

PENGARUH WARNA CAHAYA LAMPU DAN INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA TERHADAP RESPONS BENIH IKAN BANDENG (*Chanos – Chanos forskal*) dan BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

The Influence of Light Color of Lamp and Different Light Intensity Against Response of Milkfish Seed (Chanos - Chanos forskal) And Tilapia Fish Seed (Oreochromis niloticus)

Sukardi¹⁾, Subari Yanto²⁾, Kadirman³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian FT UNM,

²⁾ dan ³⁾Dosen FT UNM

sukardiaddy@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh warna cahaya lampu dan intensitas cahaya yang berbeda terhadap respons benih ikan bandeng (*Chanos – chanos forskal*) dan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial (RAL Faktorial) yang terdiri dari dua variabel yaitu warna cahaya lampu dengan 3 taraf perlakuan yaitu : warna merah, biru, dan kuning dan intensitas cahaya dengan 2 taraf perlakuan yaitu : intensitas 500 lux dan 1000 lux. Variabel penelitian yang diamati ialah banyaknya jumlah ikan yang tertangkap dari jenis perlakuan cahaya yang diberikan. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam yang diolah dengan menggunakan SPSS versi 23. Hasil Penelitian menunjukkan pemberian warna cahaya lampu biru dengan intensitas 500 lux paling banyak direspons oleh benih ikan bandeng dan pemberian warna cahaya lampu kuning dengan intensitas 1000 lux paling banyak direspons oleh benih ikan nila dalam waktu pengamatan setelah menit ke 15.

Kata Kunci : Ikan Bandeng, Ikan Nila, Respons Benih, Intensitas Cahaya, Warna Lampu.

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the influence of light color of lamp and different light intensity against the response of milkfish seed (Chanos - chanos forskal) and tilapia fish seed (Oreochromis niloticus). This experiment with experimental design used is Completely Random Design Pattern Factorial (Factorial RAL) consisting of two variables that is light color lamp with 3 level of treatment that is: red, blue, and yellow and light intensity with 2 level of treatment that is: intensity 500 lux and 1000 lux. Research variable observed is amount Fish caught from the type of light treatment given. Examination technique used in this study is the analysis of variance that is processed using SPSS version 23. The results showed the blue light of lamp with the intensity of 500 lux most responded by milkfish seeds and granting the yellow light of lamp with the intensity of 1000 lux most responded by the tilapia seeds in the observation time after the 15th minute.

Keywords: Milkfish, Tilapia, Seed Response, Light Intensity, Lamp Color

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dijuluki sebagai negara kepulauan karena memiliki jumlah pulau terbanyak dibandingkan negara lainnya yakni sebanyak 17.508 dan garis pantai 99.093 km, pulau-pulau tersebut dipisahkan oleh laut yang luasnya mencapai tiga per empat dari total wilayah Indonesia (Noor, 2013). Wilayah laut yang luas memberikan keuntungan lain berupa kandungan sumber daya perikanan yang sangat melimpah sehingga Indonesia mampu menjadi pusat pengolahan perikanan dunia.

Teknik penangkapan ikan yang banyak digunakan oleh nelayan yakni teknik menggunakan bagan, bagan merupakan salah satu alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan dengan atraktor cahaya. Atraktor cahaya yang digunakan pada bagan bertujuan untuk mengumpulkan ikan yang mempunyai sifat fototaksis positif. Ikan yang bersifat fototaksis positif akan berkumpul di daerah cahaya lampu, sehingga memudahkan nelayan untuk menangkap ikan (Hasan, 2008).

Secara umum, respons ikan terhadap sumber cahaya dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu bersifat phototaxis positif (ikan yang mendekati datangnya arah sumber cahaya) dan bersifat phototaxis negatif (ikan yang menjauhi datangnya arah sumber cahaya) (Subani, 1972). Ikan-ikan yang bersifat phototaxis positif secara berkelompok akan bereaksi terhadap datangnya cahaya dan berkumpul di sekitar cahaya pada jarak dan rentang waktu tertentu. Selain menghindari serangan predator (pemangsa), juga untuk kegiatan mencari makan.

