

LAJU PERTUMBUHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L) DENGAN PEMBERIAN PAKAN LEMNA (*Lemna perpusilla* TORR.) SEGAR PADA KOLAM SISTEM ALIRAN TERTUTUP

Fachmijany Sulawesty, Tjandra Chrismadha, dan Endang Mulyana

Pusat Penelitian Limnologi-LIPI

E-mail : fachmi@limnologi.lipi.go.id

Diterima Redaksi: 21 Mei 2014, Disetujui Redaksi: 5 November 2014

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kinerja budidaya perikanan melalui pemanfaatan pakan alternatif yang murah dan ramah lingkungan. Pakan alternatif yang dipilih adalah jenis tumbuhan air, lemna (*Lemna perpusilla* Torr) yang dikultur secara integratif pada suatu sistem produksi perikanan sehingga mempunyai fungsi sebagai sumber pakan alami sekaligus menyerap bahan pencemar kegiatan budidaya. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian lemna segar terhadap laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L) pada kolam sistem aliran tertutup. Biomassa lemna segar digunakan untuk menggantikan pellet pada porsi setara 50% dari berat kering pakan yang diberikan pada ikan mas sebanyak 3% dari berat badannya per hari. Pengamatan dilakukan selama 24 minggu. Ukuran berat awal ikan mas rata-rata 4,75 - 6,5 g dengan padat penebaran 100 ekor per wadah. Parameter pengamatan adalah berat rata-rata ikan, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, faktor kondisi, dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Pemberian campuran lemna segar pada pakan ikan mas memberikan nilai laju pertumbuhan spesifik lebih tinggi, yaitu sebesar 2,00 %/hari, dibandingkan dengan yang hanya diberi pakan pellet (1,75 %/hari). Berat rata-rata, nilai konversi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan yang diberi pakan campuran lemna segar berturut-turut: 162,7 g, 2,00, dan 64 %, lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi ransum pellet saja (berturut-turut 108,9 g, 3,34, dan 61 %). Pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif (nilai $b < 3$) dengan nilai b pada ikan yang diberi pakan campuran pellet dan lemna segar lebih tinggi (2,737) dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan pellet saja (2,537). Hasil ini mengindikasikan adanya pengaruh positif pemberian lemna segar yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan ikan mas. Pemanfaatan biomassa lemna segar untuk campuran pakan ikan mas dapat meningkatkan efisiensi produksi pada usaha budidaya ikan mas.

Kata kunci : lemna, *Lemna perpusilla* Torr, pakan alternatif, ikan mas, budidaya perikanan.

ABSTRAK

GROWTH PERFORMANCE OF COMMON CARP (*Cyprinus carpio* L) WITH GRANT OF FEED LEMNA (*Lemna perpusilla* TORR.) FRESH IN A CLOSED RESIRCULATION POND.

An experiment has been carried out in effort to increase fish aquaculture performance by utilization of a lower cost alternative feed. The chosen alternative feed was an aquatic plant, (*Lemna perpusilla* Torr) which was integratively cultured in a fishery production system to provide biomass for the alternative feed, as well as the water quality remediation agent. This experiment aims to investigate effects of fresh lemna diet on growth performance of common carp (*Cyprinus carpio* L) in a closed resirculation pond. The fresh lemna biomass was applied to replace commercial pellet at 50% of the dry weight, which was delivered at 3% of the body weight per day. Observation was conducted for 24 weeks after the juvenile of 4.75 – 6.50 g was stocked at 100 fishes/pond. The observation parameter The fresh lemna biomass mixed into commercial pellet gave a higher specific growth rate, which was 2.00 %/day, compared to that fed on commercial pellet only (1.75%/day). The final body weight, feed conversion ratio, and survival rate were 162.7 g, 2.53, and 64%, respectively, which were higher than those of feeding on commercial pellet only (108.9 g, 4.14, and 61 %, respectively). The fish growth was negatively allometric (b values < 3) with b values of the fish fed on mixed fresh lemna diet was higher (2.737) compared to that fed on commercial pellet only (2.537), indicating a positive effect of mixed fresh lemna diet on the common carp growth performance. Application of fresh lemna biomass mixture in feed increase the production efficiency of common carp aquaculture.

