

**PENGARUH PERBEDAAN WARNA CAHAYA LAMPU
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN IKAN NILEM (*Osteochilus hasselti*)**

Banu Sulistyio Utomo, Ayi Yustiati, Indah Riyantini dan Iskandar

Universitas Padjadjaran

Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari warna cahaya lampu yang optimal terhadap laju pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*). Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari pada bulan Februari 2017 hingga bulan April 2017 di Laboratorium Fisiologi Hewan Air Gedung 2 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah perlakuan A tanpa pemberian cahaya, perlakuan B dengan warna cahaya putih, perlakuan C dengan warna cahaya biru, perlakuan D dengan warna cahaya merah, dan perlakuan E dengan warna cahaya kuning. Padat tebar sebanyak 40 ekor/akuarium dengan pemberian pakan sebesar 5% dari biomassa ikan nilem. Parameter yang diamati yaitu derajat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan harian, dan konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna cahaya biru menghasilkan derajat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 19,17% diikuti warna cahaya putih sebesar 11,67%, warna merah sebesar 10%, warna kuning 10%, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 3,33% . Warna cahaya putih dan biru menghasilkan laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi dari perlakuan lain yakni sebesar 1,89% diikuti warna kuning sebesar 1,80%, warna merah sebesar 1,74%, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 0,63%. Warna cahaya kuning memberikan nilai konversi pakan terendah sebesar 0,64 diikuti warna cahaya biru sebesar 0,81, warna cahaya putih sebesar 0,83, warna cahaya merah sebesar 0,86, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 0,99.

Kata Kunci : Derajat kelangsungan hidup, ikan Nilem, konversi pakan, laju pertumbuhan harian, warna cahaya.

Abstract

This study aims to analyze the optimal color of light on the rate of growth of nilem fish (*Osteochilus hasselti*). This research was conducted for 45 days in February 2017 until April 2017 at Water Animal Physiology Laboratory Building 2 Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Padjadjaran University. This study was conducted experimentally using Completely Randomized Design (RAL) with five treatments and three replications. The treatments were treatment A without light, treatment B with white light color, treatment C with blue light color, treatment D with red light color, and treatment E with yellow light color. Dense stocking as much as 40 fishes/tank with feeding of 5% of nilem fish biomass. Observed parameters were the survival rate, daily growth rate, and food conversion ratio. The results showed that the blue light produced the highest survival rate of 19.17% followed by white light color of 11.67%, red light color by 10%, 10% yellow light color, and without light of 3.33%. White and blue light colors resulted in a higher daily growth rate than other treatments of 1.89% followed by 1.80% yellow light, 1.74% red light, and without light 0.63%. The yellow light showed the lowest food conversion ratio value by 0.64 followed by blue light by 0.81, white light color by 0.83, red light color by 0.86, and without light by 0.99.

Keywords : Daily growth rate, feed conversion, light color ,nilem fish, survival rate

PENDAHULUAN

Ikan Nilem (*Osteochilus haselti*) merupakan salah satu komoditas budidaya ikan air tawar yang terkonsentrasi di pulau Jawa khususnya di wilayah Jawa Barat. Dikenal dengan nama nilem, lehat, magut, regis, milem, muntu, palung, palau, pawas, puyau, asang, penopa, dan karper (Saainin, 1984). Ikan nilem memiliki lebih dari 17 jenis dan tersebar di Indonesia, Malaysia, Muangthai, Kamboja, dan Vietnam (Evy, 2001).

Ikan nilem pada umumnya dibudidayakan sebagai komoditas sampingan dalam sistem budidaya polikultur dengan ikan mas, gurame, atau nila. Selain sebagai komoditas sampingan, ikan nilem dimanfaatkan sebagai pembersih karamba jaring apung (KJA) dari perifiton. Perifiton merupakan seluruh kelompok organisme (umumnya mikroskopis) yang hidup menempel pada benda atau permukaan tumbuhan air yang terendam, tidak menembus substrat, diam atau bergerak di permukaan substrat tersebut (Pennak et al., 1964; Hany et al., 2009; Ginanjar, 2011). Pemanfaatan ini dilakukan karena di alam, ikan nilem merupakan pemakan perifiton dan tumbuhan penempel, dengan demikian dapat berfungsi sebagai pembersih KJA (BRPBAT, 2008).

