



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

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

Pemberian pakan formulasi dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*)

*Feeding formulation with different doses to the growth of pearl catfish (*Clarias gariepinus*) Juvenile*

Nur Kolis Hasan Bisri¹⁾, 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 determine the growth of mutiara catfish juvenil (*Clarias gariepinus*) with different doses of formulation artificial feed. This study uses a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The treatment is by giving 3%, 4%, 5%, 6%, and 7% feed doses of feed / day. The results showed that different dosage treatments gave significantly different effects on fish growth, feed conversion, and feed efficiency. A 7% dose of feed showed better results.

Keywords: Pearl Catfish, Cabbage and Tofu Dregs, Survival, and Growth.

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele merupakan salah satu kegiatan yang sangat menjanjikan karena dapat meningkatkan ekonomi keluarga/masyarakat. Ikan lele merupakan ikan yang banyak digemari oleh konsumen, selain harganya yang murah juga dapat memenuhi kebutuhan protein. Harga ikan lele cukup murah, akan tetapi harga pakan cenderung semakin meningkat, kenaikan harga pakan tentu berpengaruh terhadap biaya yang dikeluarkan selama kegiatan budidaya.

Kenaikan harga pakan menjadi salah satu yang paling utama bagi para pembudidaya, semakin tahun para pembudidaya cenderung semakin sedikit,

sehingga pembudidaya perlahan-lahan akan meninggalkan kegiatan budidaya ikan lele tersebut, karena keuntungannya yang sangat kecil. Menurut Perius (2011), pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan namun di sisi lain pakan merupakan komponen terbesar 50 - 70% dari biaya produksi.

Formulasi pakan ikan harus mencukupi kebutuhan gizi ikan yang dibudidaya, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Mutu pakan akan tergantung pada tingkatan dari bahan gizi yang dibutuhkan oleh ikan (Kamal, 1998). Untuk dapat memenuhi kebutuhan pakan ikan dapat dilakukan dengan mencari sumber bahan

pakan alternatif yang murah, mudah didapat, memiliki kualitas yang baik sehingga dapat menekan biaya produksi dan memperbesar keuntungan yang didapatkan.

Bahan yang dapat digunakan untuk bahan baku pakan adalah limbah sayur kubis dan ampas tahu. Sayur kubis dan ampas tahu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, limbah sayur kubis di pasar sangatlah melimpah dan kurang dimanfaatkan, begitu juga dengan ampas tahu, juga melimpah dipabrik tahu. Limbah sayur kubis dan ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan untuk pakan ikan. Adapun hasil dari uji proksimat kandungan kubis setelah di fermentasi yaitu, protein 2,08%, lemak 0,21%, karbohidrat 5,24%, kadar abu 2,43%, dan kadar air 90,04%. Kandungan gizi tepung ampas tahu, dari hasil uji proksimat yaitu, protein 21,50%, lemak 5,59%, karbohidrat 59,46%, kadar abu 3,21%, dan kadar air 10,21%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan benih ikan lele mutiara yang diberi pakan dengan dosis berbeda dari formulasi pakan buatan, untuk mengetahui besarnya dosis pakan yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2019 yang meliputi persiapan, pelaksanaan penelitian. Penelitian dilaksanakan selama 37 hari. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Ikan dan Laboratorium Lingkungan Akuakultur Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

A. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang digunakan adalah dengan

penambahan kubis dan ampas tahu pada pembuatan pakan, dengan dosis pemberian pakan yang berbeda. Dosis pemberian pakannya yaitu, P1 3%, P2 4%, P3 5%, P4 6%, P5 7%

B. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Wadah

Mempersiapkan wadah sementara untuk benih ikan lele mutiara menggunakan bak terpal ukuran 1 x 2 x 0,45 m sebanyak 1 buah. Bak tersebut dibersihkan, dicuci dengan menggunakan air bersih, dan dijemur. Setelah kering kemudian diisi dengan menggunakan air yang bersih.

Mempersiapkan wadah penelitian, berupa drum plastik yang telah dipotong menjadi dua, berdiameter 59 cm dan tinggi 45 cm sebanyak 15 buah. Sebelum digunakan, drum dibersihkan terlebih dahulu hingga bersih, dikeringkan kemudian diisi air yang bersih dengan ketinggian \pm 30 cm, kemudian dilakukan pemasangan aerasi pada masing-masing wadah penelitian.