Key words: duckweed, *Lemna perpusilla* Torr, alternative feed, common carp, aquaculture.

PENDAHULUAN

Dalam usaha budidaya ikan, penyediaan pakan yang cukup baik secara kualitatif maupun kuantitatif merupakan hal yang penting. Secara ekonomis biaya pembelian pakan untuk budidaya ikan cukup tinggi, sehingga perlu dicari alternatif pakan yang murah dan ramah lingkungan. Selain itu ketersediaan air yang terbatas baik dari segi kualitas dan kuantitas menyebabkan para pembudidaya menggunakan alternatif penggunaan sistem aliran tertutup untuk menjaga kualitas dan ketersediaan air. Diketahui juga bahwa makanan yang paling baik diberikan adalah makanan alami. Dengan adanya permasalahan ini maka dibuat konsep pengembangan sistem produksi perikanan dengan menggunakan tumbuhan air sebagai pakan alaminya, sekaligus mempunyai kemampuan untuk menyerap bahan pencemar kegiatan budidaya. Penggunaan lemna sebagai penyaring air sekaligus sumber pakan untuk ikan telah banyak dilakukan, seperti yang disebutkan oleh Iqbal (1999) bahwa family *Lemnaceae* mampu mengakumulasi nutrien dan mineral di air limbah, karena produktivitasnya tinggi dan nilai nutrisinya tinggi. Oleh sebab itu lemna sangat baik pula dipakai sebagai pakan tambahan untuk ikan dan ternak.

Lemna atau mata lele (*Lemna purpusilla* Torr) merupakan salah satu jenis tumbuhan air dari kelompok *duckweed* yang sebarannya luas di daerah tropis. Penelitian mengenai potensi lemna sebagai pakan ikan telah banyak dilakukan, lemna mempunyai kandungan protein tinggi berkisar 10 – 43 % berat biomasnya, dan kandungan lignin yang rendah sehingga mudah dikonsumsi oleh ikan herbivora (Leng *et al.*, 1995; Landesman *et al.*, 2005). Pengamatan Chrismadha *et al.*, (2012) menunjukan bahwa pemberian lemna (*Lemna perpusilla* Torr) pada ikan tilapia (*Oreochromis niloticus*) memberikan laju pertumbuhan spesifik 0,02 – 1,8 tergantung stadia kehidupannya. Menurut Iqbal (1999) bahwa keluarga *Lemnaceae* telah digunakan sebagai pakan tambahan untuk ikan, ayam,

dan bebek di beberapa negara di Asia seperti Thailand, Bangladesh, dan India.

Salah satu tolok ukur yang dapat digunakan dalam mempelajari pengaruh makanan adalah pertumbuhan. Rounsefell dan Everhart (1953) mendefinisikan pertumbuhan sebagai pertambahan panjang dan berat. Schaperclaus dalam Huet (1970) menambahkan bahwa pertumbuhan terjadi jika jumlah makanan yang dimakan melebihi yang diperlukan untuk mempertahankan hidup. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian lemna (*Lemna perpusilla* Torr) segar terhadap laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L) pada kolam sistem aliran tertutup.