Dalam aspek ekonomi, ikan nilem memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain sebagai bahan lauk pauk, ikan nilem juga dapat disajikan sebagai makanan ringan atau camilan berupa gorengan anak ikan yang dikenal dengan istilah baby fish dan berbagai jenis produk olahan, seperti dendeng, pindang, diasap dan dikalengkan (Gartika et al., 2007; Rahardjo dan Marliani 2007 dalam Mulyasari 2010).

Penggunaan cahaya lampu terhadap laju pertumbuhan ikan air tawar dalam proses budidaya masih sedikit dilakukan. Cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang sampai saat ini belum menarik para pembudidaya untuk mengembangkannya. Para pembudidaya masih menggunakan cara tradisional dan lebih tertarik menggunakan campuran pakan buatan dengan bahan alami untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan. Padahal cahaya diketahui berpengaruh pada kondisi fisiologis ikan secara langsung dan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti cahaya alami.

Penggunaan cahaya perlu dipelajari karena ikan merupakan salah satu hewan yang memiliki kemampuan untuk membedakan warna cahaya yang digunakan untuk menentukan preferensi pasangan saat kawin, preferensi tempat tinggal yang aman, preferensi pangan, dan pengenalan predator (McFarland dan Loew *et al.*, 1983). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa warna cahaya secara progresif berpengaruh pada fekunditas, survival rate, kecepatan tumbuh ikan, dan respon fisiologis lainnya (Tamazouzt et al., 2000; Han et al., 2005; Sabri et al., 2012). Namun hingga saat ini belum ada kajian tentang pengaruh perbedaan warna cahaya terhadap laju pertumbuhan ikan nilem dalam proses budidaya sehingga penelitian mengenai penggunaan warna cahaya lampu pada kegiatan budidaya ikan nilem perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air Gedung 2 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Waktu pengambilan data dilakukan selama 45 hari pada bulan Februari 2017 hingga bulan April 2017. Metode penelitian ini adalah secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan lima perlakuan dan tiga ulangan pada masing-masing perlakuan.

- Perlakuan A : tanpa diberikan cahaya lampu (kontrol)
- Perlakuan B : diberikan cahaya lampu berwarna putih
- Perlakuan C : diberikan cahaya lampu berwarna biru
- Perlakuan D : diberikan cahaya lampu berwarna merah
- Perlakuan E : diberikan cahaya lampu berwarna kuning

Persentase jumlah benih ikan nilem yang hidup selama penelitian berlangsung. Dihitung setiap hari saat penelitian, dan apabila ada ikan yang mati, ikan yang mati dihitung dan dibuang. Perhitungan kelangsungan hidup dilakukan sebagai berikut

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = kelangsungan hidup (%)

Nt = jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

No = jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Laju pertumbuhan dihitung dengan *sampling* setiap 10 hari. Laju pertumbuhan dihitung dengan menghitung persentase pertambahan rata-rata bobot ikan setiap 10 hari. Perhitungan derajat laju pertumbuhan ikan nilem sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{Ln } W_t - \text{Ln } W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

g = laju pertumbuhan harian (%)

Wt = bobot rata rata ikan pada saat akhir penelitian (g)

Wo = bobot rata-rata ikan pada awal penelitian

t = waktu pemeliharaan (hari)

Perhitungan konversi pakan selama penelitian berlangsung dihitung pada saat *sampling* penelitian menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KP = \frac{f}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan :

KP = Konversi Pakan

f = Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

Wt = Bobot ikan pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot ikan pada awal penelitian (g)

D = Jumlah ikan mati selama penelitian (ekor)

Untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan perbedaan warna cahaya lampu terhadap laju pertumbuhan ikan nilem dianalisa menggunakan analisis keragaman dengan uji F. Jika ada terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan parameter untuk mengetahui kemampuan ikan dalam mempertahankan hidupnya. Tingkat kelangsungan hidup ikan merupakan suatu perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada awal periode dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir periode (Effendie, 1997). Perlakuan dengan pemberian warna cahaya merupakan upaya memanipulasi lingkungan dan melalui penelitian ini diperoleh hasil bahwa kelangsungan hidup ikan nilem dipengaruhi oleh warna cahaya yang berbeda. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa derajat kelangsungan hidup ikan nilem menghasilkan rata-rata berbeda pada setiap perlakuannya (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Kelangsungan Hidup Ikan Nilem

