ikan dalam merespon cahaya AUTO-LION. Ikan air tawar ini dipilih karena memiliki sifat yang sama dengan ikan teri (sebagai target utama AUTO-LION di laut) yaitu bersifat fototaksis positif. Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) termasuk ikan fototaksis positif, yaitu ikan yang mendekati cahaya (Wardani *et al.* 2013). Miniatur AUTO-LION dibuat dengan menggunakan bahan dasar kayu yang dilapisi dengan daun kelapa. Miniatur ini dilengkapi dengan 4 buah pemberat besi dan 1 buah pelampung (sterofom) berukuran 25x10m² yang diikat dengan 3 buah tali sepanjang 15cm pada bagian sisi atas. Kotak elektronik berisi *relay*, *buzzer*, mikrokontroler arduino nano, sensor peka cahaya (LDR), dan 2 buah baterai 3,7 V *rechargeable* beserta *case* dan saklarnya. Konstruksi miniatur AUTO-LION dapat dilihat pada Gambar 1.

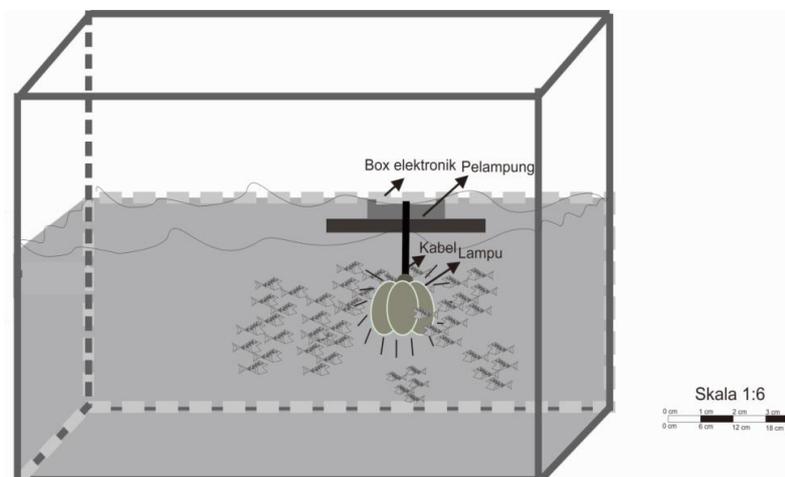
Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analisis dengan 3 perlakuan yaitu penambahan rumput, lampu, dan kombinasi antara rumput dengan lampu (AUTO-LION) di dalam akuarium. Prosedur awal penelitian adalah dengan menyiapkan akuarium yang telah diisi dengan air tawar dan ikan. Kemudian ikan digiring ke bagian ujung akuarium agar lebih terlihat responnya ketika diberi perlakuan. Perlakuan yang pertama adalah dengan peletakkan rumput di dalam akuarium selama kurang lebih setengah jam, kemudian melakukan pengamatan selama 1 jam atau 1x60 menit yang terbagi ke dalam masing-masing pengamatan per 10 menit. Pengulangan dilakukan agar dicapai hasil yang akurat. Menurut Hartati *et al.* (2013), asas-asas atau prinsip dasar dari perancangan percobaan adalah pengulangan (*replication*), pengacakan (*randomization*) dan pengendalian lingkungan (*local control*). Prinsip ini diperlukan untuk pendugaan yang valid dari galat percobaan dan usaha meminimumkan galat percobaan guna meningkatkan ketelitian percobaan. Perlakuan kedua adalah peletakkan lampu yang diletak-

kan selama kurang lebih setengah jam (Kurnia *et al.* 2015), kemudian melakukan pengamatan selama 1 jam atau 1x60 menit yang terbagi ke dalam masing-masing pengamatan setiap 10 menit (Purwanti *et al.* 2012). Perlakuan yang terakhir adalah dengan menggunakan rumput dan lampu selama 1 jam atau 1x60 menit yang terbagi ke dalam masing-masing pengamatan setiap 10 menit. Gambar ketiga perlakuan saat pengambilan data tersaji pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.