BAHAN DAN METODA

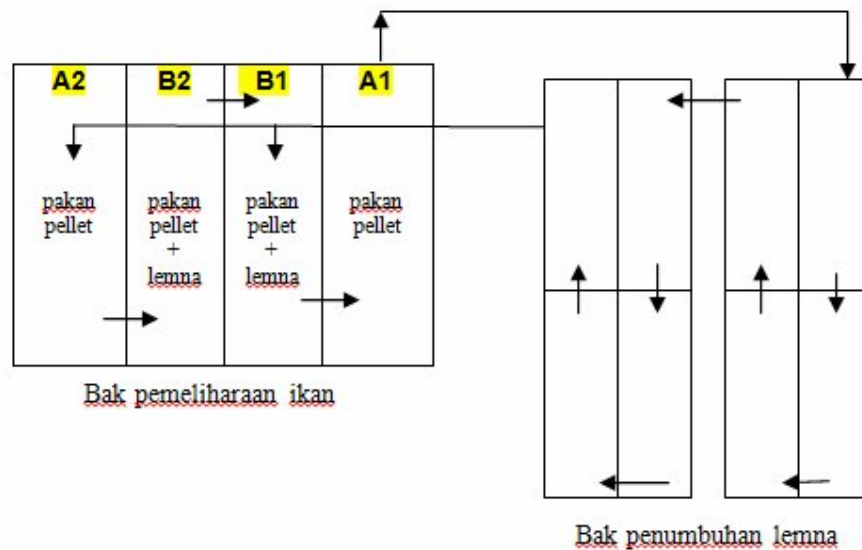
Pengamatan dilakukan di Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, pada Bulan Februari – Juli 2013. Ikan yang digunakan adalah ikan mas (*Cyprinus carpio* L) berukuran berat rata-rata 6,5 gram untuk kolam A1 dan kolam B1 serta 4,75 gr untuk kolam B2 dan A2, dengan padat penebaran 100 ekor per wadah. Wadah yang digunakan adalah bak semen ukuran panjang 4 m, lebar 1 m dan tinggi 0,5 m sebanyak empat (4) buah (Gambar 1a). Bak pemeliharaan dihubungkan dengan kolam filter yang berupa kolam tanah yang dilapisi terpal, berfungsi sebagai penyaring air yang keluar dari bak pemeliharaan (Gambar 1b) dan dikembalikan ke dalam bak pemeliharaan (sistem aliran tertutup). Bagan sistem pemeliharaan ini disajikan pada Gambar 2. Tanaman lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) digunakan sebagai agen penyaring air juga sebagai sumber makanan untuk ikan mas yang dipelihara.

Perlakuan pada pengamatan ini adalah :

- A = pakan buatan sebanyak 3 % bobot ikan
- B = pakan buatan (1,5 % bobot ikan) + pakan tambahan lemna segar ditambahkan setara dengan bobot berat kering 1,5 % bobot ikan



Gambar 1. Bak pemeliharaan ikan (a) dan kolam penyaring/filter sekaligus tempat penumbuhan lemna (b)



Gambar 2. Bagan bak pemeliharaan ikan dan penumbuhan lemna (sebagai fitoremediasi dan sumber pakan) dengan aliran airnya.

Masing-masing perlakuan diulang dua kali, penempatan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2. Pertambahan panjang dan berat diamati setiap empat minggu. Penelitian ini dilakukan selama 28 minggu, terdiri dari 4 minggu persiapan wadah dan penumbuhan lemna, serta 24 minggu pengamatan. Sebelum dilakukan pengamatan dilakukan aklimatisasi ikan selama ± 1 minggu.

Parameter yang diukur adalah berat rata-rata ikan (gram), kemudian dihitung laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate/SGR*) berdasarkan Sawhney & Roopma (2010) dengan persamaan :

$$SGR = \frac{\ln(W_t) - \ln(W_o)}{T} \times 100$$

Keterangan :

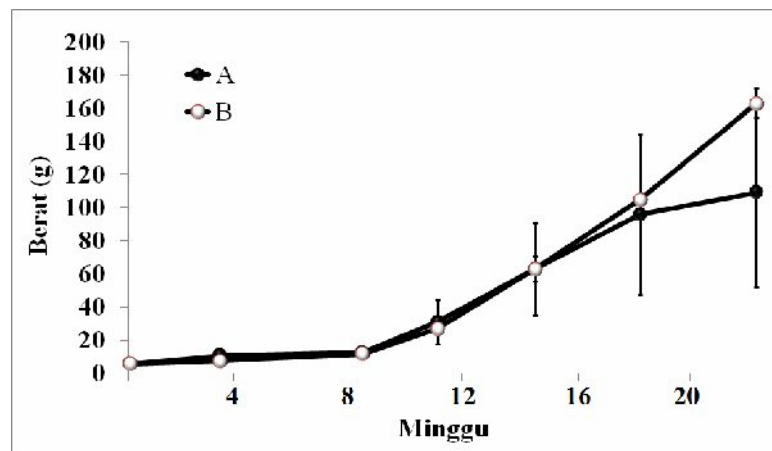
SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik
 W_o = Berat hewan uji awal penelitian
 W_t = Berat hewan uji akhir penelitian
 T = Waktu penelitian (hari)

