



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Pemanfaatan Limbah Sayur Kubis Dan Ampas Tahu Untuk Ransum Pakan Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)

Utilization of Cabbage Vegetable Waste and Tofu Dregs for Feed Ration for Mutiara Catfish (*Clarias gariepinus*)

Ajie Tri Setyady¹⁾, Komsanah Sukarti²⁾, Henny Pagoray³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

^{2),3)} Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Abstract

*This study aims to analyse the utilization of cabbage vegetable waste and tofu dregs for mutiara catfish (*Clarias gariepinus*) feed ration and feed efficiency given to mutiara catfish (*Clarias gariepinus*). The research carried out on the road of Lempake, North Samarinda. This research uses 2 treatments, first treatment of mutiara catfish given the artificial feed plant brand Hi Pro Vite 781 specifically to consist mainly of vegetable waste cabbage, tofu pulp, unique and Bran. Maintenance of fish using the body of a 2x1 m2 tarpaulin as much as 2 (two). The analysis of the catfish data and the treatment of both mutiara catfish were fed an artificial feed that ingredients using test-t student two free samples (not paired). The results of the analysis showed that factory artificial feed does not provide a distinct effect with artificial feed to absolute length growth, absolute weight formation, specific growth rate and feed efficiency. Artificial feed can replace artificial feed factory.*

*Keywords: artificial feed, *Clarias gariepinus**

1. PENDAHULUAN

Pakan adalah salah satu faktor penentu keberhasilan usaha pembenihan ikan. Pemberian pakan buatan diharapkan membantu pemenuhan kebutuhan ikan akan terpenuhi setiap saat, pakan buatan ini memiliki bau dan rasa yang enak sehingga ikan lebih tertarik untuk memakannya. Ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) merupakan hasil persilangan dari ikan lele afrika (dumbo) yang

telah diseleksi pertumbuhan selama 3 generasi. Ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) secara morfologis memiliki bentuk tubuh lebih normal dan tidak banyak mengalami kecacatan dibandingkan dengan ikan lele afrika (Iswanto dan Suprpto, 2015). pemeliharaan ikan lele mutiara dapat dilakukan di kolam tanah, kolam beton, bak plastik, dan kolam/bak terpal. Pemeliharaan ikan lele di bak terpal memiliki keunggulan tersendiri yaitu dapat memanfaatkan lahan sempit, dapat dipindahkan ke tempat lain,

murah dan mudah serta menghasilkan lele yang berkualitas (Raharjo et al, 2018). Pemeliharaan di kolam tanah masih ada penambahan pakan alami yang berasal dari kolam dan dinding-dinding kolam sedangkan pemeliharaan di bak terpal dibutuhkan pemberian pakan buatan yang umumnya dari pabrik pakan. Keberhasilan budidaya ikan ini tidak terlepas dari peran pakan. Dalam penelitian ini pakan buatan yang dimaksud yaitu pakan buatan pabrik khusus untuk ikan lele dengan kandungan protein 31-33 % yang akan dibandingkan dengan pakan buatan sendiri.

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam, faktor dalam yaitu dari genetik ikan itu sendiri sedangkan faktor luar yaitu pakan dan lingkungan media pemeliharaan atau kualitas airnya. Menurut Ghufran (2008), untuk memacu pertumbuhan ikan lele mutiara memerlukan pelet yang mengandung protein 35-40%, lemak 9,5–10%, karbohidrat 20–30%, vitamin 0,25 - 0,40 %, dan mineral 1,0%. Pelet yang mengandung protein 35-40%, pakan tambahan yang dapat digunakan antara lain daging bekicot, udang rebon, dedak, ikan rucah, cacing sutra atau tubifex, sisa-sisa daging, ampas tahu, pakan alami, hingga limbah makanan rumah tangga.

Untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan dapat dilakukan dengan mencari sumber bahan pakan alternatif yang mudah didapat, murah, dan bahan pakan tidak bersaing dengan bahan pokok manusia, tetapi memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Bahan-bahan pakan ikan yang tersedia cukup melimpah dan punya nilai nutrisi untuk dijadikan bahan pakan buatan. Contoh bahan yang biasa dimanfaatkan yaitu limbah sayuran seperti kubis, ampas tahu, udang rebon dan dedak sebagai bahan pakan sumber protein nabati. Limbah sayur seperti kubis dan ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan yang diolah menjadi pelet.

Untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan dapat dilakukan dengan mencari sumber

bahan pakan alternatif yang mudah didapat, murah, dan bahan pakan tidak bersaing dengan bahan pokok manusia, tetapi memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Bahan-bahan pakan ikan yang tersedia cukup melimpah dan punya nilai nutrisi untuk dijadikan bahan pakan buatan. Contoh bahan yang biasa dimanfaatkan yaitu limbah sayuran seperti kubis, ampas tahu, udang rebon dan dedak sebagai bahan pakan sumber protein nabati. Limbah sayur seperti kubis dan ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan yang diolah menjadi pelet. Hal ini dilakukan karena limbah sayur kubis, ampas tahu, rebon dan dedak memiliki protein serta karbohidrat yang dapat digunakan untuk pertumbuhan ikan. Menurut Sutrisno (2010), kadar protein 1,5 g atau 1,5 % dari 100 gram limbah kubis dan ampas tahu memiliki nilai protein 11,04 %. Menurut godam (2012) setiap 100 g udang rebon kering, 59,4 g nya merupakan protein, dan menurut (Dewan Standarisasi Nasional, 2001), dedak memiliki kandungan protein kasar 12.9%, lemak 13%.

Dalam pembuatan pakan buatan ikan ada beberapa tahapan yakni sayur kubis difermentasi terlebih dahulu. Ampas tahu dijemur untuk mengurangi kadar air sehingga diperoleh tepung ampas tahu, udang rebon dijadikan tepung dan dedak diayak untuk memperoleh dedak halus. Menurut Bidura (2010), bahan-bahan tambahan lain yang digunakan dalam pembuatan pakan seperti tepung tapioka, vitamin dan mineral, sesuai dengan analisis bahan yang dapat menjadi bahan pakan alternatif pakan ikan. Selain pakan wadah budidaya atau tempat pemeliharaan ikan lele mutiara juga harus diperhatikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan limbah sayur kubis dan ampas tahu untuk ransum pakan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) dan efisiensi pakan yang diberikan pada ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*).

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2020 yang meliputi persiapan, pelaksanaan, pengolahan data hasil penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Lempake, Kecamatan Samarinda Utara dan Laboratorium Lingkungan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : bahan yang digunakan ikan lele mutiara sebanyak 100 ekor dengan ukuran panjang rata-rata 6-6,5 cm dan berat rata-rata 1-1,20 g. Pakan pellet merk Hi-Pro-Vite 781 dengan kadar protein 31-33%, dan pakan buatan limbah sayur dan ampas tahu dengan kadar protein 33,29 %. Alat yang digunakan yaitu bak terpal berukuran 1x2 meter sebanyak 2 buah, timbangan, penggaris, pompa air, termometer, DO meter, pH meter, penggaris, ember plastik, ATK dll.

A. Pelaksanaan Penelitian

Bak terpal yang digunakan sebanyak 2 buah, dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan, kemudian diisi air dan dibiarkan selama 1 hari. Bahan baku utama pembuatan pakan adalah berupa fermentasi kubis, tepung ampas tahu, tepung udang rebon dan dedak. proses pembuatan pakan yaitu dengan mencampurkan semua bahan (dari dosis terkecil kemudian ke dosis yang terbesar), ditambahkan air sedikit demi sedikit ke dalam bahan pakan hingga menjadi adonan yang dapat dicetak, selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari sampai kering.