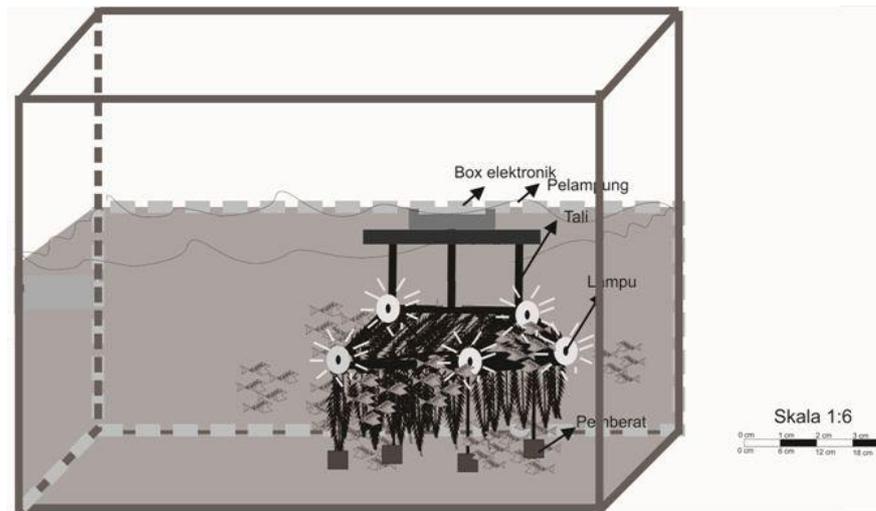
Indikator bahwa ikan menyukai perlakuan adalah dengan mendekatnya ikan kepada rumput. Pada penelitian ini ditentukan zona ketertarikan dengan jarak 10 cm dari rumput. Penentuan jarak 10 cm dari rumput mengacu pada hasil kajian Susanto *et al.* (2017), dimana iluminasi cahaya tertinggi terdapat pada kedalaman 0-10 cm pada lampu warna putih. Rumput merupakan alat pengumpul ikan yang dapat membantu dalam menarik perhatian ikan (Setiawan *et al.* 2015; Urbasa *et al.* 2015; Susanto dan Dodi 2013). Zona ketertarikan ikan disampaikan pada Gambar 5.



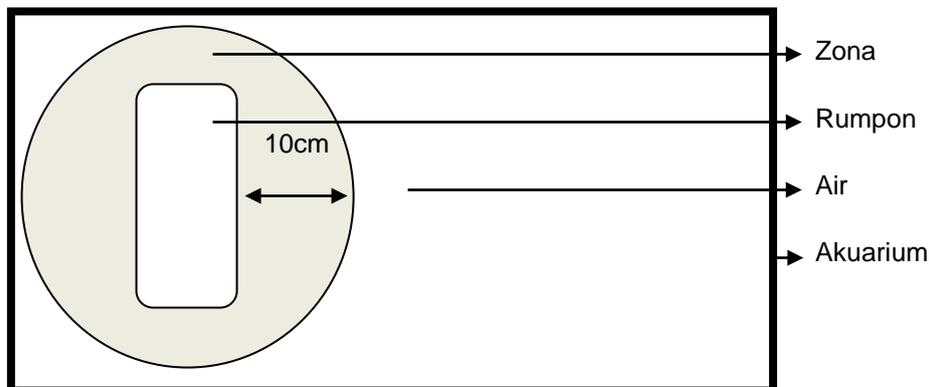
Gambar 2 Perlakuan dengan rumput



Gambar 3 Perlakuan dengan lampu



Gambar 4 Perlakuan rumpon dengan lampu



Gambar 5 Zona ketertarikan ikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian mengenai tingkah laku ikan yang dilakukan dengan ketiga perlakuan, maka jumlah ikan yang memasuki zona ketertarikan ikan dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3. Jumlah ikan yang memasuki zona ketertarikan ikan dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk ikan memasuki zona ketertarikan tersaji pada Gambar 6 dan 7.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah ikan yang memasuki zona ketertarikan setelah 30 menit rumpon diletakkan di akuarium adalah sebanyak 5 ekor ikan pada tiap pengulangan, yaitu 33,3% dari total jumlah ikan yang diuji coba. Hal ini menunjukkan bahwa atraktor daun yang berada pada rumpon dapat menarik perhatian ikan. Daun tersebut dianggap sebagai rumah ikan (*shelter*) dan juga sebagai tempat berkumpulnya plankton dan *nutrient*. Rumpon merupakan alat bantu yang biasanya digunakan sebagai alat pengumpul ikan karena ikan akan tertarik dengan rumpon (PERMEN KKP No 26 th 2014; Suwarsih 2012; Mandagi *et al.* 2015; Yusfiandani *et al.* 2015;