Sebagai data penunjang dianalisis pula rasio konversi makanan, tingkat kelangsungan hidup, hubungan panjang berat, faktor kondisi relatif (Effendie, 1997), dan beberapa parameter kualitas air. Parameter kualitas air yang diamati adalah kekeruhan, oksigen terlarut (DO), pH, suhu, konduktifitas, dan total padatan terlarut (TDS) secara *insitu* menggunakan *water quality checker*. Suhu diukur menggunakan termometer minimum-maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat rata-rata ikan, laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konfersi pakan (FCR), dan tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan mas (*Cyprinus carpio* L) selama pengamatan dapat dilihat pada gambar 3, dan 4. Berat rata-rata ikan mas selama pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pakan campuran pellet dengan biomassa lemna segar memberikan berat rata-rata ikan tertinggi ($162,7 \pm 8,8$ g) dibanding yang hanya diberi pakan pellet ($108,9 \pm 56,9$ g) (Gambar 3). Faktor luar utama yang mempengaruhi pertumbuhan adalah suhu dan makanan, tetapi untuk daerah tropik makanan merupakan faktor yang lebih penting daripada suhu (Effendie, 1997). Diduga pemberian makanan dengan penambahan lemna memberikan efek yang lebih baik terhadap pertumbuhan ikan mas selama pengamatan.

Buyukcapar & Kamalak (2007) pada ikan mas berukuran 10 g dengan pemberian tepung hazelnut sebagai pengganti tepung ikan dan tepung kedelai menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 1,5 – 2,2 % per hari. Hasil pengamatan Buyukcapar & Kamalak (2007) juga menunjukkan bahwa penggantian protein dari tepung ikan dengan protein yang bersumber dari tepung hazelnut sebanyak 35 % menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 2,2 %/hari, sedangkan penggantian protein dari tepung kedelai dengan protein yang berumner dari tepung hazelnut sampai 40 % menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 2,2 %/hari. Pada penelitian ini lemna segar digunakan untuk mengganti pemberian pellet ikan sebanyak 50 % porsi normalnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memasukan lemna kedalam formula pakan untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan. Penelitian Effiong *et al* (2009) pada ikan *Heterobranchus longifilis*



Keterangan :

A = pakan pellet (3 % bobot ikan)

B = pakan pellet (1,5 % bobot ikan) + pakan tambahan lemna segar (50 %)

Gambar 3. Berat rata-rata ikan mas selama pengamatan

Laju pertumbuhan spesifik ikan mas selama pengamatan sebesar $1,75 \pm 0,03$ % per hari untuk ikan yang diberi pakan pellet dan $2,00 \pm 0,09$ % per hari untuk ikan yang diberi pakan pellet ditambah lemna 50 % (Gambar 4). Nilai ini cukup baik jika dibandingkan dengan penelitian Rahman *et al.* (2012) pada ikan mas yang berukuran 2,29 g dengan pemberian protein yang berbeda, menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 0,72 – 1,14 % per hari. Pengamatan

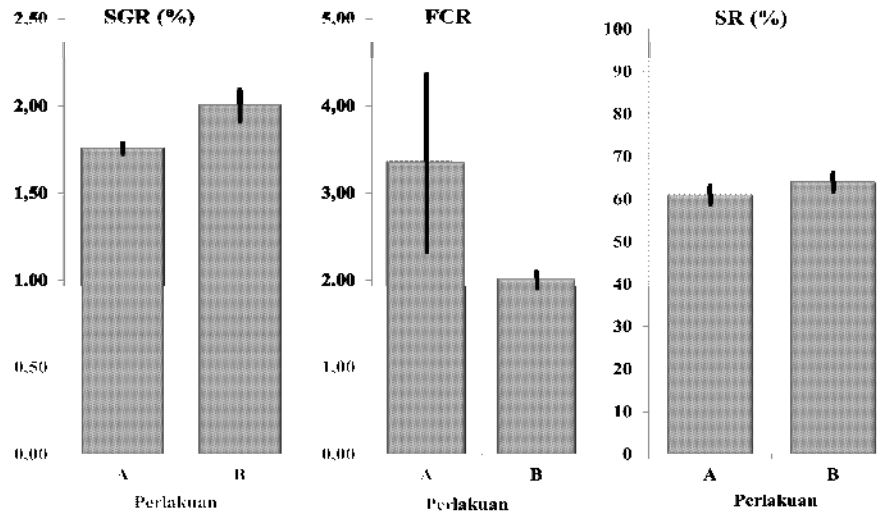
ukuran *fingerling* dengan pemberian tepung *lemna paucicostata* untuk menggantikan tepung ikan di dalam formula pakan sebanyak 10 %, memberikan laju pertumbuhan spesifik sebesar 2,11 %.

