

**EFEKTIVITAS TEPUNG DAUN LUHU (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) MERR
DALAM PAKAN IKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN
SINTASAN HIDUP IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*)**

**The Effectiveness of Luhu Leaf (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) Merr To Improv
Growth and Survival of Pomfret (*Colossoma macropomum*)**

Darna Susantie¹⁾ dan Usy Nora Manurung¹⁾

Program Studi Teknologi Budidaya Ikan Jurusan Perikanan dan Kebaharian
Politeknik Negeri Nusa Utara, Jl. Kesehatan No. 1 Kelurahan Sawang Bendar Kecamatan Tahuna
Email : darunadayana@gmail.com

Abstrak: Pakan ikan adalah komponen paling penting dalam budidaya ikan. Pakan yang berkualitas bagi ikan adalah apabila pakan itu mudah dicerna, tidak mengandung racun, dan mengandung gizi yang tinggi. Daun Luhu banyak terdapat di Kabupaten Kepulauan Sangihe dan sering dijadikan sebagai sayur dan makanan ternak hewan. Daun Luhu (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) Merr adalah tanaman yang dapat dijadikan pakan ikan untuk sistem kekebalan tubuh ikan sehingga meningkatkan pertumbuhan dan sintasan hidup dari ikan yang dibudidayakan. Menurut Pazhanisamy, M dan G.A.I. Ebenezer, 2013; Maria John *et al.*, 2011 bahwa daun Luhu atau wori *O. cochinchinense* (Lour.) Merr merupakan tanaman yang mengandung antioksidan dan dijadikan sebagai obat-obatan tradisional atau herbal. Kegiatan penerapan penelitian Unggulan Perguruan Tinggi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pakan daun luhu atau wori terhadap pertumbuhan dan sintasan hidup ikan bawal (*Colossoma macropomum*). Waktu pelaksanaan penelitian selama 1 bulan dari tanggal 3 Agustus- 3 September 2019 di Kampung Nahepese Kecamatan Manganitu. Prosedur kerja penelitian meliputi beberapa tahap yaitu persiapan pakan uji, persiapan wadah pemeliharaan, persiapan ikan uji, dan pemeliharaan ikan uji. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bawal berukuran 3-5 cm sebanyak 105 ekor dimana masing-masing wadah didistribusikan 5 ekor ikan. Sedangkan bahan uji yang ditambahkan dalam pakan komersil adalah tepung daun luhu atau wori yang dibuat menjadi tepung kemudian dicampurkan dengan tepung pelet kemudian ditambahkan air secukupnya lalu dicetak dan dijemur dibawa sinar matahari. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Laju pertumbuhan harian tertinggi ikan bawal selama 30 hari pemeliharaan terdapat pada kontrol dan perlakuan B dan diikuti perlakuan C, A, D, E, dan F. Sintasan hidup ikan bawal pada semua perlakuan di 21 happa yaitu 100%, yang artinya semua ikan uji yang dipelihara hidup semua.

Kata Kunci: Daun Luhu, *Ormocarpum cochinchinense*, Bawal, Pertumbuhan, Sintasan Hidup

Abstract: Fish food is the most important component in fish aquaculture. Quality food for fish is when the food is easy to digest, does not contain toxins, and contains high nutrition. Luhu leaf are abundant in the Sangihe island and are often used as vegetables and animal food. Leaf of Luhu (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) Merr is a plant that can be used as fish food for the fish's immune system, thereby increasing the growth and survival rate of fish cultivated. Pazhanisamy, M and G.A.I. Ebenezer, 2013; Maria John *et al.*, 2011 that the leaves of Luhu or wori *O. cochinchinense* (Lour.) Merr are plants that contain antioxidants and are used as traditional medicines or herbs. The purpose of the research is to determine the effect of luhu or wori leaf food on the growth and survival rate of pomfret (*Colossoma macropomum*). The time of the research is 1 month from August 03 2019 to September 03 2019 in Nahepese Village, Manganitu District. The work procedure of the research includes several stages, namely preparation of test food, preparation of maintenance containers, preparation of test fish, and maintenance of test fish. The test fish used in this study were pomfret sized 3-5 cm totaling 105, with 5 fish distributed in happa. While the test material added to

commercial food is luhu or wori leaf flour which is made into flour then mixed with pellet flour then added with enough water then printed and dried in the sun. Research data are presented in tables and graphs. The highest daily growth rate of pomfret during 30 days is in the control and treatment B and followed by treatments C, A, D, E, and F. The survival rate of pomfret in all treatments at 21 happa is 100%, which means all of the tested fish are maintained all life.

