



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Jumlah Konsumsi Pakan, Efisiensi dan Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) yang Diberi Pakan Buatan Berbahan Tepung *Lemna minor* Fermentasi

Yessi Ayu Putri Mangananga^{a*}, Numisye Iske Mose^{a*}

Jurusan/Prodi Perikanan dan Kebaharian/Teknologi Budidaya Ikan
Politeknik Negeri Nusa Utara

KATA KUNCI

Tepung *Lemna minor*
Fermnetasi
Ikan Bawal

ABSTRAK

Pakan merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya ikan secara intensif. Penggunaan *Lemna minor* sebagai bahan baku pakan karena mudah didapat dan mengandung nutrisi yang baik. Adanya kandungan serat yang tinggi pada *Lemna minor* sehingga sulit untuk dicerna dan memerlukan proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan pakan tepung *Lemna minor* fermentasi terhadap pertumbuhan ikan bawal. Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, terdiri dari A tanpa tepung *Lemna minor* fermentasi, B tepung *Lemna minor* fermentasi 10%, C tepung *Lemna minor* fermentasi 20% dan D tepung *Lemna minor* fermentasi 30%. Data yang diamati yaitu jumlah konsumsi pakan (JKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), Laju pertumbuhan relatif (RGR) dan sintasan. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan C (tepung *Lemna minor* fermentasi 20%) mampu menghasilkan rata-rata JKP sebesar 287,33 g, EPP sebesar 0,052%, RGR sebesar 0,090%/hari dan SR sebesar 100%.

KEYWORDS

Lemna minor Flour
Fermentation
Bawal

ABSTRACT

Feed is an important factor in intensive fish aquaculture activities. Use *Lemna minor* as a feed raw material because it is easily available and contains good nutrition. The composition of high fiber in *Lemna* makes it difficult to digest and requires a fermentation process. This study aims to learn how to use *Lemna* fermentation flour on the growth of pomfret. Method used was completely randomiza design with 4 treatments and 3 replications, consisting of A without *Lemna* flour fermented, B *Lemna* flour fermented 10%, C *Lemna* flour 20% fermentation and D *Lemna* flour 30% fermentation. Interesting data are the amount of feed consumption, increased feed efficiency (EPP), relative growth rate (RGR) and survival rate. The results showed that the treatment of C (*Lemna minor* flour fermentation of 20%) was able to produce an average JKP of 287.33 g, EPP of 0.052%, RGR of 0.090%/day and SR of 100%.

TERSEDIA ONLINE

31 Oktober 2019

Pendahuluan

Perkembangan usaha budidaya ikan air tawar di Kabupaten Sangihe mengalami peningkatan, hal ini

dapat terlihat dengan meningkatnya permintaan benih ikan. Salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting adalah ikan bawal (*Colossoma macropomum*). Ikan bawal memiliki

*Corresponding author: Alamat Jalan Kesehatan No 1 Tahuna; Jurusan Perikanan dan Kebaharian Program Studi Teknologi Budidaya Ikan Politeknik Negeri Nusa utara;
Email address: yessi.manganang@gmail.com
Published by FMIPA UNSRAT (2019)

keunggulan diantaranya pertumbuhan cepat, memiliki rasa daging yang gurih dan enak serta tergolong omnivora (pemakan segala) (Kardana dkk, 2012). Peningkatan produksi budidaya ikan selalu didukung oleh pemberian pakan tepat dengan memperhatikan jumlah pakan, pemberian tepat waktu dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Menurut Mahyuddin (2011) dalam Taufiq dkk (2016), kebutuhan protein dalam pakan ikan bawal relatif rendah yaitu dengan kandungan protein 25% sudah dapat menunjang pertumbuhan ikan. yang memiliki kandungan nutrisi lengkap.