Disebutkan oleh Haryanti dan Khalik. (1994), bahwa kombinasi pakan yang tepat akan mendukung pertumbuhan, pencegahan infeksi, dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup. Pada umumnya kombinasi dua atau lebih sumber protein akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih

baik dibanding protein yang berasal dari satu sumber saja (Manik *et al.*, 1977). Kekurangan satu atau beberapa jenis asam amino dalam satu sumber protein secara keseluruhan atau sebagian akan dilengkapi oleh asam amino dari sumber protein yang lain, sehingga terbentuklah satu komposisi asam amino yang lengkap (Hartati, 1986).

nilai ini masih mendekati 1 yang menunjukkan hubungan berat ikan dan panjang ikan erat.

Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi. Secara komersil mempunyai arti akan kualitas dan kuantitas daging ikan yang tersedia untuk dapat



Keterangan :

A = pakan pelet (3 % bobot ikan)

B = pakan pelet (1,5 % bobot ikan) + pakan tambahan lemna segar(50 %)

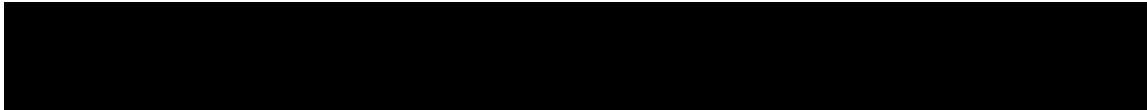
Gambar 4. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Rasio Konversi Pakan (FCR), dan Kelulusan Hidup (SR) ikan mas selama pengamatan

Pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif terlihat dari nilai b yang lebih kecil dari 3 (Tabel 1), menunjukkan bahwa pertumbuhan berat ikan cenderung lebih lambat dibanding pertumbuhan panjangnya. Dhanze & Dhanze (1997) memperlihatkan bahwa ikan *Cyprinus carpio communis* dan *C. idella* yang dipelihara di kolam di daerah sub tropik di Himachal Prades dan diberi pakan buatan, pertambahan berat kedua ikan ini lebih lambat dibanding pertambahan panjangnya. Menurut Effendie (1997) nilai b kurang dari 3 menunjukkan ikan yang kurus dimana pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertambahan beratnya. Nilai b yang lebih tinggi juga menunjukkan bahwa pertumbuhan pada ikan yang diberi makan pellet dengan penambahan lemna lebih cepat dibandingkan dengan pemberian pellet saja. Hubungan panjang dan berat ikan mas memiliki determinan (R^2) 0,691 dan 0,825,

dimakan (Effendie, 1997). Faktor Kondisi ikan mas selama pengamatan mempunyai nilai 0,93 dan 0,97, ini menunjukkan ikan cenderung tidak gemuk.

Rasio konversi pakan menunjukkan keefisienan dalam pemberian pakan. Nilai yang makin rendah menunjukkan bahwa makanan yang dapat dimanfaatkan dalam tubuh lebih baik dan kualitas makanannya lebih baik juga, karena dengan pemberian sejumlah pakan yang sama akan memberikan pertambahan berat tubuh yang lebih tinggi. Perlakuan pemberian pakan campuran pelet dan lemna segar (perlakuan B) memberikan nilai rasio konversi pakan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A dengan pemberian pakan pellet saja (Gambar 4). Ini menunjukkan bahwa pemberian pakan pellet dengan tambahan lemna memberikan pertumbuhan yang lebih efisien dibandingkan dengan yang hanya diberi pellet saja.