Keyword : Luhu/Wori leave, *Ormocarpum cochinchinense*, Pomfret, *Colossoma macropomum*, Growth, and Survival Rate

PENDAHULUAN

Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki beberapa keunggulan seperti pertumbuhan yang cepat, ketahanan tubuh cukup tinggi terhadap kondisi perairan yang kurang baik, dan mudah dibudidayakan (Santoso, 2005).

Pakan ikan adalah komponen paling penting dalam budidaya ikan, termasuk ikan bawal, karena harga pakan tidak murah. Sebagian besar bahan bakunya diimpor. Pakan ikan itu sendiri terbagi menjadi dua yakni, pakan alami (pakan yang berasal dari alam) dan pakan buatan (pakan olahan manusia). Pakan buatan merupakan faktor utama yang diperhatikan dalam budidaya ikan. Pakan buatan yang berkualitas bagi ikan adalah apabila pakan itu mudah dicerna, tidak mengandung racun, dan mengandung gizi yang tinggi (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Daun Luhu atau wori banyak terdapat di Kabupaten Kepulauan Sangihe dan sering dijadikan sebagai sayur dan makanan ternak

hewan. Daun Luhu atau daun Wori (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) Merr adalah tanaman yang dapat dijadikan pakan ikan untuk sistem kekebalan tubuh ikan sehingga meningkatkan pertumbuhan dan sintasan hidup dari ikan yang dibudidayakan. Menurut Pazhanisamy, M dan G.A.I. Ebenezer, 2013; Maria John *et al.*, 2011 bahwa daun Luhu atau wori *O. cochinchinense* (Lour.) Merr merupakan tanaman yang mengandung antioksidan dan dijadikan sebagai obat-obatan tradisional. Untuk itu perlu adanya penelitian tentang “Efektivitas Pakan Daun Luhu (*Ormocarpum cochinchinense* Lour.) Merr. Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Hidup Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)”. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun luhu atau wori dalam pakan ikan terhadap pertumbuhan dan sintasan hidup ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

METODE PENELITIAN

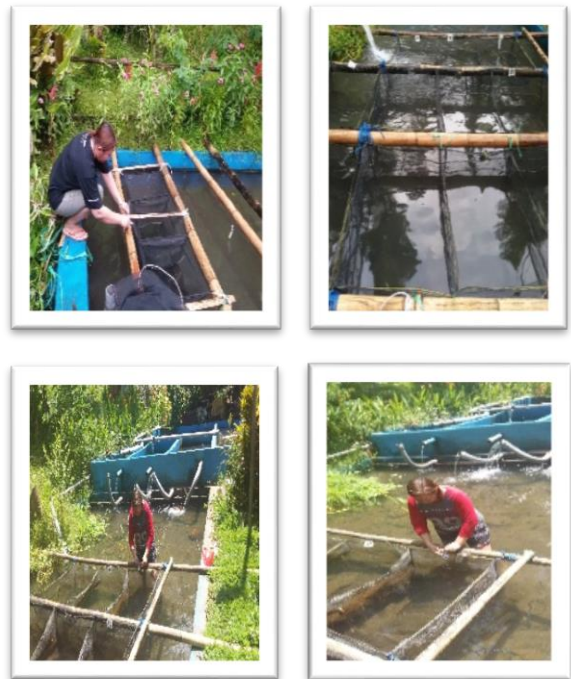
Waktu dan Tempat Kegiatan

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nahepese Kecamatan Manganitu dari tanggal 3 Agustus – 3 September 2019.