Pakan merupakan faktor penting dalam usaha budidaya ikan, pakan yang berkualitas dapat meningkatkan pertumbuhan ikan budidaya. Dalam pemilihan bahan baku pembuatan pakan harus memenuhi kriteria yaitu bahan mudah didapat dan tersedia secara kontinyu, tidak bersaing dengan manusia, harga relatif murah, mengandung nutrisi yang tinggi, mudah diolah, tidak mengandung racun, dan tidak merupakan makanan pokok bagi manusia sehingga bukan merupakan saingan (Herawati, 2005). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan yaitu *Lemna minor*. Penggunaan *Lemna minor* dikarenakan di Daerah Sangihe, tumbuhan ini mudah didapat dan jumlahnya melimpah serta masih kurang dimanfaatkan oleh pembudidaya ikan.

Lemna minor atau mata lele merupakan salah satu jenis tumbuhan air dari kelompok duckweed atau kiambang yang sebarannya luas di daerah tropis (Sulawesty dkk, 2014). Kandungan protein kasar dari *Lemna* cukup tinggi. *Lemna* memiliki kandungan protein yang tinggi mencapai 10-40% berdasarkan berat kering) (Leng et al. 1995; Landesman, 2005). Menurut Rifai (1987) dalam Said (2006), komposisi kandungan nutrisi *Lemna minor* terdiri dari air 93,55 %, protein kasar 18,16%, lemak kasar 2,02%, serat kasar 10,43%, BETN 45,28% dan abu 24,11%. Kandungan serat yang tinggi pada *Lemna minor* akan berdampak pada pertumbuhan ikan sehingga memerlukan proses lebih lanjut sebelum digunakan sebagai bahan baku pakan. Proses fermentasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan, dimana fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kandungan dan kualitas protein, mempertahankan nilai nutrisi selama masa penyimpanan dan mengurangi zat anti nutrisi (Virnanto, 2016). Prinsip kerja fermentasi adalah memecah bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana sehingga bisa dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Pada penelitian ini proses fermentasi menggunakan larutan EM4. EM4 merupakan bahan yang mengandung mikroorganisme yang dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak khususnya bakteri *Lactobacillus* sp untuk mengoptimalkan zat-zat makanan (Suryani, 2017). Hasil penelitian hasil penelitian yang dilakukan Puspitasari dkk (2018) menunjukkan bahwa penggunaan fermentasi tepung lemna dalam pakan buatan ikan nila meningkatkan total konsumsi

pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, PER dan laju pertumbuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan laju pertumbuhan relatif ikan bawal yang diberikan pakan berbahan tepung *Lemna minor* fermentasi.

Material dan Metode

Ikan Uji dan Wadah Pemeliharaan

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*) ukuran 3-5 cm. Padat tebar setiap perlakuan 10 ekor/hapa. wadah yang digunakan adalah hapa dengan ukuran 1m x 1m x 1,75m sebanyak 12 buah. Ikan dipelihara selama 30 hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore hari.

Bahan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan (pakan mandiri) yang bahan-bahannya terdiri dari tepung *Lemna minor* fermentasi, tepung ikan, dedak, tepung jagung, tepung sagu, bungkil kelapa dan vitamin. Pembuatan tepung *Lemna minor* dimulai dengan Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan (pakan mandiri) yang bahan-bahannya terdiri dari tepung *Lemna minor* fermentasi, tepung ikan, dedak, tepung jagung, tepung sagu, bungkil kelapa dan vitamin. Pembuatan tepung *Lemna minor* dimulai dengan mengambil *Lemna minor* dari hasil kultur, selanjutnya dibersihkan dan dijemur sampai kering. Kemudian *Lemna minor* yang telah kering di haluskan dan diayak sehingga mendapatkan tepung *Lemna minor*.