Dantes 2016; Riyadi 2010). Percobaan kedua yaitu penggunaan cahaya lampu berwarna putih, terdapat rata-rata jumlah ikan yang mendekati lampu adalah sebanyak 6 ikan, yaitu 37,5% dari total jumlah ikan. Atraktor cahaya atau lampu merupakan alat yang digunakan untuk menarik perhatian ikan dengan sifat ikan yang fototaksis (Notanubun dan Wilhelmina 2010; Fajri *et al.* 2010; Notanubun dan Patty 2010; Gustaman *et al.* 2012; Saputro *et al.* 2013; Brown *et al.* 2013). Percobaan ketiga, yaitu penggunaan rumpon dan lampu secara bersamaan (AUTO-LION) menunjukkan jumlah ikan yang mendekat adalah sebanyak 8 ikan, yaitu 53,3% dari total jumlah ikan. Hal ini menunjukkan bahwa respon tingkah laku ikan yang tertinggi adalah pada saat diberi perlakuan dengan rumpon dan lampu. Perbedaan jumlah ikan yang tertarik pada tiap percobaan dapat diakibatkan karena rumpon dan lampu merupakan gabungan alat pengumpul ikan yaitu bentuknya seperti rumah yang membuat ikan merasa terlindungi dari predator dan cahaya lampu berwarna putih yang disukai oleh ikan sehingga ikan tertarik dan berkumpul.

Tabel 1 Pengamatan dengan rumpon

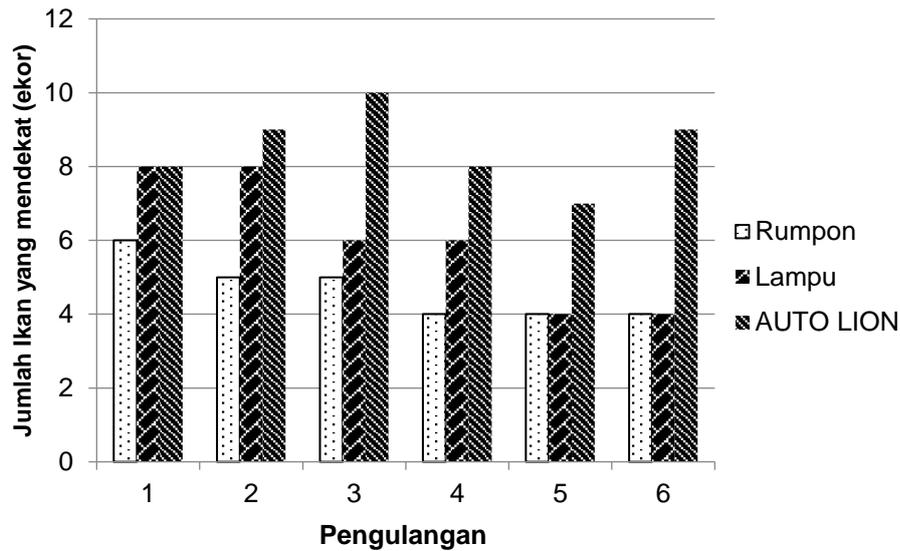
Menit ke-	Jumlah ikan setiap pengulangan waktu perlakuan (ekor)					
	1	2	3	4	5	6
1	8	8	4	8	4	4
2	10	8	3	4	4	5
3	4	6	3	4	3	5
4	8	4	4	2	5	4
5	8	4	4	4	3	4
6	4	5	8	8	4	3
7	4	4	5	2	2	2
8	6	4	6	1	4	4
9	5	4	6	3	5	6
10	4	3	7	4	4	4
Rata-rata	6	5	5	4	4	4