Ikan - ikan yang bersifat phototaxis positif adalah ikan- ikan pelagis atau ikan yang hidup dipermukaan perairan, ikan

pelagis seluruh siklus hidupnya selalu hidup pada daerah yang tingkat kecerahannya tinggi. Beberapa ikan yang memiliki sifat phototaxis positif seperti ikan bandeng dan ikan nila, ikan bandeng banyak ditemukan di Samudra Hindia serta Samudra Pasifik, cara hidup bergerombol dan banyak ditemukan di perairan sekitar pulau-pulau dengan dasar karang. Ikan bandeng pada masa muda hidup di laut selama 2-3 minggu, kemudian berpindah ke rawa-rawa bakau daerah payau. Setelah dewasa, ikan bandeng kembali ke laut untuk berkembang biak.

Saat ini bandeng banyak di budidayakan oleh para petani tambak dan telah berkembang di hampir seluruh wilayah perairan dengan memanfaatkan air payau dan pasang surut. Di Indonesia sendiri setidaknya terdapat 10 Provinsi sentra bandeng yaitu Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Aceh, Kalimantan Selatan, Sulawesi Barat, dan NTB. Total produksi bandeng dari 10 provinsi tersebut mencapai lebih dari 424.000 ton tahun 2014 silam dan Sulawesi Selatan tercatat sebagai penghasil bandeng terbanyak dengan volume 87.309 ton (Anwar, 2014). Teknologi budidaya ikan bandeng juga telah mengalami perkembangan yang begitu pesat mulai dari pemeliharaan tradisional yang mengandalkan pasokan benih dari alam pada saat pasang sampai kepada teknologi intensif yang membutuhkan penyediaan benih, pengelolaan air, dan pakan secara terencana.

Selama ini benih ikan bandeng yang digunakan untuk pembesaran ikan bandeng masih banyak mengandalkan dari alam, teknik penangkapannya pun masih sangat sederhana yakni dengan mengepung ikan menggunakan daun pisang kering lalu kemudian ditangkap menggunakan seser. Teknik

penangkapan ini masih kurang efektif dilihat dari jumlah tangkapan yang belum mampu untuk mencukupi kebutuhan budidaya bandeng yang terus berkembang, oleh karena itu masih perlu mencari alternatif lain yang dapat dilakukan dalam penangkapan nener dilaut sehingga jumlah hasil tangkapan lebih banyak, selain itu peranan usaha pembenihan ikan bandeng dalam upaya untuk mengatasi masalah kekurangan nener tersebut juga menjadi sangat penting.

Masalah yang masih sering ditemui dalam proses pembenihan ikan dikolam budidaya baik itu bandeng ataupun ikan nila ialah tingkat kematian benih pada saat proses pemanenan, selama ini proses pemanenan benih ikan yang dilakukan adalah dengan menurunkan air bak secara perlahan sambil menyaring benih ikan yang keluar dari lubang pengeluaran air, Hal ini dapat membuat benih ikan mati akibat gesekan yang terlalu keras karena arus air yang kuat, sehingga perlunya alternatif lain yang dapat digunakan dalam proses pemanenan benih ikan sehingga mengurangi tingkat kematian dari benih ikan tersebut .

Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah penggunaan cahaya sebagai alat bantu untuk memancing ikan berkumpul di area penangkapan (catchable area) lalu kemudian menangkapnya. Ikan laut memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap cahaya (Sudirman dan Mallawa, 2004). Tingkah laku ikan kaitannya dalam merespon sumber cahaya yang sering dimanfaatkan oleh nelayan adalah kecenderungan ikan untuk berkumpul di sekitar sumber cahaya (Wiyono, 2006) Namun demikian, tingkat gerombolan ikan dan ketertarikan ikan pada sumber cahaya bervariasi antar jenis ikan. Perbedaan tersebut secara