Fermentasi

Proses fermentasi tepung *Lemna minor* dilakukan berdasarkan Rostika dkk (2017) yaitu terlebih dahulu membuat larutan EM-4. Larutan EM-4 dibuat dengan mencampurkan EM-4 kedalam air dengan perbandingan 1:100 ml. Selanjutnya tepung *Lemna minor* dicampurkan secara merata dengan larutan EM-4 perbandingan 10 (gram) : 3 (ml). Setelah itu tepung *lemna minor* disimpan dalam wadah plastik yang pada bagian penutupnya telah dilubangi untuk sirkulasi udara. Proses fermentasi tepung *Lemna minor* dilakukan secara aerob dan disimpan selama 7 hari.

Pembuatan Pakan Uji

Proses pembuatan pakan dilakukan dengan menimbang bahan baku sesuai formulasi pakan. Selanjutnya bahan baku dicampurkan dimulai dari bahan yang berjumlah kecil sampai berjumlah besar. Seluruh bahan dicampurkan secara merata dan diberi air dan minyak kelapa secara bertahap sampai membentuk gumpalan, kemudian dicetak menggunakan alat pencetak pelet. Pelet yang telah dicetak selanjutnya dijemur sampai kering dan disimpan dalam wadah plastik. Pelet yang telah jadi selanjutnya diuji proksimat.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari :

- A : Tanpa tepung Lemna fermentasi
 B : Tepung Lemna fermentasi 10%
 C : Tepung Lemna fermentasi 20%
 D : Tepung Lemna fermentasi 30%

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah

Jumlah konsumsi pakan

$$JKP = \frac{F}{\frac{W_o+W_t}{2}} \times t \times 100\%$$

- JKP : Jumlah konsumsi pakan harian (%/hari)
 F : Jumlah [akan yang dikonsumsi (g)
 t : Lama hari pemeliharaan
 W_o : Berat awal (g)
 W_t : Berat akhir (g)

Efisiensi pemanfaatan pakan

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

- EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
 F : Jumlah [akan yang dikonsumsi (g)
 W_o : Berat awal (g)
 W_t : Berat akhir (g)

Laju pertumbuhan relatif

$$RGR = \frac{(W_t - W_o)}{(W_o \times t)} \times 100\%$$

- RGR : Laju pertumbuhan relatif (%/hari)
 t : Waktu pemeliharaan (hari)
 W_o : Berat awal (g)
 W_t : Berat akhir (g)

Sintasan

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

- S : Sintasan (%)
 N_t : Jumlah individu diakhir pemeliharaan (ekor)
 N_o : Jumlah individu diawal pemeliharaan (ekor)

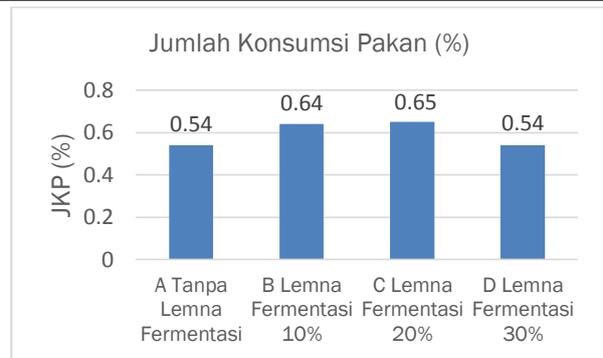
Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan dibuat dalam grafik serta dibahas secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Konsumsi Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan nilai rata-rata jumlah konsumsi pakan antar perlakuan menunjukkan perbedaan yaitu antara perlakuan dengan fermentasi dan tanpa fermentasi. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan C sebesar 0,65%/hari dan nilai terendah pada perlakuan A (0,54%/hari) dan D (0,54%/hari).