Tabel 2 Pengamatan dengan Lampu

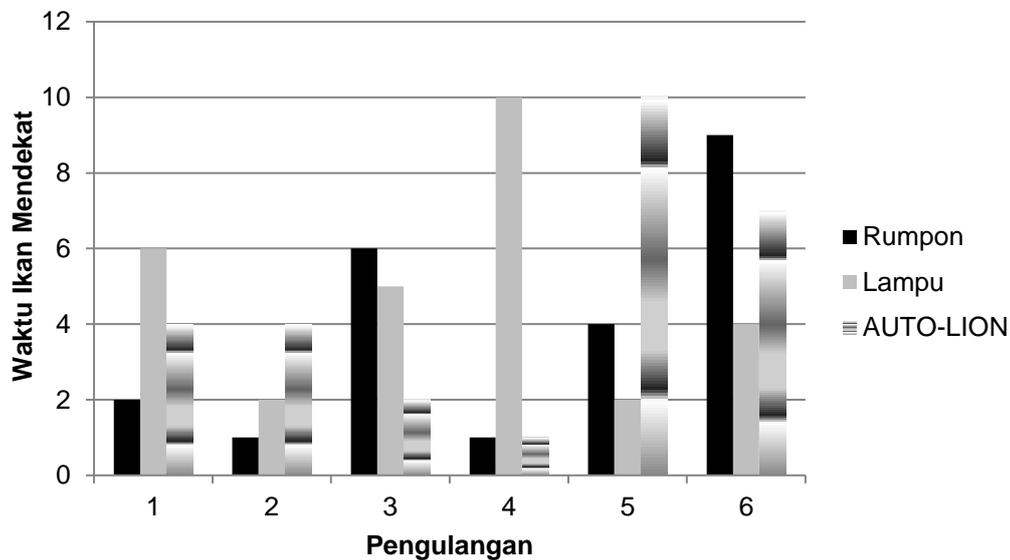
Menit ke-	Jumlah ikan setiap pengulangan waktu perlakuan (Ekor)					
	1	2	3	4	5	6
1	5	8	7	4	7	4
2	5	11	6	6	8	2
3	3	9	6	6	8	6
4	6	6	6	2	4	7
5	10	7	8	3	4	6
6	11	8	5	4	3	6
7	10	10	6	6	2	5
8	11	6	5	7	2	1
9	9	7	6	7	3	5
10	8	9	3	10	1	1
Rata-rata	8	8	6	6	4	4

Tabel 3 Pengamatan dengan AUTO-LION

Menit ke-	Jumlah ikan setiap pengulangan waktu perlakuan (Ekor)					
	1	2	3	4	5	6
1	7	8	7	10	7	9
2	8	6	12	9	5	8
3	8	10	11	8	8	6
4	10	11	10	10	8	7
5	7	7	11	7	6	8
6	6	12	13	8	9	5
7	7	8	9	9	7	13
8	9	8	7	7	6	12
9	8	8	10	6	5	8
10	8	10	9	9	10	10
Rata-rata	8	9	10	8	7	9



Gambar 6 Jumlah ikan yang memasuki zona ketertarikan ikan



Gambar 7 Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk ikan memasuki zona ketertarikan

Perhitungan hasil signifikasinya adalah 0,00 sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan sebagai berikut $0,00 < 0,05$ dengan H_0 ditolak sehingga ada perbedaan antara rata-rata ikan yang mendekati terhadap atraktor. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi antara lain yakni respon ikan dalam mengetahui perlakuan yang diberikan akan disesuaikan dengan keingintahuan dari ikan tersebut, ikan akan merespon apabila memiliki kemampuan fototaksis terhadap cahaya (Kelley *et al.* 2012; Sabet *et al.* 2016) atau merasa terlindungi terhadap rumpon. Cahaya dengan segala aspek yang dikandungnya seperti intensitas, sudut penyebaran, polarisasi, komposisi spektral, arah, panjang gelombang dan lama penyinaran harian, maupun musimannya; ke semua itu akan mempengaruhi baik secara langsung maupun

tidak langsung terhadap tingkah laku dan fisiologis ikan (Gunarso *dalam* Syam dan Hendra 2009).

Hasil pengamatan terhadap waktu rata-rata ikan yang mendekati menunjukkan bahwa dilihat dari pergerakan ikan, waktu respon tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Rata-rata waktu ikan yang mendekati pada saat diberi perlakuan dengan rumpon adalah pada menit ke 4, kemudian rata-rata waktu ikan mendekati saat diberi perlakuan dengan lampu adalah pada menit ke 5, sedangkan rata-rata waktu ikan untuk mendekati pada AUTO-LION adalah pada menit ke 6. Hal ini disebabkan karena respon ikan yang tercepat adalah pada saat diberi perlakuan dengan pemasangan rumpon, dimana bahwa rumpon merupakan alat atau sarana pengumpul ikan. Sedangkan lama

waktu ikan mendekati kepada AUTO-LION lebih lama karena ikan membutuhkan penyesuaian yang lebih lama terhadap cahaya (PERMEN KKP No 26 th 2014; Suwarsih 2012; Mandagi *et al.* 2015; Yusfiandani *et al.* 2015; Dantes 2016; Riyadi 2010).