Tabel 1. Hasil analisis panjang berat ikan dan faktor kondisi



Tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama pengamatan disajikan pada gambar 4. Ikan yang diberi pakan pellet dan lemna memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang hanya diberi pakan pellet saja. Disebutkan oleh Haryanti dan Khalik (1994), bahwa kombinasi pakan yang tepat akan mendukung pertumbuhan, pencegahan infeksi, dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup.

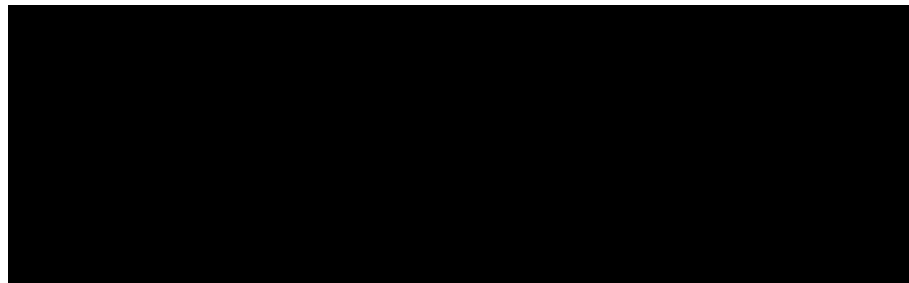
Suhu air selama pengamatan berkisar 23 – 30 °C. Nilai kekeruhan selama pengamatan cenderung menurun dan mulai stabil pada bulan Maret 2013 (setelah penelitian berlangsung selama satu bulan), dengan nilai antara 8,38 – 154,67 NTU. Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan penyumbatan pada insang ikan, sehingga ikan akan kesulitan dalam mengambil oksigen. Nilai pH antara 6,81 – 7,87; dimana nilai ini masih mendukung kehidupan ikan mas (Tabel 2). Nilai oksigen terlarut antara 2,5 – 7,1 mg/L. Nilai ini agak rendah daripada standar yang disarankan (Tabel 2), tetapi masih mendukung kehidupan ikan mas. Nilai konduktifitas antara 0,150 – 0,286 mS/dtk. Nilai total padatan terlarut antara 100 –

179mg/L. Konduktivitas merupakan gambaran kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang akan menggambarkan banyaknya garam-garam terlarut yang terionisasi dalam air. Nilai konduktivitas berhubungan erat dengan nilai padatan terlarut total (TDS). Jika dilihat kecenderungannya, nilai konduktifitas dan TDS meningkat pada akhir pengamatan. Diduga hal ini disebabkan oleh semakin tingginya masukan material organik, khususnya dari porsi pakan ikan pada fase akhir pengamatan.

KESIMPULAN

Biomassa lemna segar dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sebagian pakan buatan pada budidaya ikan mas di dalam kolam sistem aliran tertutup. Hal ini ditunjukkan oleh pertumbuhan ikan, nilai konversi pakan, tingkat kelulusan hidup, serta faktor kondisi yang lebih baik pada ikan mas yang diberi pakan campuran pellet dan lemna segar dibandingkan dengan yang hanya diberi pellet. Pemanfaatan biomassa lemna segar untuk campuran pakan ikan mas dapat meningkatkan efisiensi produksi pada usaha budidaya ikan mas.

Tabel 1. Kisaran kualitas air selama pengamatan dan standar kualitas air budidaya ikan



Standar berdasarkan :