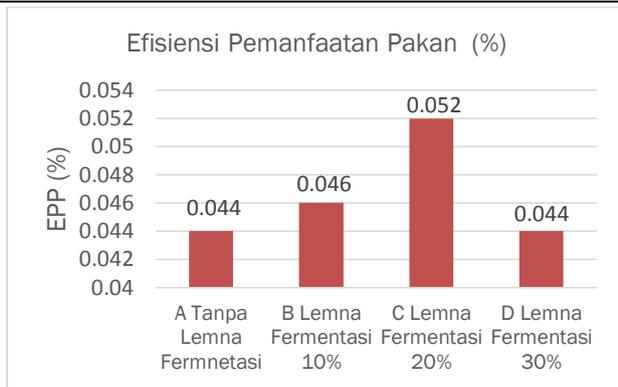


Gambar 1. Grafik rata-rata jumlah konsumsi pakan ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Jumlah konsumsi pakan yang tinggi cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi karena pakan yang dibuat memiliki tekstur dan aroma yang membuat ikan tertarik untuk makan. Rata-rata jumlah konsumsi pakan yang tinggi pada perlakuan C diduga karena adanya proses fermentasi sehingga pakan memiliki bau khas fermentasi dan membuat ikan tertarik untuk makan. Menurut Abidin dkk (2015), jumlah konsumsi pakan berkaitan dengan nilai nutrisi, penggunaan bahan baku, jumlah pakan yang dimakan dan kecemasan nutrisi serta karakteristik fisik pakan seperti ukuran, bentuk, warna, tekstur, rasa dan bau. Rendahnya jumlah konsumsi pakan pada perlakuan D karena kandungan serat yang tinggi sehingga ikan tidak dapat mencerna dengan baik pakan yang diberikan. Ini sependapat dengan Siregar (2005) dalam Firdaus dkk (2017), bahwa Lemna memiliki sifat keambaan (sifat yang umum dimiliki oleh pakan berserat dan kadar air yang tinggi) dimana ikan yang mengkonsumsi pakan dengan keambaan tinggi akan cepat merasa kenyang sedangkan kebutuhan nutrisinya belum terpenuhi. Hal ini sependapat dengan Ilyas dkk (2014) dalam Manganang dkk (2018), Kandungan serat yang tinggi dapat mempersingkat waktu tubuh untuk melakukan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi. dimana dinding sel tanaman akan membatasi proses difusi, dan akan menahan zat gizi yang ada pada cairan usus dan enzim pencernaan.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan ikan untuk dapat memanfaatkan pakan secara optimal. Menurut Ahmadi (2012) dalam Lumbanbatu dkk (2018), bahwa pemanfaatan pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensinya lebih dari 50% atau mendekati 100%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata EPP tertinggi pada perlakuan C sebesar 0,052%, diikuti perlakuan B sebesar 0,046% dan terendah pada perlakuan A dan D masing-masing sebesar 0,044% (Gambar 2).

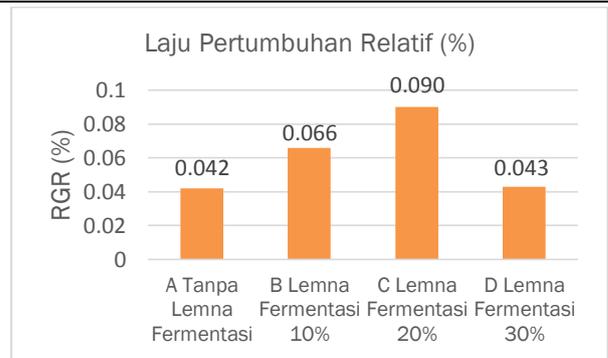


Gambar 2. Grafik rata-rata Efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Menurut Koordi (2011) dalam Hidayat et al (2013) bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan oleh ikan semakin efisien. Tingginya nilai EPP pada perlakuan C diduga karena adanya penggunaan larutan EM-4 dalam proses fermentasi seperti diketahui larutan EM-4 mengandung bakteri menguntungkan seperti bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), *Lactobacillus* sp, *Actinomyces* sp, ragi/yeast (*Saccharmyces cerevisiae*) dan *Aspergillus* sp. Keberadaan probiotik dalam pakan fermentasi menyebabkan terjadinya perombakan senyawa-senyawa yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga kemungkinan ikan dapat memanfaatkan pakan lebih efisien untuk menunjang pertumbuhan. Hal ini sependapat dengan Lumbanbatu (2018) yang menyatakan bakteri probiotik pada pakan mampu menghasilkan enzim yang berfungsi memecah nutrisi sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi pada saluran pencernaan. Serta dengan adanya probiotik dalam pakan yang kemudian masuk kedalam saluran pencernaan dapat menekan perkembangan bakteri patogen dalam usus sehingga membantu pencernaan makan lebih cepat.