Perhitungan hasil signifikasinya adalah 0,577 sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan sebagai berikut $0,577 > 0,05$ dengan H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan antara rata-rata waktu ikan yang mendekati dengan tingkah laku ikan terhadap atraktor. Hasil ini menunjukkan bahwa semua ikan tertarik terhadap ketiga perlakuan dan waktu yang digunakan untuk menarik perhatian tidak ada perbedaan, semuanya menunjukkan sama. Hanya saja yang paling dominan adalah ikan dengan rumpon dan lampu. Ikan yang mendekati tidak terpengaruh terhadap waktu, karena ikan tertarik dengan adanya sumber cahaya dan meresponnya (Kelley *et al.* 2012; Sabet *et al.* 2016).

Berdasarkan hasil uji skala laboratorium, selanjutnya diperlukan uji skala lapangan dengan mengimplementasikan konsep AUTO-LION di bagan tancap. Hal ini didasari oleh hasil penelitian Bae *et al.* 2009 dalam Puspito *et al.* 2017; Baskoro (2007) dalam Gustaman *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa rumpon dapat digunakan untuk membantu pengumpulan ikan pada alat tangkap yang memerlukan atraktan. Pemasangan AUTO-LION yang konstruksinya menggunakan solar sel memerlukan tempat untuk menetap, sehingga bagan tancap menjadi pilihan sarana yang tepat. Kondisi luasan dari *catchable area* bagan tancap yang masih sempit, juga mendukung kemampuan AUTO-LION dalam menarik perhatian ikan. Cahaya adalah hal yang paling penting dalam perikanan bagan tancap. Cahaya ini menjadi penarik pengumpulan plankton di sekitar sumber cahaya (Bae *et al.* 2009 dalam Puspito *et al.* 2017). Oleh sebab itu perlu dikembangkan lebih lanjut untuk penggunaan AUTO-LION dalam penangkapan yang kompleksitasnya lebih tinggi (skala lapangan).

KESIMPULAN

Respon ikan pada rata-rata jumlah ikan yang mendekati saat diberi perlakuan dengan menggunakan AUTO-LION sebanyak 8 ekor lebih banyak dibandingkan rata-rata ikan saat diberi perlakuan lampu sebanyak 6 ekor dan perlakuan rumpon sebanyak 5 ekor. Waktu rata-rata yang digunakan untuk ikan mendekati atraktan rumpon yakni menit ke-4 lebih cepat dibandingkan rata-rata waktu ikan untuk mendekati atraktan lampu yakni menit ke-5 dan mendekati AUTO-LION yakni menit ke-6. Ter-

dapat perbedaan signifikan dari rata-rata jumlah ikan yang mendekati terhadap perlakuan namun tidak ada perbedaan signifikan rata-rata waktu ikan yang mendekati terhadap perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana pada Program Kreativitas Mahasiswa tahun 2017. Terimakasih juga kepada Departemen Perikanan Tangkap dan Akuakultur Universitas Diponegoro dalam penggunaan Laboratorium Fishing Gear dan Laboratorium Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Boa H. 2013. Studi Pendapatan Pejala Rumpon di Manggar Baru Balikpapan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 19(2): 75-83.
- Dantes KR. 2016. Pelatihan Pembuatan Rumpon bagi Kelompok Nelayan di Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng. 5(1): 1-6.
- Fajri UD, Wibawa U, Hasanah RN. 2010. Hubungan Antara Tegangan dan Intensitas Cahaya pada Lampu Hemat Energi *Fluorescent* Jenis SL (*Sodium Lamp*) dan LED (*Light Emitting Diode*). *Jurnal Mahasiswa TEUB*. 1(5): 1-6.
- Fitri ADP. 2012. *Tingkah Laku Ikan*. Semarang: UPT Undip Pr.
- Gustaman GF. 2012. Efektifitas Perbedaan Warna Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. (1): 92-102.
- Hartati A, Wuryandari T, Wilandari Y. 2013. Analisis Varian Dua Faktor dalam Rancangan Pengamatan Berulang (*Repeated Measures*). *Jurnal Gaussian*. 2(4): 279-288.
- Haruna. 2010. Distribusi Cahaya Lampu dan Tingkah Laku Ikan pada Proses Penangkapan Bagan Perahu di Perairan Maluku Tengah. *Jurnal Amanisal PSP FPIK Unpatti-Ambon*. 1(1): 22-29.
- Jayanto BB, Asriyanto, Rosyid A, Boesono H. 2014. Pengaruh Atraktor Rumpon Terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap Ba-