2. Persiapan pembuatan pakan

Kubis difermentasi terlebih dahulu, sebelum dilakukan fermentasi kubis dari pasar, dicuci, dicacah, kemudian di masukkan toples, diberi EM4, proses fermentasi dilakukan selama 6 hari. Tepung ampas tahu, sebelumnya ampas tahu dikeringkan, untuk mengurangi kadar airnya, pengeringan ini dilakukan \pm selama 1 minggu, setelah kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Tepung udang rebon, sebelumnya udang rebon dijemur, disangrai hingga kering dan di blender, kemudian diayak menjadi tepung. Tepung yang sudah halus tersebut ditimbang, disesuaikan dengan banyaknya pakan yang akan dibuat. Untuk membuat pakan sebanyak 1 kg maka bahan yang digunakan yaitu, kubis : 190 gram, tepung ampas tahu : 150 gram, tepung rebon : 460 gram, tepung dedak : 100 gram, tepung tapioka : 80 gram, mineral 10 gram, dan vitamin : 10 gram. Bahan dicampur dan diaduk hingga merata, kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit, diaduk

dan dijadikan adonan. Semua bahan yang diadon, kemudian di kukus selama 15 menit. Adonan yang sudah jadi, dicetak menjadi pelet, kemudian dijemur hingga kering.

3. Persiapan benih ikan lele mutiara

Benih ikan diperoleh dari pembudidaya yang ada di Samarinda. Benih ikan lele mutiara yang digunakan sebanyak 10 ekor setiap wadah, benih yang digunakan berukuran 5 - 7 cm dengan berat 1 – 2 gram/ekor. Benih ikan diadaptasikan di bak penampungan sementara. Selama proses pengadaptasian, ikan lele diberi pakan pelet yang terbuat dari bahan campuran kubis dan ampas tahu. Ukuran pelet disesuaikan dengan besar kecilnya ukuran benih atau bukaan mulut pada benih ikan.

4. Pemeliharaan benih ikan lele mutiara

Benih ikan lele yang sudah teradaptasi dihitung terlebih dahulu jumlahnya, kemudian diukur panjangnya, dan ditimbang untuk mengetahui berat ikannya, kemudian dimasukan dalam wadah penelitian sebanyak 10 ekor perwadah, dan diberikan pakan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Pemberian pakan, pakan diberikan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi, dan malam hari. Pengamatan terhadap benih ikan lele dilakukan setiap hari untuk mengetahui kondisi ikannya, apabila ada ikan yang mati ditimbang dan diukur untuk mengetahui data ikan yang mati. Setiap 1 minggu sekali dilakukan pengukuran benih ikan lele dan penyiponan untuk membuang sisa pakan dan feses ikan di dasar wadah pemeliharaan, dengan tujuan untuk menghindari tingginya kadar ammonia yang dapat mengganggu aktifitas ikan dan membuat ikan jadi stres.

Pengukuran kualitas air, suhu dilakukan setiap hari. Untuk pH, DO, CO₂ dan Ammonia dilakukan setiap seminggu sekali.

C. Pengumpulan Data

1. Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan dengan rumus,

menurut Zonneveld *et al*, (1991), sebagai berikut :

$$LPH = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan :

LPH : Laju Pertumbuhan Harian(g)

Wt : Berat biomassa pada akhir penelitian (g)

Wo: Berat biomassa pada awal penelitian (g)

T : Waktu penelitian

2. Pertumbuhan Panjang Total

Laju pertumbuhan panjang total dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendi (1997), sebagai berikut :

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang total (cm)

Lt : Panjang ikan akhir pemeliharaan (cm)

Lo : Panjang ikan awal pemeliharaan (cm)

3. Pertumbuhan Berat Total

Pertambahan berat total dihitung dengan menggunakan rumus menurut Zonneveld *et al*, (1991), sebagai berikut :

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan berat (g)

Wt : Berat akhir pemeliharaan (g)

W : Berat awal pemeliharaan (g)

4. Pertumbuhan Spesifik

Rumus laju pertumbuhan spesifik yang digunakan berdasarkan Zonneveld *et al*, (1991), sebagai berikut :

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

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik(%)

Wt : Berat rata-rata akhir pemeliharaan (g)