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Pertumbuhan merupakan panjang dalam satuan waktu atau pertambahan ukuran berat (Effendie, 2002). Berdasarkan hasil perhitungan laju pertumbuhan relatif diperoleh nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan C sebesar 0,090%/hari, diikuti perlakuan B sebesar 0,066%/hari, kemudian perlakuan D sebesar 0,043%/hari dan terendah pada perlakuan A sebesar 0,042%/hari. Dapat dilihat juga bahwa nilai RGR yang tinggi pada perlakuan C diikuti juga dengan nilai Jumlah konsumsi pakan dan EPP yang tinggi juga. Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal diantaranya pakan, sifat keturunan, kualitas air. faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanna dan kualitas air. Kandungan protein dalam pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, sebab protein berfungsi dalam membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggantikan jaringan yang rusak.

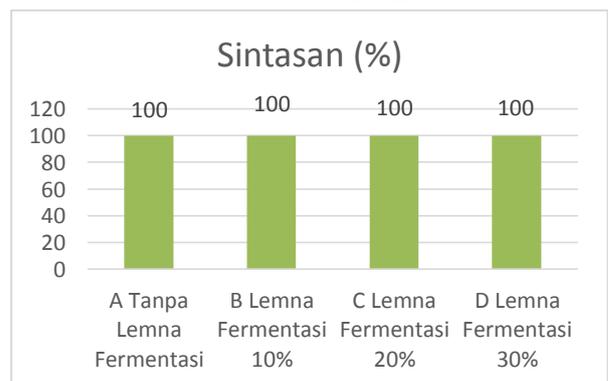


Gambar 3. Grafik rata-rata laju pertumbuhan relatif ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Nilai GRG pada perlakuan C sebesar 0,090%/hari, menunjukkan adanya keseimbangan nutrisi yang cukup antara protein hewani dan nabati. Berdasarkan hasil uji proksimat menunjukkan nilai protein sebesar 35,72%. Sedangkan perlakuan D walaupun nilai proteinnya 37,26% tetapi memiliki kandungan serat sekitar 4,00% sehingga menunjukkan pertumbuhan yang rendah. Menurut Tim Gading (2016), bahwa penggunaan tepung Lemna sp. dalam pakan sebaiknya tidak lebih dari 20%, tidak direkomendasikan karena akan meningkatkan jumlah serat kasar pakan dan berdampak pada pertumbuhan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Asriyanti dkk (2018) yang menyebutkan bahwa 20% penggunaan tepung leman terfermentasi pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) menghasilkan nilai laju pertumbuhan relatif (RGR) sebesar RGR (4,60±0,31%/hari). Serta dengan adanya proses fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi dari pakan. Menurut Vimanto (2016) Fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kandungan dan kualitas protein, mempertahankan nilai nutrisi selama masa penyimpanan dan mengurangi zat anti nutrisi.

Sintasan

Sintasan menunjukkan kemampuan ikan untuk dapat bertahan hidup. Gambar 4 menunjukkan bahwa presentasi sintasan setiap perlakuan adalah 100%. Ini menunjukkan bahwa ikanbawal yang dipelihara dalam hapa selama penelitian dapat beradaptasi dengan media pemeliharaan dan pakan yang diberikan.



Gambar 4. Grafik rata-rata laju pertumbuhan relatif ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup juga didukung oleh data kualitas air selama penelitian dengan parameter yang diukur adalah suhu dan pH. Menurut Kelabora (2010) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yaitu pakan dan kualitas air dengan pakan yang berkualitas dan kondisi lingkungan yang baik dapat menunjang kelangsungan hidup ikan.