Persiapan Wadah Pemeliharaan dan Sampel Ikan

Wadah yang dipakai untuk penelitian adalah kolam dan happa. Happa yang dipakai untuk memelihara ikan bawal berjumlah 21 buah. Happa-happa tersebut diikat pada bambu yang berada diatas kolam (Gambar 1).

Sampel ikan yang digunakan adalah ikan bawal berukuran 3-5 cm sebanyak 105 ekor, yang dimasukkan pada masing-masing happa sebanyak 5 ekor. Setelah wadah pemeliharaan disiapkan, ikan bawal dimasukkan ke setiap happa. Ikan bawal yang telah dimasukkan ke dalam happa terlebih dahulu dipuasakan selama 1x24 jam untuk proses aklimatisasi awal. Ikan bawal yang dipakai dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri tidak luka atau tidak cacat, warnanya cerah dan pergerakannya aktif.



**Gambar 1. Wadah Pemeliharaan Ikan Bawal
(Dok. Pribadi, Agustus & Sept 2019)**

Pembuatan Pakan Uji

Bahan uji sebagai perlakuan yang digunakan adalah tepung daun luhu/wori dengan dosis yang berbeda-beda dan dicampur dengan tepung pelet. Dimana terdapat 7 perlakuan dan 3 pengulangan setiap perlakuan. Dimana 1 perlakuan sebagai kontrol dan 6 perlakuan dengan memakai tepung luhu yaitu 0 gr/kg pakan (kontrol), 5 gr/kg pakan, 10 gr/kg pakan, 15 gr/kg pakan, 20 gr/kg pakan, 25 gr/kg pakan, dan 30 gr/kg pakan.

Untuk pembuatan tepung daun luhu, terlebih dahulu daun luhu dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah kering

kemudian dihaluskan dan diayak. Tepung daun luhu yang sudah halus, ditimbang sesuai dosis kemudian dimasukkan dalam plastik klep dan disimpan dalam toples. Sedangkan pelet dihaluskan kemudian diayak lalu ditimbang. Kemudian tepung pelet dimasukkan dalam loyang dan ditambahkan tepung luhu lalu dicampur sampai benar-benar tercampur kemudian ditambahkan air secukupnya. Setelah benar-benar tercampur dan terbentuk lalu dimasukkan dalam mesin pencetak pelet. Setelah dicetak pelet-pelet tersebut dijemur dibawah sinar matahari sampai kering kemudian disimpan dalam toples (Gambar 2).



Gambar 2. Pakan Uji
(Dok. Pribadi, Agus & Sept 2019)

Pengambilan Data

Data yang diambil adalah berat dan panjang tubuh ikan bawal dan parameter

kualitas air yaitu pengukuran suhu air dan pH. Pengukuran pertumbuhan ikan bawal sebanyak 3 kali yaitu hari ke-0 (awal), hari ke-15 (pertengahan) dan hari ke-30 (akhir). Pada pengukuran panjang total dan berat tubuh ikan setiap happa diambil 3 ekor.

Pengontrolan Wadah dan Kualitas Air

Dalam proses pengontrolan kualitas air dilakukan pemantauan pada setiap happa. Jika ada kotoran dalam wadah pemeliharaan maka perlu pembersihan dengan mengangkat kotoran yang ada dalam atau sekitar happa. Pengukuran kualitas air yaitu mengukur suhu dan pH.