*) Anonimus, 1999.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini dibiayai oleh Kegiatan Kompetitif LIPI Sub-program Pemanfaatan Secara Terukur Sumber Daya Hayati Indonesia tahun anggaran 2013. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Sdr. Idis dan Sdr. Sahroni yang telah membantu persiapan dan pemeliharaan kolam uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1999. Produksi Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus) Strain Majalaya Kelas Induk Pokok (parent stock). SNI 31_01-6131_1999. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta. 9 hal. Retrieved in June 19, 2013 from http://perbenihan-budidaya.kkp.go.id/peraturan/31_01-6131-1999.pdf.
- Buyukcapar, H.M., & A. Kamalak, 2007. Partial Replacement of Fish and Soyabean Meal Protein Inmirror Carp (*Cyprinus carpio*) Diets by Protrin in Hazelnut Meal. *South African Journal of Animal Science*. Vol. 37 (1) : 35 – 44. Retrieved in June 11, 2013 from <http://www.ajol.info/index.php/sajas/article/view/4024/11977>.
- Chrimadha, Tjandra, F. Sulawesty, Awalina, Y. Mardiaty, E. Mulyana, & M.R. Widoretno, 2012. Proceeding ISNPINSA. Science for Environmental Sustainability and Public-Health. Diponegoro University, Semarang. Pp. : 269 – 273.
- Dhanze, Rani, & J.N. Dhanze, 1997. Biology of Scale Carp and Grass Carp. 1. Length-weight Relationship and Growthperformance Under the Agroclimatic Zone 1 of Himachal Pradesh. *Indian J. Fish.*, 44(3) : 255-263. Retrieved in March 21, 2014 from epubs.icar.org.in/ejournal/index.php/IJF/.../3712
- Effendie, Moch. Ichsan, 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Effiong, B.N., Sanni, A., & Fakunle J.O., 2009. Effect of Partial Replacement of Fishmeal with Duckweed (*Lemna pauciscostata*) Meal on the Growth Performance of *Heterobranchius longifilis* Fingerlings. Report and Opinion, 1(3) : 76 – 81., Retrieved in May 30, 2013, from <http://www.sciencepub.net/sciencepub@gmail.com>.
- Haryanti, S. Ismi, & A. Khalik, 1994. Studi Penggunaan Pakan Mikro dan Alami dengan Perbandingan Berbeda dalam [emeliharaan Larva Udang Windu, *Penaes monodon*. J. Penelitian Budidaya pantai. 10 (1) : 35 – 42.
- Hartati, R., 1986. Pengaruh Pemberian Makanan dengan Sumber Protein yang berbeda terhadap Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Karya Ilmiah*. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 52 hal.
- Huet, M., 1970. Textbook of Fish Culture : Breeding and Cultivation of Fish. Translated by Henry Kahn. Fishing News (Books) Ltd, Inggris. P. 41 – 44.
- Iqbal, Sascha, 1999. Duckweed Aquaculture. Potentials, Possibilities, and Limitations for Combine Wastewater Treatment and Animal Feed Production in Developing Countries. SANDEC Report No. 6/99. Dept. Water and Sanitation in developing Countries SANDEC. Switzerland. 91 pp. Retrieved in May 31, 2013 from <http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/wra/dl/duckweed.pdf>.
- Landesman, L., Parker, N.C., Fedler, C.B., & Konikoff, M., 2005: Modeling Duckweed Growth in Wastewater Treatment Systems. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 17, Art. #61. Retrieved May 31, 2013, from <http://www.lrrd.org/lrrd17/6/land17061.htm>

- Leng, R.A., J.H. Stambolie, & R. Bell., 1995. Duckweed – a Potential High Protein Feed Resource for Domestic Animals and Fish. Livestock Research for Rural Development. Vol. 7 (1).Retrieved May 31, 2013, from <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd7/1/3.htm>.
- Manik, R., K. Mintarjo, & Adisukerno, 1977. Potensial Protein Sources of Supplementary Feeds Formulated for Shrimps and Prawns in Jepara. *Bull. Brackishwater Aqua. Dev. Cent.* III (1+2) : 223 – 226.
- Rahman, S.M., M.A.A. Shahin, M.A.H. Chisty, M.M. Rahman, A.M.H.B. Tareque, & M.M. Hasan. 2012. Growth Performance of Mirror Carp (*Cyprinus carpio* var.*specularis*, Lacepède, 1803) Fry Fed with Varying Protein Content Feeds. *Our Nature*, Vol. 10 : 17 – 23. Retrieved in June 11, 2013 from <http://www.nepjol.info/index.php/ON/article/view/7747/6329>.
- Rounsefell, G.A., & W.H.Everhart, 1953. Fishery Scene. John Willey & Sons Inc, New York. P. 311 – 327.
- Sawhney, Simple, & Roopma Gandrota, 2010.. Growth Response and Feed Conversion Efficiency of *Tor putitora* (Ham.) Fry at Varying Dietary Protein Levels. *Pakistan Journal of Nutrition.* Vol 9 (1) : 86 – 90. Retrieved in June, 21, 2013, from <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin1570.pdf>.