- gan (*Lift Net*) di Perairan Demak. *Jurnal Unikal*. 26(2): 119-133.
- Kelley JL, Phillips B, Cummins GH, Shand J. 2012. *Changes in the Visual Environment Affect Colour Signal Brightness and Shoaling Behaviour in a Freshwater Fish*. *Animal Behaviour Journal*. 83(3): 783-791.
- Kurnia M, Sudirman, Nelwan A. 2015. Studi Pola Kedatangan Ikan pada Area Penangkapan Bagan Perahu dengan Teknologi Hidroakustik. *Jurnal IPTEKS PSP*. 2(3): 261-271.
- Mandagi C, Patrice NIK, Luasunaung A. 2016. Luas Cakupan Perpindahan Rumpon di Teluk Manado. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 2(3): 105-108.
- Notanubun J, Patty W. 2010. Perbedaan Penggunaan Intensitas Cahaya Lampu terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan Kei. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 4(3): 134-140.
- Nurani TW, Wisudo SH, Wahyuningrum PI, Arhatin RE. 2014. Model Pengembangan Rumpon Sebagai Alat Bantu dalam Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Tuna Secara Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19(1): 57-65.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2014 tentang Rumpon.
- Purwanti R, Susanti R, Martuti NKT. 2012. Pengaruh Ekstrak Jahe terhadap Penurunan Jumlah Ektoparasit Protozoa pada Benih Kerapu Macan. *Unnes J Life Sci*. 1(2): 70-77.
- Puspito G, Ahmad S, Sururi M. 2017. *Selection of Lamp Reflector Construction and Fishing Time of Lift Net*. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 43(2): 155-160.
- Riyadi A. 2010. Penerapan Terumbu Karang Buatan (Rumpon) di Perairan Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. 5(2): 63-71.
- Sabet SS, Wesdorp K, Campbell J, Snelderwaard P, Slabbekoorn H. 2016. *Behavioural Responses to Sound Exposure in Captivity by Two Fish Species with Different Hearing Ability*. *Animal Behaviour Journal*. 116(1): 1-11.
- Setiawan F, Sri RS, Ageng S. 2015. Analisis Pengaruh Medium Perambatan terhadap Intensitas Cahaya Lacuba (Lampu Celup Bawah Air). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. 9(1): 21-30.
- Simbolon D, Jeujan B, Wiyono ES. 2013. Efektivitas Pemanfaatan Rumpon Dalam Operasi Penangkapan Ikan di Perairan Maluku Tenggara. *Jurnal "Amanisal" PSP FPIK Unpatti-Ambon*. 2(2): 19-31.
- Sulaiman M, Baskoro MS, Taurusman AA, Wisudo SH, Yusfiandayani R. 2015. Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Bagan Petepete yang Menggunakan Lampu LED. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(1): 205-223.
- Susanto A, Dosi H. 2013. Tingkah Laku Ikan Nila terhadap Warna Cahaya Lampu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 2(1): 47-53.
- Susanto A, Fitri ADP, Putra Y, Susanto H, Alawiyah T. 2017. Respon dan Adaptasi Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) terhadap Lampu *Light Emitting Diode* (LED). *Jurnal Marine Fisheries*. 8(1): 39-49.
- Suwarsih. 2012. Rumpon sebagai Daerah Penangkapan Ikan. *Prospektus Jurnal Ilmiah*. Edisi II: 181-191.
- Syam AR, Hendra S. 2009. Adaptasi Fisiologis Retina Mata dan Tingkah Laku Ikan terhadap Cahaya. *Jurnal Bawal*. 2(5): 215-224.
- Taufiq, Mawardi W, Baskoro MS, Zulkarnain. 2015. Rekayasa Lampu LED Celup untuk Perikanan Bagan Apung di Perairan Patek Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 51-67.
- Urbasa F, Kaparang FE, Kumajas HJ. 2015. Studi Ketertarikan Ikan di Keramba Jaring Apung terhadap Warna Cahaya Lampu di Perairan Sindulang I, Kecamatan Tuminting, Kota Manado. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 2(Edisi Khusus): 39-43.
- Wardani MI, Permatasari AK, Yuliyani P, Oktaviana H, Viana RV. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Warna Cahaya Terhadap Tingkah Laku Ikan. 1-7.