Analisa Data

Pertumbuhan

Laju pertumbuhan panjang dan penambahan berat tubuh ikan menggunakan rumus yang digunakan menurut Effendie (1997) adalah sebagai berikut :

$$L = \frac{Lt - Lo}{T} \quad \text{atau} \quad W = \frac{Wt - Wo}{T}$$

Keterangan

- L/W = Laju pertumbuhan panjang (cm/hari) dan laju penambahan berat (gr/hari)
- Lo/Wo = Panjang awal tebar (cm) dan berat awal tebar (gr)
- Lt/Wt = Panjang akhir (cm) dan berat akhir (gr)
- T = Waktu (hari) pemeliharaan

Sintasan Hidup (%)

Tingkat keberhasilan hidup menurut De Silva dan Anderson (1995) yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Survival rate/sintasan/tingkat keberhasilan hidup (%)

No = Jumlah benih tebar awal (ekor)

Nt = Jumlah benih pada hari akhir pemeliharaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Pemeliharaan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Sampel ikan bawal (*C. macropomum*) adalah berjumlah 105 ekor, dimana pada setiap happa didistribusikan masing-masing 5 ekor ikan yang berukuran 3-5 cm. Pakan yang diberikan adalah tanpa penambahan tepung luhu (kontrol) dan penambahan tepung luhu dengan dosis yaitu 5 gr/kg, 10 gr/kg, 15 gr/kg, 20 gr/kg, 25 gr/kg, dan 30 gr/kg (Gambar 3).



Pelet Komersil



Tepung Pelet



Tepung Daun Luhu

Gambar 3. Pelet Komersil, Tepung Pelet dan Tepung Daun Luhu

Pertumbuhan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran berat dan panjang, pakan yang diberikan dalam pemeliharaan ikan bawal (*C. macropomum*) yaitu pelet dan pakan tepung daun luhu (*O. cochinchinense* L) Merr .

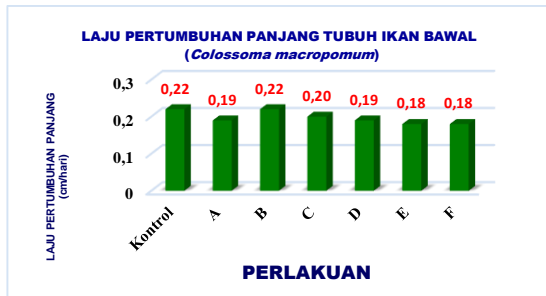
Laju pertumbuhan yang diukur yaitu laju pertumbuhan panjang dan laju pertumbuhan berat ikan bawal (*C. macropomum*). Pengukuran panjang dan berat ikan bawal (*C. macropomum*) sebanyak 3 kali yaitu hari ke-0, hari ke-15, dan hari ke-30.

Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil pengamatan selama 30 hari pemeliharaan ikan bawal (*C. macropomum*) mengalami pertumbuhan panjang tubuh. Laju pertumbuhan panjang tubuh ikan bawal (*C. macropomum*) dapat dilihat pada Tabel 1 dan Grafik 1.

Tabel 1. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan Bawal (*C. macropomum*) Selama 30 Hari Pemeliharaan.

Perlakuan	L ₀ (cm)	L ₁₅ (cm)	L ₃₀ (cm)	L (cm)
K	4,7	6,9	11,2	0,22
A	4,8	6,7	10,5	0,19
B	4,4	6,6	11,1	0,22
C	4,5	6,5	10,5	0,20
D	4,5	6,6	10,3	0,19
E	4,3	6,3	9,8	0,18
F	4,4	6,2	9,7	0,18



Grafik 1. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan Bawal (*C. macropomum*) Selama 30 Hari Pemeliharaan

Dari Tabel dan Grafik diatas dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan panjang ikan bawal (*C. macropomum*) selama 30 hari pemeliharaan dimana yang tertinggi yaitu kontrol (tanpa penambahan tepung luhu) dan perlakuan B (10 gr/pakan). Pertumbuhan panjang rata-rata ikan bawal (*C. macropomum*) menunjukkan hasil yang berbeda. Dimana panjang harian yang tertinggi pada kontrol dan perlakuan B yaitu 0,22 cm/hari dan diikuti perlakuan C yaitu 0,20 cm/hari, perlakuan A dan D yaitu 0,19 cm/hari, perlakuan E dan F yaitu 0,18 cm/hari.