umum disebabkan karena perbedaan faktor phylogenetic dan ekologi, selain itu karakteristik fisik sumber cahaya, khususnya tingkat intensitas dan panjang gelombangnya. Hasil kajian beberapa peneliti menyebutkan bahwa tidak semua jenis cahaya dapat diterima oleh mata ikan. Hanya cahaya yang memiliki panjang gelombang pada interval 400 sampai 750 nanometer yang mampu ditangkap oleh mata ikan (Wiyono, 2006). Oleh karena itu dalam penanganan proses pemanenan benih ikan ini, perlunya mengetahui terlebih dahulu pengaruh warna cahaya lampu dan intensitas yang berbeda terhadap respons benih ikan bandeng dan benih ikan nila sehingga dalam proses pemanenan nantinya, benih akan lebih cepat berkumpul pada warna cahaya dan intensitas cahaya yang diberikan. Dengan begitu diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan dalam proses pemanenan benih ikan sehingga akan mempermudah dalam proses pemanenan dan mengurangi resiko tingkat kematian ikan.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan warna cahaya lampu dan intensitas cahaya yang berbeda terhadap respons benih ikan bandeng dan benih ikan nila.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap pola faktorial dengan 3 kali pengulangan. Faktor A, adalah warna cahaya lampu dengan tiga perlakuan yakni (warna merah, biru dan kuning) dan faktor B adalah intensitas cahaya dengan 2 perlakuan yakni

(intensitas 500 lux dan 1000 lux) sehingga banyaknya perlakuan akan dicobakan sebanyak $3 \times 2 = 6$ kombinasi perlakuan. Masing-masing tahap perlakuan untuk setiap tahap penelitian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan sehingga di peroleh $6 \times 3 = 18$ unit percobaan untuk saju jenis respons ikan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain beton yang berbentuk persegi panjang dengan kapasitas 7 m^3 dan berukuran $2,7 \times 2 \times 3 \text{ m}^3$, lampu dengan warna yang berbeda yaitu, merah, kuning, biru dengan masing-masing intensitas 500 lux dan 1000 lux, Alat penghitung intensitas cahaya (*Lux Meter*), Alat Tangkap Benih Ikan, Baskom, Mistar. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih ikan bandeng dan benih ikan nila yang diperoleh dari Balai perikanan budidaya air payau takalar. Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar (BPBAPT) dan waktu penelitian ini berlangsung pada bulan Juni 2017.

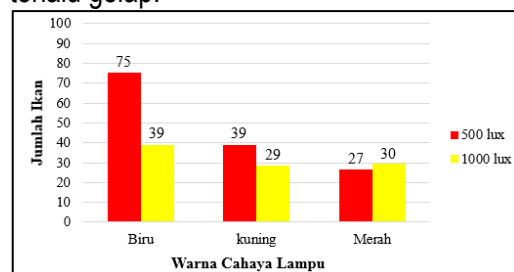
HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon ikan yang akan diamati pada penelitian ini adalah banyaknya jumlah ikan yang mendekati sumber cahaya yang diberikan. Jenis ikan yang digunakan ada 2 yakni benih ikan bandeng dan benih ikan nila. Adapun cara menghitung berapa banyak jumlah ikan yang mendekati cahaya yakni dengan menangkap ikan menggunakan alat tangkap yang sudah dibuat dan dipasang di area tangkapan. Penangkapan ikan akan dilakukan 15 menit setelah cahaya di nyalakan. Warna cahaya yang digunakan ada 3 yakni, merah, biru, dan kuning, dan intensitas cahaya yang digunakan untuk setiap warna cahaya ada 2, yakni intensitas 500

lux dan intensitas 1000 lux yang diukur menggunakan *lux meter*.