Benih ikan lele berasal dari pembudidaya, selanjutnya diadaptasikan pada kondisi tempat penelitian dan pakan buatan. Benih ikan ditebar dalam bak dengan kepadatan 50 ekor/bak. Pemberian pakan diberikan secara *ad libitum*. Pengukuran pertumbuhan dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian. Pengukuran kualitas air dilakukan tiga kali selama 1 bulan pemeliharaan, yaitu pengukuran CO₂, DO, pH, amoniak sedangkan suhu diukur setiap hari.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan, perlakuan pertama menggunakan pakan buatan pabrik dan perlakuan kedua terdiri dari pakan buatan sendiri (bahan baku utama yaitu fermentasi sayur kubis, tepung ampas tahu, tepung udang rebon dan dedak).

Penelitian ini menggunakan perlakuan uji-t 2 sampel bebas (tidak berpasangan), perbedaan pakan buatan yang diberikan kepada benih ikan lele mutiara pada penelitian ini yaitu :

P1 = Pakan pabrik

P2 = Pakan buatan dengan fermentasi sayur kubis, tepung ampas tahu, tepung udang rebon dan dedak

C. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak diukur pada akhir penelitian. Rumus pertumbuhan panjang mutlak yang digunakan menurut Effendie (1997) sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

L : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t : Panjang benih akhir penelitian (cm)

L_o : Panjang benih awal penelitian (cm)

2. Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diukur pada akhir penelitian. Rumus pertumbuhan berat mutlak yang digunakan menurut Effendie (1997), sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

W : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Berat benih akhir penelitian (g)

W_o : Berat benih awal penelitian (g)

3. Laju pertumbuhan spesifik atau *Specific Grow Rate* (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik diukur pada akhir penelitian. Laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus Jauncey (1998) dalam Hermawan *et al.*, (2014) yaitu :

$$SGR = \frac{(In Wt - In Wo)}{t} \times 100\%$$

SGR : Laju pertumbuhan spesifik harian (%)

Wt : Berat rata-rata benih akhir penelitian (g)

Wo : Berat rata-rata benih awal penelitian (g)

T : lama waktu pemeliharaan (hari)

4. Efisiensi pakan

Pengukuran efisiensi pakan yang dilakukan dengan menghitung jumlah pakan yang dimakan oleh ikan dan selisih pertumbuhan ikan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh NRC dalam Rahayu (2001), yaitu :

$$EP = (wt + D) - Wo / F \cdot 100\%$$

EP : Efisiensi pemberian pakan (%)

Wt : Berat rata-rata benih akhir penelitian (g)

Wo : Berat rata-rata benih awal penelitian (g)

D :Jumlah berat ikan mati selama percobaan (g)

F : Berat pakan yang diberikan selama percobaan (g)

D. Data Penunjang

Parameter kualitas air yang diukur untuk pada saat pemeliharaan adalah oksigen terlarut, pH, amoniak dan suhu.

E. Analisis Data

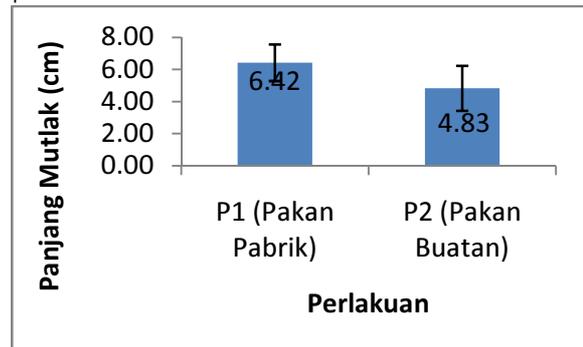
Analisis data menggunakan uji-t student dua sampel bebas (tidak berpasangan). Data yang diperoleh sebelumnya diuji homogenitas varian (s^2) kedua sampel dengan uji F.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Data hasil pengamatan dan perhitungan menunjukkan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) dengan masa

pemeliharaan selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 1.