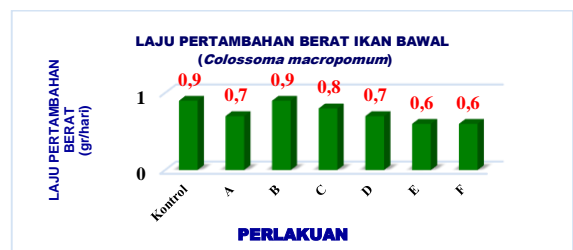
Efektifitas pemanfaatan pakan sangat ditentukan oleh kondisi media hidup dan tingkat kebutuhan larva/benih yang merupakan faktor penentu keberhasilan dalam budidaya. Dalam memilih pakan yang tepat agar efektif pemanfaatannya, ada lima prinsip yang perlu dipertimbangkan yaitu ketepatan dalam hal kuantitas, kualitas (nilai nutrisi dan sanitasi), bentuk dan ukuran, daya tarik, dan ketahanan (stabilitas) di dalam air atau media (Ilyas *et al.* 1987).

Pertambahan Berat Ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil pengamatan selama 30 hari pemeliharaan ikan bawal (*C. macropomum*) mengalami pertambahan berat tubuh. Laju pertambahan berat ikan bawal (*C. macropomum*) dapat dilihat pada Tabel 2 dan Grafik 2.

Tabel 2. Rata-Rata Laju Pertambahan Berat Ikan Bawal (*C. macropomum*) Selama 30 Hari Pemeliharaan.

Perlakuan	W ₀ (gr)	W ₁₅ (gr)	W ₃₀ (gr)	W (gr)
K	1,732	14,193	31,382	0,9
A	1,971	10,902	23,207	0,7
B	1,649	8,147	29,858	0,9
C	1,333	10,482	25,388	0,8
D	1,721	9,058	23,060	0,7
E	1,592	7,596	19,313	0,6
F	1,352	7,648	19,417	0,6



Grafik 2. Rata-Rata Laju Pertambahan Berat Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) Selama 30 Hari Pemeliharaan

Dari Tabel dan Grafik diatas dapat dilihat bahwa laju pertambahan berat ikan bawal (*C. macropomum*) selama 30 hari pemeliharaan dimana rata-rata peningkatan pertambahan berat yang tertinggi yaitu kontrol (tanpa penambahan tepung luhu) dan dan perlakuan B (10 gr/pakan). Pertambahan berat rata-rata ikan bawal (*C.*

macropomum) menunjukkan hasil yang berbeda. Dimana berat harian yang tertinggi pada kontrol dan perlakuan B yaitu 0,9 gr/hari, diikuti perlakuan C yaitu 0,8 gr/hari, perlakuan A dan D yaitu 0,7 gr/hari, perlakuan E dan F yaitu 0,6 gr/hari.

Ikan membutuhkan nutrisi untuk bertumbuh dan berkembang. Lovell (1989) mengatakan faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrien pada ikan adalah jumlah dan jenis asam amino esensial, kandungan protein, kandungan energi pakan dan faktor fisiologis ikan. Campuran yang seimbang dari bahan penyusun pakan serta pencernaan pakan merupakan dasar untuk penyusunan formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan (Cho dan Watanabe, 1985).

Menurut Halver (1989) menyebutkan bahwa protein merupakan komponen organik terbesar dalam jaringan tubuh ikan dimana sekitar 65-75% dari total bobot tubuh ikan terdiri dari protein. Menurut Webster dan Lim (2002) bahwa kadar protein optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan berkisar antara 28-50%.

Kemampuan cerna ikan terhadap bahan baku pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, sifat kimia air, jenis pakan, ukuran, umur ikan, kandungan gizi pakan, frekuensi pemberian pakan, sifat fisika dan kimia pakan serta jumlah dan

macam enzim pencernaan yang terdapat di dalam saluran pencernaan ikan (NRC, 1993).

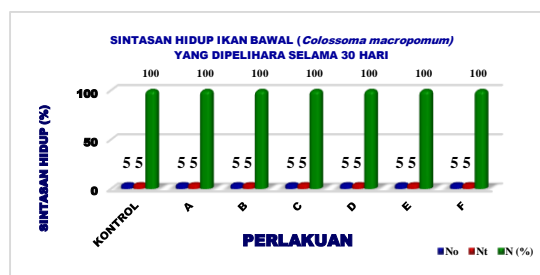
Sintasan Hidup Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Kelulusan menunjukkan persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dalam jumlah organisme yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah (Madinawati, *et al.*, 2011).