Respons Benih Ikan Bandeng

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata jumlah ikan yang merespons pada Gambar 1. lampu berwarna biru dengan intensitas 500 lux paling banyak direspons oleh ikan dengan jumlah ikan yang tertangkap sebanyak 75 ekor, sedangkan lampu berwarna merah dengan intensitas 500 lux paling sedikit direspons oleh ikan dengan jumlah tangkapan ikan sebanyak 27 ekor. Jika dilihat dari Gambar 1 menunjukkan bahwa cahaya dengan intensitas 500 lux lebih banyak direspons oleh benih ikan bandeng ketimbang cahaya dengan intensitas 1000 lux, hal ini di karenakan kekuatan cahaya yang dihasilkan lebih redup dibandingkan cahaya 1000 lux. Benih ikan bandeng memiliki kecenderungan untuk diam dibawah cahaya yang tidak terlalu terang dan tidak terlalu gelap.



Gambar 1. Grafik Respons Benih Ikan Bandeng.

Hasil analisis yang telah dilakukan untuk respons benih ikan bandeng dengan pemberian warna lampu dan intensitas cahaya yang berbeda menunjukkan tingkah laku yang berbeda pula terhadap respons benih ikan. Pada tahap awal yakni pada saat lampu dinyalakan, benih ikan bandeng paling cepat berkumpul dibawah lampu berwarna kuning, hal ini dikarenakan lampu kuning memiliki cahaya yang lebih terang, sehingga ikan bandeng lebih

cepat menangkap cahaya dan lebih cepat memberikan respons. Menurut Nicol (1963) dalam (Sudirman dan Mallawa, 2004) menyatakan bahwa mayoritas mata ikan laut sangat tinggi sensitifitasnya terhadap cahaya. Akan tetapi meski benih ikan bandeng cepat merespon di bawah lampu kuning namun tingkah laku ikan bandeng cenderung tidak diam, dan pada menit berikutnya benih ikan cenderung untuk bernang diluar dari area tangkapan. Hal ini dikarenakan cahaya lampu masih dapat terlihat di bagian luar area tangkapan sehingga benih ikan bandeng akan menyesuaikan cahaya yang dapat diterima oleh matanya. Menurut Yami (1988) bahwa ikan selalu menjaga jarak dengan sumber cahaya, karena ikan memiliki batas toleransi terhadap cahaya.

Pada menit ke 15 hasil tangkapan benih ikan dibawah lampu kuning tidak terlalu banyak yakni sebanyak 29 ekor pada intensitas 1000 lux dan 39 ekor pada intensitas 500 lux. Menurut Derec (2009) mengemukakan perbedaan warna cahaya lampu yang digunakan nelayan dalam penangkapan ikan akan memberikan hasil yang berbeda pada jumlah tangkapan, perbedaan ini akibat dari jenis ikan tersebut senang atau tertarik pada warna dan intensitas sinar tertentu.

Pada penggunaan lampu biru untuk benih ikan bandeng memberikan respon yang cepat pada menit awal walau tidak lebih banyak dari respon awal dibawah lampu warna kuning, kecepatan respons cahaya yang ditunjukkan benih ikan juga dipengaruhi oleh ukuran, menurut Sulaiman (2006) Ikan-ikan kawanan kecil cenderung mempunyai pergerakan cepat, dan menurun kecepatannya di sekitar pencahayaan akibat padatnya kawanan dan aktifitas makan. Tingkah laku benih ikan dibawah lampu biru memberikan respon yang baik