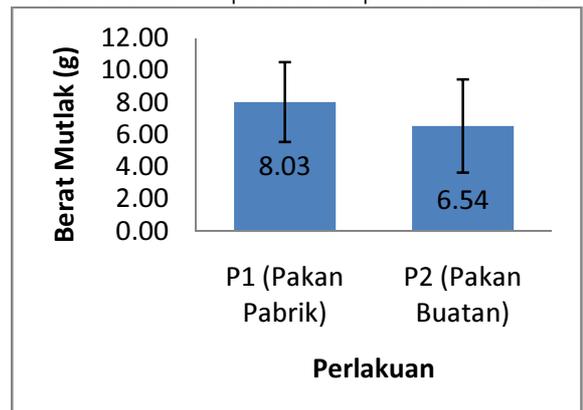


Gambar 1. Pertumbuhan panjang ikan lele mutiara (*C. gariepinus*)

Hasil analisis pertumbuhan panjang ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan P1 dan P2, terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), karena nilai t-tabel (-2,0095) < t-hitung (1,2581) < t-tabel (2,0095).

B. Pertumbuhan Berat Mutlak

Data hasil pengamatan dan perhitungan menunjukkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) dengan masa pemeliharaan selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 2:



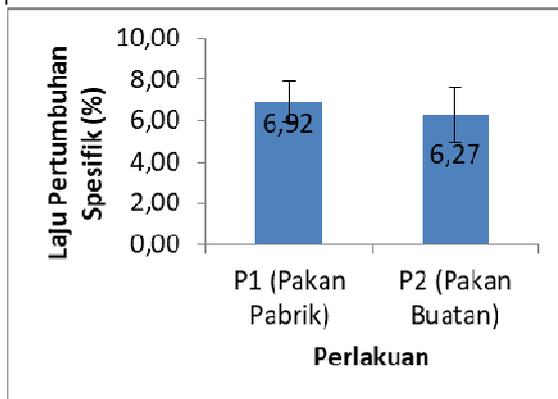
Gambar 2. Pertumbuhan berat ikan lele mutiara (*C. gariepinus*)

Hasil analisis pertumbuhan berat mutlak ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan P1 dan P2,

terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), karena nilai $t\text{-tabel} (-2,0095) < t\text{-hitung} (0,7978) < t\text{-tabel} (2,0095)$.

C. Laju Pertumbuhan Spesifik atau *Specific Grow Rate* (SGR)

Data hasil pengamatan dan perhitungan menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik dengan masa pemeliharaan selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik (%) ikan lele mutiara (*C. gariepinus*)

Hasil analisis laju pertumbuhan spesifik ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan P1 dan P2, terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), karena nilai $t\text{-tabel} (-2,0095) < t\text{-hitung} (0,5068) < t\text{-tabel} (2,0095)$.

Dilihat dari grafik pertumbuhan panjang dan berat ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) menunjukkan bahwa perlakuan P1 menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 6,42 cm, pertumbuhan berat mutlak 8,03 g dan laju pertumbuhan spesifik 6,92% lebih tinggi dari pada perlakuan P2 yang menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 4,83 cm, pertumbuhan berat mutlak 6,54 g dan laju pertumbuhan spesifik 6,27%.

Tingginya pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan pada perlakuan P1 karena ikan

dapat memanfaatkan pakan buatan pabrik dengan kandungan protein 31-33% yang diberikan dengan melihat feses yang dihasilkan dari metabolisme untuk P1 relatif sedikit dan tidak adanya sisa pakan yang terbuang, diduga pakan yang yang dimakan dimanfaatkan dengan baik sehingga menjadi daging. Sedangkan pada perlakuan P2 ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) juga dapat memanfaatkan pakan buatan yang diberikan dengan bahan fermentasi limbah sayur kubis, ampas tahu, rebon dan dedak tetap memberikan pengaruh pertumbuhan yang setiap minggunya selalu meningkat, walaupun ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) lebih banyak menghasilkan feses namun tetap menghasilkan pertumbuhan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*). Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan protein, lemak dan karbohidrat sudah mencukupi dan sesuai dengan kebutuhan ikan untuk melakukan pertumbuhan. Menurut Anggraeni dan Rahmiati (2016), bahwa tanpa karbohidrat dan lemak yang cukup ikan menggantungkan energinya sebagian besar dari protein pakan, yang akan digunakan sebagai sumber energi untuk mencerna makanan dan proses metabolisme.