Hasil yang diperoleh terhadap sintasan selama masa pemeliharaan 30 hari dapat dilihat pada Tabel 3 dan Grafik 3.

Tabel 3. Sintasan Hidup Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	No	Nt	SR (%)	Keterangan
KONTROL	5	5	100	Semua hidup
A	5	5	100	Semua hidup
B	5	5	100	Semua hidup
C	5	5	100	Semua hidup
D	5	5	100	Semua hidup
E	5	5	100	Semua hidup
F	5	5	100	Semua hidup



Grafik 3. Sintasan Hidup Ikan Bawal (*C. macropomum*) Selama 30 Hari Pemeliharaan

Hasil perhitungan tingkat keberhasilan hidup menunjukkan nilai *survival rate* yang tinggi. Pada Kontrol, perlakuan A, B, C, D, E dan F memperoleh nilai Survival Rate yaitu 100% yang artinya semua benih ikan

bawal (*C. macropomum*) sampai akhir pemeliharaan hidup semua.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti genetik, umur, ketahanan penyakit dan efisiensi pakan, sedangkan faktor eksternal berupa kualitas air, pakan, persaingan, pemangsa serta penyakit dan parasit (Sikong, 1982).

Kualitas Air

Adapun variabel parameter kualitas air yang diukur adalah suhu dan derajat keasaman atau pH. Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap perubahan cuaca seperti dari musim hujan ke panas dan ke musim hujan lagi. Selama masa pemeliharaan 30 hari dimana suhu air menunjukkan kisaran normal yaitu 26-28°C. Sedangkan derajat keasaman (pH air) adalah tergolong normal yaitu 7.

Suhu air merupakan faktor lingkungan yang berkaitan dengan kemampuan renang ikan (Lee *et al.* 2003 *dalam* Hamid *et al.*, 2018). Dalam kisaran suhu toleransi, kecepatan renang suatu spesies ikan akan bertambah dengan meningkatnya suhu air sampai suatu batas maksimum (suhu optimum) dan selanjutnya akan menurun (Beamish, 1978 *dalam* Hamid *et al.*, 2018), dan kemampuan ini diantaranya berguna untuk meningkatkan pengambilan makanan (Plaut, 2001 *dalam* Hamid *et al.*, 2018).

Kondisi suhu air yang lebih hangat memungkinkan laju metabolisme, pencernaan makanan, dan pertumbuhan ikan menjadi lebih cepat (Humphries *et al.*, 1999 *dalam* Hamid *et al.*, 2018).

Kordi dan Tancung (2005) menyebutkan bila suhu rendah ikan akan kehilangan nafsu makan sehingga pertumbuhannya akan terhambat, sebaliknya bila suhu terlalu tinggi ikan akan mengalami stres bahkan mati karena kekurangan oksigen. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran suhu selama masa pemeliharaan dinilai masih berada pada kisaran suhu yang normal untuk menunjang pertumbuhan ikan. Pertumbuhan dan kehidupan biota budidaya sangat dipengaruhi oleh suhu air.

Kondisi keasaman suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi tanah sekitarnya (Zweigh *et al.*, 1999 *dalam* Hamid *et al.*, 2018). Organisme akuatik, termasuk kelompok ikan mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap kondisi pH air. Baldisserotto (2011) *dalam* Hamid *et al.* (2018) mengemukakan bahwa sintasan dan pertumbuhan ikan umumnya berlangsung di antara nilai pH air 6-9. Apabila ikan terdedah di luar kisaran kondisi pH ini, maka keadaan tersebut akan mengakibatkan aktivitas ikan berenang menjadi menurun, tingkah laku menjadi tidak normal dan cacat,

aktivitas makan menjadi tidak aktif, sedikit makanan yang dicerna, dan kehilangan berat tubuh, gangguan pengaturan ion dan kematian (Wilson *et al.*, 1999 dalam Hamid *et al.*, 2018, Nelson, 1989 dalam Hamid *et al.*, 2018).