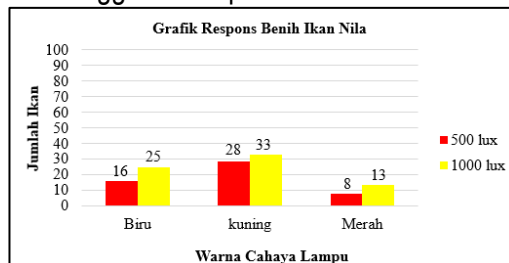
dimana benih ikan bandeng cenderung diam dibawah lampu dan berada di area penangkapan, hal ini dikarenakan habitat ikan bandeng berada dilaut. Menurut beberapa teori, mata ikan mempunyai struktur yang sama seperti mata manusia dan mempunyai kemampuan untuk membedakan warna. Artinya terdapat kemungkinan bahwa dari kemampuan ikan membedakan warna tersebut maka ikan pun cenderung akan menyukai warna-warna tertentu pada lingkungannya. Warna yang dapat dilihat oleh ikan (karang) secara umum adalah warna biru dan cenderung sensitif terhadap warna hijau (Razak dkk, 2005). Hal inilah yang menyebabkan jumlah ikan yang mendekat di bawah lampu biru lama kelamaan semakin banyak sehingga pada saat proses penangkapan di menit ke 15, rata-rata jumlah ikan yang tertangkap lebih banyak yakni sebanyak 75 ekor pada intensitas 500 lux dan 39 ekor pada intensitas 1000 lux.

Untuk lampu merah memiliki respon yang lebih sedikit di bandingkan dengan warna lampu yang lainnya. Hal ini dikarenakan cahaya yang di hasilkan lampu merah lebih redup sehingga pada tahap awal benih ikan bandeng membutuhkan waktu yang lebih lama untuk merespons cahaya. Menurut (Woodhead, 1966) bahwa cahaya merah merupakan cahaya yang paling rendah daya tembusnya kedalam air dengan warna cahaya yang lainnya. Rendahnya cahaya yang masuk kedalam air membuat tingkat gerombolan ikan yang mendekat pada cahaya juga rendah sehingga jumlah tangkapan yang didapatkan pada menit ke 15 juga lebih sedikit yakni sebanyak 30 ekor pada intensitas 1000 lux dan 27 ekor pada intensitas 500 lux. Menurut Puspito (2008) cahaya berintensitas rendah akan membuat ikan menjadi lebih mendekat ke

sumber cahaya. Namun permasalahannya adalah jumlah ikan yang mendekat sangatlah sedikit.

Respons Benih Ikan Nila

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata jumlah ikan yang merespons pada Gambar 2. lampu berwarna kuning dengan intensitas 1000 lux paling banyak direspons oleh ikan dengan jumlah ikan yang tertangkap sebanyak 33 ekor, sedangkan lampu berwarna merah dengan intensitas 500 lux paling sedikit direspons oleh ikan dengan jumlah tangkapan ikan sebanyak 8 ekor. Jika dilihat dari Gambar 2 menunjukkan bahwa cahaya dengan intensitas 1000 lux lebih banyak direspons oleh benih ikan bandeng ketimbang cahaya dengan intensitas 500 lux, hal ini dikarenakan kekuatan cahaya yang dihasilkan lebih terang dibandingkan cahaya 500 lux. Benih ikan nila menyukai cahaya yang lebih terang karena cahaya yang lebih terang akan memberikan stimulus yang lebih tinggi terhadap mata ikan nila.



Gambar 2. Grafik Respons Benih Ikan Nila.

Hasil analisis yang telah dilakukan untuk respons benih ikan nila dengan pemberian warna lampu dan intensitas cahaya yang berbeda menunjukkan tingkah laku yang berbeda pula terhadap respons benih ikan. Beberapa saat setelah lampu dinyalakan benih ikan nila langsung merespons dan berkumpul dibawah cahaya, meski jumlah ikan yang mendekati cahaya tidak terlalu banyak. Warna cahaya kuning memiliki respons

ikan yang lebih banyak pada menit awal sampai dengan menit ke 15. Tingkah laku ikan nila dibawah lampu kuning cenderung untuk tidak diam, hal ini dikarenakan ikan nila melakukan adaptasi terhadap cahaya yang dapat diterima oleh matanya, menurut Gunarso (1985) terjadinya tingkatan adaptasi mata ikan atau respons ikan terhadap cahaya ditandai dengan naiknya sel kon (*cone cell*) yang terdapat pada retina mata ikan. Jumlah sel kon yang dimiliki mata ikan nila lebih banyak sehingga ikan nila lebih peka terhadap cahaya, selain itu habitat ikan nila yang banyak ditemukan hidup di perairan air tawar termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi (Harrysu, 2012). Hal inilah yang menyebabkan jumlah ikan yang berenang dibawah lampu kuning semakin lama semakin banyak, sehingga pada menit ke 15 jumlah ikan nila yang tertangkap lebih banyak yakni sebanyak 33 ekor pada intensitas 1000 lux dan 28 ekor pada intensitas 500 lux.