Hasil pengukuran suhu yaitu berkisar 26-27°C dan pH berkisar 6-7. Suhu dan pH selama penelitian masih berada dalam kisaran normal, ini sesuai dengan SNI (2009) dalam Subekti dkk (2017), kisaran suhu optimal untuk ikan di perairan tropis berkisar antara 26°C-32°C dan pH berkisar antara 6,5-8,5. Selain itu juga dengan adanya penambahan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan patogen dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung lemna fermentasi dalam pakan buatan menunjukkan bahwa perlakuan C (lemna fermentasi 20%) mampu menghasilkan rata-rata jumlah konsumsi pakan (JKP) sebesar 0,65 %, EPP sebesar 0,052%, RGR sebesar 0,090%/hari dan SR sebesar 100%.

Daftar Pustaka

- Abidin Z., Muhammad J., Paryono, Nunik C., Salnida Y. 2015. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Lokal. *Depik*, 4(1): 33-39
- Asriyanti I. N., Johannes H., Vivi E.H. 2018. Pengaruh Penggunaan Tepung Lemna sp. Terfermentasi Pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 7(1).
- Firdaus N., Iskandar, Herman H. 2017. Pengaruh Pemberian Lemna sp. Sebagai Pakan Dalam Budidaya Ikan Nilem Organik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* : 9-13
- Herawati, V. E. 2005. Mengembangkan Program Kuliah, Manajemen Pemberian Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang
- Hidayat, D., A.D. Sasanti, Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa Striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2) :161-172
- Kardana D., Kiki H., Ujang S. 2012. Efektivitas Penambahan Tepung Maggot Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4) :177-184
- Kelabora, D. M. 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1):71- 81.
- Landesman, L., Parker, N.C., Fedler, C.B., & Konikoff, M., 2005: Modeling Duckweed Growth in Wastewater Treatment Systems. *Livestock Research for Rural Development*. 17
- 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*. 7 (1)
- Lumbanbatu, P. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Dalam Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Air Payau. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
- Manganang, Y.A.P., Jetti T. S., 2018. Pemanfaatan Lemna minor Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pakan Untuk Pertumbuhan, Efisiensi Dan Sintasan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 4(2) 66 - 70
- Puspitasari M.U., Johannes H., Vivi E.H, 2018. Pengaruh Penggunaan Fermentasi Tepung Lemna sp. Pada Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *PENA Akuatika* 17(1)
- Rostika R., Yuli A., Arthur H.A., Apriana V. 2017. The

-
- Growth Rate of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Fry Fed On Fermented *Lemna* sp. Meal. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 16 (1) 101-106
- Said A. 2006. Pengaruh komposisi *Hydrilla verticillata* dan *Lemna minor* sebagai pakan harian terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) dalam keramba jaring apung di perairan umum Das Musi. Peneliti Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur, 29-30 agustus 2006.
- Subekti M., Johannes H., Sri H. 2017. Pengaruh Periode Pemuasaan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 6(3) :204-213
- Sulawesty, F., Tjandra C., Endang M. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla torr.*) Segar Pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *LIMNOTEK* 21 (2) : 177
- Suryani Y., Iman H., Neng, H.H. 2017. Pengaruh Tingkat Penggunaan EM4 (*Effective Microorganisms-4*) Pada Fermentasi Limbah Padat Bioetanol Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar. *Jurnal ISTEK* 10(1).
- Taufiq, T., Firdus F., Iko I.A. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(3) : 355-365
- Tim Gading. 2016. Modul Pelatihan Lemna sp. Sebagai Pakan Ternak Organik. Konsorsium Hivos. Jakarta
- Virnanto L. A., Diana R., Istiyanto S. 2016. Pemanfaatan Tepung Hasil Fermentasi Azolla (*Azolla Microphylla*) Sebagai Campuran Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1): 1-7
-