Menurut Kordi dan Tancung (2005) bahwa pH atau derajat keasaman air merupakan salah satu indikator baik tidaknya lingkungan perairan dan merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh langsung terhadap organisme yang dipelihara. Apabila nilainya 0-6 menunjukkan tingkat keasaman dan 8-14 menunjukkan tingkat basa dan 7 menunjukkan netral.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam suatu kegiatan budidaya. Lingkungan hidup yang baik dapat mengoptimalkan pertumbuhan ikan dalam wadah budidaya, sehingga produktivitas kegiatan budidaya dapat meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Laju pertumbuhan harian tertinggi ikan bawal selama 30 hari pemeliharaan terdapat pada kontrol dan perlakuan B dan diikuti perlakuan C, A, D, E, dan F.

Sintasan hidup ikan bawal pada semua perlakuan di 21 happa yaitu 100%, yang

artinya semua ikan uji yang dipelihara hidup semua.

Saran

Penambahan daun luhu pada pakan ikan bawal sebaiknya dilanjutkan dan diujicobakan ke jenis ikan air tawar lainnya sesuai dengan dosis yang terbaik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy; dan Evi Liviawaty. 2005. Pakan Ikan (Pembuatan, Penyimpanan, Pengujian, dan Pengembangan). Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Cho, C.Y.C, B. Cowey, dan R. Watanabe. 1985. Finfish Nutrition In Asia : Methodological Approaches Research Center. Ottawa. 154 p.
- De Silva, Anderson. 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Penerbit Harpman dan Hall. London.
- Effendie M.I. 1997. Biologi Perikanan. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Ilyas S, F. Cholik, A. Poernomo, W. Ismail, R. Arifudin, T. Daulay, A. Ismail, S. Koesoemadinata, I.N.S. Rabegnatar, H. Supriyadi, H. H. Suharto, Z. I. Azwar, dan S.E. Wardoyo. 1987. Petunjuk Teknis Bagi Pengoperasian Unit Usaha Pembesaran Udang Windu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 99 hal.
- Hamid H, Asriyana, Eko Prianto, Manangkalangi E, Yoga G.P, Haryono, Sudarso J, Gundo M.T, M.F Raharjo, Pertamina N.D. 2018. Ekologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan. Penerbit PT. IPB Press. Bogor. 229p.

- Kordi dan Tancung. 2005. *Budidaya Ikan Laut Keramba Jaring Apung*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lovell, T. 1989. *Nutrition of Fish*. Van Nostrand Reinhold. New York. 260 p.
- Madinawati, Serdiati N, dan Yoel. 2011. Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Suteng*. Vol. IV. No. 2 : 83-87.
- Maria John K.M, D. Venkatesan, S. Sandhiya, S. Karthik, S. Natarajan. 2011. In Vitro Synthesis Of Calcite Crystal From *Ormocarpum cochinchinense* (L) A Traditional Bone Healing Aid Of Southern Asia. *American Journal of Plant Physiology*. Volume 6. Page 312-317.
- National Research Council. 1983. *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfishes*. National Academy Press. Washington DC.
- Pazhanisamy, M dan G.A.I. Ebenezer. 2013. Antioxidant Activity Of Leaves Of An Important Medicinal Plant *Ormocarpum cochinchinense* (Lour) Merr. *Journal of Modern Biotechnology*. Volume 2 :5. India
- Santoso. 2005. *Budidaya Ikan Bawal*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- P3M Polnustar. 2019. *Buku Panduan Penelitian dan Pengabdian Internal Politeknik Negeri Nusa Utara*. Penerbit P3M Polnustar. Tahuna. 37 hal.
- Webster C.D dan Lim C. 2002. *Nutrient Requirements and Feeding of Finfish For Aquaculture*. CABI Publishing. UK. 418p.