Penggunaan lampu biru untuk benih ikan nila memberikan respon yang sama seperti pada saat lampu kuning dinyalakan. Ikan nila mampu beradaptasi terhadap perubahan cahaya lingkungan karena memiliki jumlah sel kon yang banyak pada retinanya. Jika intensitas cahaya lingkungannya rendah ikan nila memiliki sensitivitas tinggi terhadap cahaya biru (Matsumoto dan Kawamura 2005). Jumlah ikan yang merespons pada menit awal tidak lebih banyak dari respon awal dibawah lampu warna kuning, hal ini dikarenakan cahaya yang lebih redup, serta jangkauan area cahaya yang tidak terlalu luas sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk ikan berkumpul dibawah cahaya, sehingga pada menit ke 15 jumlah ikan nila yang tertangkap tidak lebih banyak dari pada warna kuning

yakni sebanyak 25 ekor pada intensitas 1000 lux dan 16 ekor pada intensitas 500 lux.

Penggunaan lampu merah memiliki respon yang lebih sedikit di bandingkan dengan warna lampu yang lainnya, jumlah ikan yang merespons di menit awalpun lebih sedikit, namun tingkah laku ikan yang ditunjukkan oleh lampu merah memberikan hasil yang berbeda dengan warna lampu yang lainnya di mana benih ikan cenderung berenang dipermukaan air. Menurut Wiyono (2006) bahwa cahaya merah biasanya digunakan pada tahap akhir penangkapan dikarenakan frekuensi cahaya merah yang rendah sehingga ikan cenderung berenang dipermukaan untuk mendekati sumber cahaya. Menurut Puspito (2008) cahaya berintensitas rendah akan membuat ikan menjadi lebih mendekat ke sumber cahaya, permasalahannya adalah jumlah ikan yang mendekat sangat sedikit dikarenakan area cahaya yang tidak terlalu luas. Hal inilah yang membuat jumlah tangkapan yang didapatkan pada menit ke 15 juga lebih sedikit yakni sebanyak 13 ekor pada intensitas 500 lux dan 8 ekor pada intensitas 100 lux.

Di lihat dari jumlah ikan yang merespons, benih ikan bandeng lebih banyak merespons dari pada benih ikan nila, selain dikarenakan umur ikan nila yakni berumur 3 bulan, lebih tua dibandingkan dengan umur benih ikan bandeng yang baru berumur 2 bulan. Menurut He (1989) dalam Wagio (2003), terdapat teori tentang ikan berenang mendekati sumber cahaya (*fototaksis*) yaitu faktor internal seperti umur, jenis kelamin dan kekenyamanan isi lambung serta faktor eksternal seperti temperatur air, level lingkungan cahaya, intensitas dan warna dari sumber cahaya, ada tidaknya makanan dan kehadiran predator.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan pemberian warna cahaya dengan intensitas yang berbeda memberikan pengaruh terhadap respons benih ikan bandeng, dimana warna yang paling disukai adalah warna biru dengan intensitas 500 lux dengan jumlah rata-rata ikan yang tertangkap sebanyak 75 ekor, hal ini dikarenakan kekuatan cahaya yang dihasilkan lebih redup dibandingkan cahaya dengan intensitas 1000 lux. Benih ikan bandeng memiliki kecenderungan untuk diam dibawah cahaya yang tidak terlalu terang dan tidak terlalu gelap. Selain itu ikan – ikan yang hidupnya di karang umumnya menyukai warna biru diakibatkan karena lingkungannya.