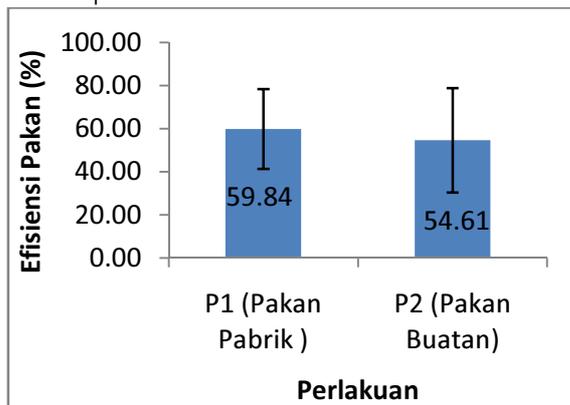
Rendahnya laju pertumbuhan pada ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) pada P2 pakan buatan kemungkinan disebabkan ketidak mampuan saluran pencernaan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) untuk menghasilkan pertambahan berat yang tinggi Sesuai dengan pendapat Mudjiman (2006) bahwa saluran pencernaan ikan karnivora lebih pendek dari saluran pencernaan ikan herbivora. Hal tersebut dikarenakan dinding sel dagingnya tipis, berupa selaput sehingga lebih mudah dicerna, sedangkan dinding sel tumbuh-tumbuhan mengandung selulosa yang kompleks sehingga sulit dicerna.

Menurut Prihadi (2011), bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan,

sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Faktor makanan dan suhu perairan merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

D. Efisiensi Pakan

Data hasil pengamatan dan perhitungan menunjukkan rata-rata efisiensi pakan lele mutiara (*C. gariepinus*), dengan masa pemeliharaan selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Efisiensi pakan (%) ikan lele mutiara (*C. gariepinus*)

Hasil analisis efisiensi pakan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan P1 dan P2, terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), karena nilai $t\text{-tabel} (-2,0095) < t\text{-hitung} (1,0230) < t\text{-tabel} (2,0095)$.

Jumlah pakan yang dimakan oleh ikan selama penelitian akan mempengaruhi nilai efisiensi pakan pada ikan lele mutiara. Efisiensi pakan menunjukkan presentase pakan yang diubah menjadi daging atau penambahan bobot. Berdasarkan grafik efisiensi pakan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), menunjukkan bahwa P1 (Pakan pabrik) memperoleh nilai tertinggi dengan nilai efisiensi pakan 59,84%, sedangkan nilai terendah terdapat pada P2 (Pakan buatan) yaitu 54,61%. Rendahnya efisiensi pakan pada perlakuan yang menggunakan fermentasi sayur kubis, ampas tahu, rebon dan dedak disebabkan ketidakmampuan saluran pencernaan ikan lele

mutiara untuk menghasilkan pertambahan berat. Sesuai dengan pendapat Mudjiman (2006) bahwa saluran pencernaan ikan karnivora lebih pendek dari saluran pencernaan ikan herbivore. Hal tersebut dikarenakan dinding sel dagingnya tipis, berupa selaput sehingga lebih mudah dicerna, sedangkan dinding sel tumbuh-tumbuhan mengandung selulosa yang kompleks sehingga sulit dicerna.

E. Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama 30 hari penelitian didapatkan sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter kualitas air

Parameter	Rata-rata kualitas air	Sumber pustaka
Suhu (°C)	25-30	Iswanto <i>et al</i> , 2015
DO (mg/l)	2,69-7,57	Yuniarti, 2009
pH	7,41-8,81	Iswanto <i>et al</i> , 2015
NH ₃ (mg/l)	0,131-1,792	Yuniarti, 2009
CO ₂ (mg/l)	2,64-11,8	Suyanto, 2006

Kualitas air adalah faktor yang paling berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) selama penelitian. Penanganan kualitas air selama penelitian yang dilakukan yaitu penyiponan, dan pergantian air sehingga kualitas air tetap terjaga sesuai kebutuhan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*).