No.	Perlakuan	Kelangsungan Hidup Ikan (%)
1	A Kontrol (tanpa diberikan cahaya lampu)	3,33 ± 1,4a
2	B Diberikan cahaya lampu berwarna putih	11,67 ± 1,4b
3	C Diberikan cahaya lampu berwarna biru	19,17 ± 5,8c
4	D Diberikan cahaya lampu berwarna merah	10,00 ± 4,3b
5	E Diberikan cahaya lampu berwarna kuning	10,00 ± 9,0b

Sumber : Data primer diolah, 2017

Pengaruh perlakuan terhadap kelangsungan hidup ikan nilem diketahui dari hasil analisis sidik ragam uji F dan jika menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata maka analisis data dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata. Hasil analisis sidik ragam

menunjukkan setiap perlakuan mendapatkan nilai kelangsungan hidup yang berbeda - beda. Data hasil pengamatan terlihat bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nilem yang diperlihara dengan diberikan cahaya lampu mendapatkan nilai tingkat kelangsungan hidup yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberikan cahaya lampu. Perlakuan A nilai kelangsungan hidupnya

3,33% berbeda nyata dengan perlakuan B sebesar 11,67%, perlakuan C sebesar 19,17%, perlakuan D sebesar 10%, dan perlakuan E sebesar 10%. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Perlakuan C menunjukkan hasil yang paling signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sehingga dapat dinyatakan bahwa selama penelitian pemberian cahaya lampu dengan warna yang berbeda begitu berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan juga dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimiawi perairan. Secara alamiah setiap organisme mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan yang terjadi di lingkungannya dalam batas tertentu atau disebut tingkat toleransi. Jika perubahan lingkungannya terjadi diluar kisaran toleransi suatu hewan dalam jangka waktu tertentu maka cepat atau lambat hewan tersebut akan mati (Amiral, 2009).

Rendahnya kelangsungan hidup ikan pada perlakuan A diduga karena kurangnya pencahayaan pada akuarium pemeliharaan menyebabkan ikan menjadi kurang aktif dan kesulitan dalam mencari makan sehingga ikan kelaparan meningkatkan angka kematian. Sedangkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan D dan E, diduga karena warna cahaya merah dan kuning memiliki panjang gelombang yang lebih panjang dari warna cahaya lain. Panjang gelombang yang terlalu kuat ini berada di luar tingkat toleransi ikan sehingga menyebabkan ikan stres.

Pada perlakuan B, kelangsungan hidup ikan menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan A, D, dan E. Hal ini diduga karena panjang gelombang warna cahaya putih masih berada dalam tingkat toleransi ikan. Sedangkan perlakuan C menunjukkan hasil yang signifikan dari perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa warna cahaya biru diterima dengan baik oleh ikan. Panjang gelombang warna cahaya biru yang lebih pendek dari pada warna cahaya lainnya dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi menunjukkan bahwa ikan sangat toleran dan nyaman dengan warna cahaya biru.

Laju Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan eksternal yang meliputi sifat genetik dan kondisi fisiologi ikan serta faktor eksternal yang berhubungan

dengan lingkungan dan media. Lingkungan hidup ikan yang mendukung untuk melakukan aktivitas mencari makan juga merupakan salah satu faktor pendukung pertumbuhan ikan. Pengamatan laju pertumbuhan ikan nilem berdasarkan pengukuran bobot ikan di awal dan akhir penelitian.

Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa ikan nilem mengalami penambahan bobot dengan bertambahnya waktu pemeliharaan. Perhitungan bobot ikan dilaksanakan setiap 10 hari selama 40 hari. Penggunaan pakan komersil sebesar 5% dari biomassa ditargetkan dapat memenuhi nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan ikan nilem selama masa pemeliharaan. Peningkatan bobot ikan nilem pada setiap perlakuan menunjukkan hasil rata-rata laju pertumbuhan harian yang berbeda-beda. Untuk melihat perbedaan pada laju pertumbuhan ikan nilem dilakukan analisis sidik ragam dan jika terdapat perbedaan maka analisis dilanjutkan dengan uji berganda Duncan dengan taraf nyata 95%.

Berdasarkan tabel di atas setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan A. Sedangkan perlakuan yang diberikan warna cahaya lampu berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini terlihat pada perlakuan A dengan rata-rata laju pertumbuhan harian sebesar 0,63% dan berbeda nyata dengan perlakuan B dan C sebesar 1,89%, perlakuan D sebesar 1,74% dan E sebesar 1,80%.

Rendahnya laju pertumbuhan pada perlakuan A diduga karena kurangnya cahaya pada media pemeliharaan menyulitkan ikan dalam mencari asupan makanan. Akan tetapi, dengan memberikan cahaya lampu pada lingkungan pemeliharaan mengalami peningkatan pada laju pertumbuhan harian. Laju pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan pemberian warna cahaya putih dan C dengan pemberian warna cahaya biru sebesar 1,89% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E, yaitu pemberian warna cahaya merah dan kuning memberikan hasil berturut-turut sebesar 1,74% dan 1,80% (Tabel 2). Lebih rendahnya rata-rata pertumbuhan pada pemberian warna merah dan kuning dibandingkan warna putih dan biru, diduga karena panjang gelombang yang berlebih pada warna cahaya merah dan kuning dapat mengganggu penglihatan ikan nilem sehingga ikan nilem kesulitan dalam

menyeleksi pakan. Berbeda halnya dengan warna cahaya putih dan biru yang lebih diterima oleh ikan. Sedangkan rendahnya pertumbuhan pada perlakuan tanpa pemberian cahaya lampu, diduga karena ikan tidak mampu untuk melihat pakan yang tersedia. Kesulitan dalam melihat dan menyeleksi pakan mengakibatkan pertumbuhannya menjadi tidak optimal karena ikan tidak dapat asupan pakan dalam jumlah yang cukup untuk menunjang laju pertumbuhannya.

Konversi Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini merupakan pakan buatan komersial produksi pabrik. Penggunaan pakan komersil ini per hari sebesar 5% dari bobot ikan. Karena secara umum, makanan yang dikonsumsi oleh seekor ikan dalam satu hari rata-rata berkisar 5-6% dari bobot tubuhnya. Ukuran pakan disesuaikan dengan ukuran mulut ikan. Dalam penelitian ini, pakan yang digunakan berupa pellet.

Konversi pakan merupakan jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan bobot satu kilogram ikan. Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan penambahan bobot ikan, dimana semakin rendah nilai konversi pakan maka semakin tinggi pakan yang dicerna. Setiap ikan memiliki respon yang berbeda terhadap makanan yang sama, ditinjau dari kondisi lingkungan hidup dan karakteristik ikan itu sendiri terhadap pakan dapat diduga menjadi pemicu tingkat pertumbuhan yang cepat dan efisiensi penyerapan pakan.

Dalam penelitian ini didapat rata-rata nilai konversi pakan yang berbeda-beda antar perlakuan. Nilai konversi pakan tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis sidik ragam. Berdasarkan analisis sidik ragam, nilai konversi pakan antar perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Hasil yang tidak berbeda nyata ini dipengaruhi oleh respon ikan dalam menerima pakan. Dengan rata-rata nilai konversi berkisar antara 0,64-0,99 (Tabel 3). Nilai konversi pakan tertinggi dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan A (tanpa diberikan cahaya lampu) yaitu sebesar 0,99 dan yang direkomendasikan baik menurut Masuda dan Tsukamoto (1998) adalah kurang dari 3. Sehingga dapat dikatakan bahwa respon ikan terhadap pakan disetiap perlakuan cukup baik. Nilai konversi pakan yang didapat diduga karena optimalnya kemampuan ikan dalam

mencerna makanan dan mengabsorpsi pakan yang diberikan.