Perlakuan pemberian warna cahaya dengan intensitas yang berbeda memberikan pengaruh terhadap respons benih ikan nila, dimana warna yang paling disukai adalah warna kuning dengan intensitas 1000 lux dengan jumlah rata-rata ikan yang tertangkap sebanyak 35 ekor, Hal ini dikarenakan nila memiliki kepekaan cahaya yang tinggi sehingga semakin tinggi intensitas cahaya juga semakin disukai oleh nila meskipun ada batasan toleransi cahaya yang dapat diterima oleh mata ikan. Selain itu habitat ikan nila yang berada di perairan air tawar seperti saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi sehingga menjadi salah satu faktor pendukung mengapa ikan nila menyukai lampu berwarna kuning.

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian serupa dengan jenis ikan yang lain sehingga lebih memudahkan para nelayan maupun petani tambak dalam menangkap maupun memanen ikan.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian serupa dengan menambahkan perlakuan dari segi waktu untuk mengetahui seberapa lama toleransi cahaya yang dapat di terima oleh mata benih ikan bandeng dan benih ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C. 2014. *Budidaya Ikan Bandeng (Chanos chanos) Pada Tambak Ramah Lingkungan*. WWF - Indonesia . Jakarta.
- Derec, M.N. 2009. *Preferensi Larva Cumi-Cumi Sirip Besar terhadap Perbedaan Warna dan Tingkat Intensitas Cahaya pada Waktu Pengamatan yang Berbeda*. (Skripsi) Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Metoda dan Taktik Penangkapan*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harrysu, 2012. *Budidaya Ikan Nila*. Kasinius: Yogyakarta
- Hasan. 2008. *Uji Coba Penggunaan Lampu Lacuba Tenaga Surya pada Bagan Apung terhadap hasil tangkapan Ikan di Pelabuhan ratu, Jawa Barat*, Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 2(3):11-18
- Matsumoto T, Kawamura G. 2005. *The Eyes of The Common Carp and Nile Tilapia are Sensitive to NearInfrared*. Fisheries Science. 71:350355
- Noor, Isran. *Indonesia Negara Maritim Terbesar Di Asia*. Jakarta: BI Press, 2013.
- Puspito G. 2008. *Uji Coba Penggunaan Tudung Petromaks Berbentuk Kerucut Pada Bagang Apung*. Jurnal Mangrove dan Pesisir Vol. VIII No. 1/2008. Pusat Studi Pesisir dan Kelautan, Universitas Bung Hatta, Padang. Hal. 1-11.
- Razak, A; K. Anwar dan MS. Baskoro. 2005. *Fisiologi Mata Ikan*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Subani W, Barus HR. 1972. *Alat Penangkapan Ikan dan Udang di Indonesia*. Nomor 59 Tahun 1988/199. Edisi Khusus. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. Jakarta : Balai Penelitian Perikanan Laut, Badan Penelitian Perikanan Laut, Departemen Pertanian. 245 hal
- Sudirman H, A Mallawa. 2004. *Teknik Penangkapan Ikan*. Jakarta. Rineka cipta.
- Sulaiman, M. 2006. *Pendekatan Akustik Dalam Studi Tingkah Laku Ikan Pada Proses Penangkapan Dengan Alat Bantu Cahaya*. (Skripsi) Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor
- Wagio, D. 2003. *Pola Reaksi dan Adaptasi Ikan Selar (Selaroides leptolepis) dan Pepetek (Secutor indicus) Terhadap cahaya Warna Putih, Merah dan Biru* (Skripsi) Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wiyono, S. 2006. *Menangkap Ikan Menggunakan Cahaya*. Artikel

IPTEK – Bidang Biologi, Pangan
dan Kesehatan.

Woodhead, P.M.J. 1966. *The Behavior of
Fish Relation to The Light in The
Sea*. Oceanografy Marine Biology:
Horald Barnes Edition.

Yami. B. 1988. *Attracting Fish With Light*.
Roma : FAO.