Pengukuran suhu dilakukan pagi, siang dan sore hari dan dilakukan pencatatan secara berkala selama pemeliharaan agar diketahui perubahan suhu di ketiga waktu tersebut, sedangkan untuk pengukuran NH₃, pH dan CO₂ dilakukan 3 kali selama 30 hari penelitian. Hasil pengukuran suhu yang dilakukan selama pemeliharaan berkisar 25–0°C, kisaran nilai oksigen terlarut selama pemeliharaan berkisar 2,69-7,57 mg/l, untuk nilai derajat keasaman (pH) berkisar antara 7,41-8,81, kisaran amoniak (NH₃) pada media pemeliharaan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) berkisar antara 0,131-1,792 mg/l, sedangkan

untuk nilai karbondioksida (CO₂) selama 30 hari penelitian yaitu antara 2,64-11,8 mg/l.

Ikan lele biasa hidup disemua perairan air tawar seperti danau, waduk, kolam. Ikan lele mampu hidup di perairan yang mengandung sedikit oksigen maka dari itu ikan lele sering disebut memiliki organ insang tambahan yang mampu mengambil oksigen dari udara diluar air. Kisaran nilai parameter kualitas air selama pemeliharaan ikan lele mutiara (*C. gariepinus*) masih berada dalam batas toleransi, sesuai dengan pernyataan Iswanto *et al*, (2015), bahwa kualitas air yang dianggap baik untuk kehidupan lele mutiara adalah suhu yang berkisar antara 15 °C-35 °C, dengan kandungan oksigen terlarut harus melebihi 0 mg/L, pH 5-10, nitrit kurang dari 0,3 mg/L dan NH₃ < 3 mg/L.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan P1 dan perlakuan P2 terhadap pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan efisiensi pakan.
2. Persentase kelangsungan hidup ikan lele mutiara (*C. gariepinus*), pada perlakuan P1 dan P2 sebesar 100%.
3. Laju pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (pakan pabrik) dan yang terendah terdapat pada perlakuan P2 (pakan buatan).

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeini, D. N, dan Rahmiati 2016. Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Pakan Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Organik. 4 (1) : 53-57.

Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantra, Yogyakarta. 93-105 hlm.

Iswanto, B., Suprpto, R., Marnis, H., & Imron. 2015. Karakteristik morfologis dan genetik ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) strain Mutiara. *Jurnal Riset Akuakultur* 10 (3) : 325-334.

Jauncey, K. 1998. Tilapia Feed and Feeding. Stirling. Scodland, Pisces Press. 241 hlm.

Mudjiman, A. 2006. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 190 hlm.

Muktiani, A., B.I.M. Tampoebolon., dan i. Achmadi. 2006. Fermentabilitas rumen secara in vitro terhadap sampah sayur yang diolah. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*. 32 (1) : 44-50.

Muryanto. 2008. Pengembangan biogas pada usaha ternak sapi sebagaipendukung konservasi lahan di Jawa Tengah. Makalah Seminar ENAFE. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Prihadi, D.J. 2011. Pengaruh dan Waktu Pemberian Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kerapu Macan (*Epinephelus fucoguttatus*) dalam Keramba Jarring Apung di Balai Budidaya Laut Lampung. *Jurnal Akuatika* 2 (1) : 1-15.

Sulistiyani, A. T. 2004. Kemitraan dan Model-Model Pemberdayaan. Yogyakarta, Graha ilmu. 215 hlm.

Sutrisno, J. 2010. Pembuatan Biogas dari Bahan sampah sayuran (Kubis, Kangkung dan Bayam. Universitas PGRI. Surabaya. 8 (1) : 100-112

Suyanto, S.R. 2006. Budidaya Ikan Lele. Jakarta : Penebar Swadaya. Schneider, O., V. Sereti, M.A.M. Machiels, E. H. Eding, and J.A.J. Verreth. 2006. The potential of producing heterotrophic bacteria biomass on aquaculture waste. *Water Research*, 40: 2684-2694.

Yuniarti, 2009. Teknik Produksi Induk Betina Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Tahap Verifikasi Jantan Fungsional (Xx). 5 (1) : 38-43.