Bila dibandingkan antar perlakuannya, kemampuan ikan dalam mencerna makanan terendah terjadi pada perlakuan A dimana nilai konversi pakan pada perlakuan A adalah yang tertinggi walau masih dapat dikategorikan baik. Sedangkan kemampuan ikan dalam mencerna makanan terbaik terjadi pada perlakuan E dimana nilai konversi pakannya terendah yaitu sebesar 0,63. Meskipun ikan pada perlakuan E kesulitan dalam menjaga kelangsungan hidup dan mengoptimalkan pertumbuhannya, ikan pada perlakuan E masih mampu mencerna makanan dengan baik.

Berbeda halnya dengan perlakuan D dimana ikan kesulitan dalam menjaga kelangsungan hidup dan mengoptimalkan pertumbuhannya. Ikan pada perlakuan D pun kesulitan dalam mencerna makanan dimana nilai konversi pakannya masih terlihat tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian warna cahaya lainnya yaitu sebesar 0,86. Sedangkan pada perlakuan B dan C nilai konversi pakannya berturut – turut sebesar 0,83 dan 0,81. Bila dibandingkan dengan perlakuan A dan D, perlakuan B dan C masih bisa dikatakan memiliki kemampuan mencerna makanan yang lebih baik. Hal ini ditunjukkan dengan lebih rendahnya nilai konversi pakan pada perlakuan B dan C dibandingkan dengan perlakuan A dan D. meskipun nilai konversi pakannya masih lebih tinggi dari perlakuan E. Nilai konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama dari pakan itu sendiri, dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan jumlah pakan yang diberikan.

Ukuran pakan, bau, dan daya tahan pakan dalam air (Djajasewaka, 1985). Kedua, lingkungan ikan itu hidup. Lingkungan yang buruk akan menyebabkan ikan stress dan tidak mau makan, sehingga pakan tidak seratus persen dimakan dan dicerna (Schmittou, 1991).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu, penggunaan warna cahaya yang baik dalam proses budidaya ikan nilem adalah warna biru. Karena meskipun pada konversi pakannya tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, pemberian warna cahaya biru pada ikan nilem memberikan hasil yang tinggi pada kelangsungan hidup dan peningkatan laju pertumbuhan harian.

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan Harian Ikan Nilem

No.	Perlakuan	Laju Pertumbuhan Harian Ikan (%)
1	A Kontrol (tanpa diberikan cahaya lampu)	0,63 ± 0,11a
2	B Diberikan cahaya lampu berwarna putih	1,89 ± 0,36b
3	C Diberikan cahaya lampu berwarna biru	1,89 ± 0,20b
4	D Diberikan cahaya lampu berwarna merah	1,74 ± 0,60b
5	E Diberikan cahaya lampu berwarna kuning	1,80 ± 0,41b

Sumber : Data primer diolah, 2017

Tabel 3. Rata-rata Konversi Pakan

No.	Perlakuan	Konversi Pakan
1	A Kontrol (tanpa diberikan cahaya lampu)	0,99 ± 0,15a
2	B Diberikan cahaya lampu berwarna putih	0,83 ± 0,42a
3	C Diberikan cahaya lampu berwarna biru	0,81 ± 0,38a
4	D Diberikan cahaya lampu berwarna merah	0,86 ± 0,14a
5	E Diberikan cahaya lampu berwarna kuning	0,64 ± 0,19a

Sumber : Data primer diolah, 2017

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna cahaya biru menghasilkan derajat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 19,17% diikuti warna cahaya putih sebesar 11,67%, warna merah sebesar 10%, warna kuning 10%, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 3,33%. Warna cahaya putih dan biru menghasilkan laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi dari perlakuan lain yakni sebesar 1,89% diikuti warna kuning sebesar 1,80%, warna merah sebesar 1,74%, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 0,63%. Warna cahaya kuning memberikan nilai konversi pakan terendah sebesar 0,64 diikuti warna cahaya biru sebesar 0,81, warna cahaya putih sebesar 0,83, warna cahaya merah sebesar 0,86, dan tanpa pemberian cahaya sebesar 0,99.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. 2008. *Teknologi Budidaya Ikan Nilem (Osteochilus hasselti C. V)*. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Djajasewaka, H. 1985. *Pakan Ikan*. C.V Yasaguna. Jakarta. 45 hlm.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri. 163 hlm.
- Evy, R. 2001. *Usaha Perikanan di Indonesia*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta. 96 hlm.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik analisis dalam penelitian percobaan*. PT. Tarsito. Bandung. 472 hlm.
- Ginanjjar, A. 2011. *Pengaruh Bobot Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) Terhadap Tingkat Konsumsi Perifiton*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Bandung.

- Hardjamulia, A. 1979. *Budidaya Perikanan, Budidaya Ikan Mas (Cyprinus carpio L.), Ikan Tawes (Puntius Javanicus), Ikan Nilem (Osteochilus hasselti)*. Sekolah Ilmu Perikanan. SUPM. Bogor. Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian. Departemen Pertanian. 19 hlm.
- Hermawan, T. dan A. Zaeni. 2010. *Efek Intensitas Cahaya Pada Perkembangan Larva Ikan Bawal Bintang (Trachinotus blochii)*. Jurnal Balai Budidaya Laut Batam. Vol. IV. 107-114 hlm.
- Huet, M. 1970. *Text Book of Fish Culture. Breeding and Cultivation*. De Wyngaert, Brussel. 425 hlm.
- Hutapea, J. H., Wardoyo dan K.S. Maha. 1997. *Pembesaran Larva Kerapu Tikus (Chromileptes altivelis) Dengan Tingkat Fotoperiod Yang Berbeda*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. III (4) : 24-29 hlm.
- Koswara, A. 2013. *Profil Investasi Kabupaten Tasikmalaya. Potensi Perikanan*. http://tasikkabinvestasi.blogspot.co.id/p/blog-page_8785.html. (Diakses pada 28 September 2016 11.09 wib)
- Meuraxa, W. 2013. *Pengaruh Warna Cahaya Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Kerapu Bebek*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Mudjiman, A. 2007. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 191 hlm.
- Muhammad, A. 2013. *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (Osetochilus hasselti) Dengan Menggunakan Sistem Resirkulasi*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Mulyasari, D. T. Soelistyowati, A. H. Kristanto., dan I. I. Kusmini. 2010. *Karakteristik Genetik Enam Populasi Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) di Jawa Barat*. Jurnal Riset Akuakultur. 5(2): 175-182 hlm.
- Nirwantono, R. 2013. *Efek Warna Cahaya Pada Pertumbuhan Survival Rate dan Profil Protein Serum Darah Ikan Nila (Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758)*. Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Profil Daerah Jawa Barat. 2010. *Profil Komoditi Unggulan di Daerah*. <http://regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/komoditiprofilkomoditi.php?ia=32&is=135> (Diakses pada 7 april 2016).
- Pusat Data Statistik dan Informasi Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat Untuk Mendukung Industrialisasi KP*. Jakarta.
- Riani, E dan Danas, D. 2003. *Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Kualitas Larva Udang Windu (Penaeus monodon Fab)*. JURNAL ILMU-ILMU PERAIRAN DAN PERIKANAN INDONESIA. Juni 2003, Jilid 10, Nomor 1. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta. Bandung. 245 hlm.
- Subagya, H. dan A. Taranggono. 2007. *Sains Fisika 1*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sudirman. 2013. *Mengenal Alat Dan Metode Penangkapan Ikan*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Susanto, A. dan Hermawan, D. 2013. *Tingkah Laku Ikan Nila Terhadap Warna Cahaya Lampu Yang Berbeda*. Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan Vol. 2 No.1 Hal : 47-53. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Utami, H. P. 2007. *Mengenal Cahaya dan Optik*. Ganeca. Jakarta.
- Utami, N. P. 2012. *Pertumbuhan Chlorella sp. Yang Dikultur Pada Perioditas Cahaya Yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yami, B. 1987. *Fishing With Light*. Publish by Arrangement With The Food and Agriculture Organization of The United Nation by Fishing News Books. Farnham. 118 hlm.
- Young, H.D. and Freedman. R.A. 2004. *Fisika Universitas*. Jilid II. Edisi ke-10. Jakarta: Penerbit Erlangga. 708 hlm.