Wo : Berat rata-rata awal pemeliharaan (g)

T : Lama waktu pemeliharaan (hari)

5. Efisiensi pakan

Rumus perhitungan efisiensi pakan yang digunakan berdasarkan Zonneveld *et al*, (1991), sebagai berikut :

$$EP = \frac{(Wt + D) - Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EP : Efisiensi pakan (g)

Wt: Berat ikan akhir pemeliharaan (g)

Wo : Berat ikan awal pemeliharaan (g)
 D : Berat total ikan yang mati (g)
 F: Jumlah total pakan yang diberikan (g)

6. Konversi pakan

Rumus perhitungan konversi pakan yang digunakan berdasarkan Zonneveld *et al*, (1991), sebagai berikut :

$$KP = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan :

KP : Konversi pakan

F : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)

Wt : Berat akhir total (g)

Wo : Berat awal total (g)

D : Berat ikan yang mati selam pemeliharaan (g)

D. Data Penunjang

No	Parameter	Satuan	Alat
1	CO ₂	mg/liter	Titration
2	Oksigen Terlarut (DO)	mg/liter	DO meter
3	pH	-	pH meter
4	Suhu	°C	Termometer digital
5	Total Ammonia	mg/liter	Spektrometer

E. Analisis Data

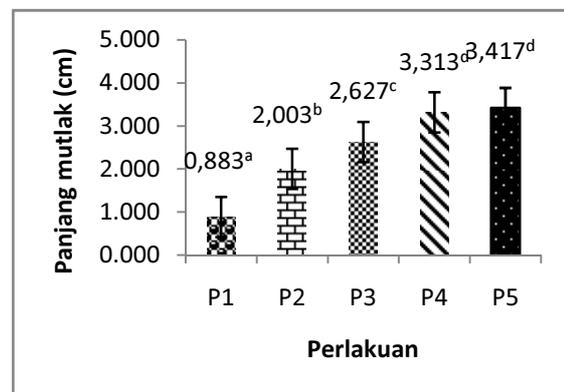
Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk Tabel. Analisis yang dilakukan untuk mengetahui kehomogenan data, dengan menggunakan (*lavene statistic*). Data yang telah homogen dilanjutkan dengan menggunakan *Analysisi Of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan aplikasi statistik *Statistical Packag For the Social Science* (SPSS) versi 17. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh terhadap parameter - parameter uji. Data - data yang menunjukkan pengaruh nyata kemudian diuji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk

mengetahui perbedaan antar masing - masing perlakuan pada taraf nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan panjang dan Berat

Pertumbuhan panjang adalah pertumbuhan yang mengacu pada panjang tubuh ikan lele mutiara dengan satuan cm. Berdasarkan hasil analisis, pertumbuhan panjang dapat dilihat pada Gambar 4.



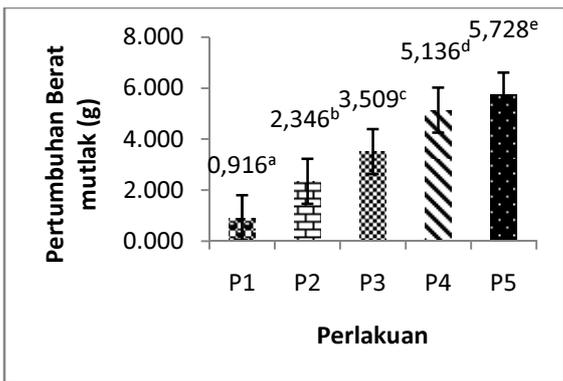
Keterangan : Rata-rata perlakuan yang diberi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata taraf 5%.

Gambar 1 : Panjang Mutlak (cm)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang benih ikan lele mutiara, semua perlakuan berbeda nyata akan tetapi pada perlakuan P4 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P5. Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 7% pakan/hari yaitu 3,417 cm dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan dosis 3% pakan/hari yaitu 0,883 cm. Hal ini dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang dan berat harus seiring dengan laju pertumbuhan spesifik, semakin tinggi dosis pakan yang diberikan tentunya berkaitan dengan pertumbuhan yang dihasilkan.

2. Pertumbuhan Berat mutlak

Pertumbuhan berat yang meliputi pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan laju pertumbuhan harian. Pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Gambar 5.



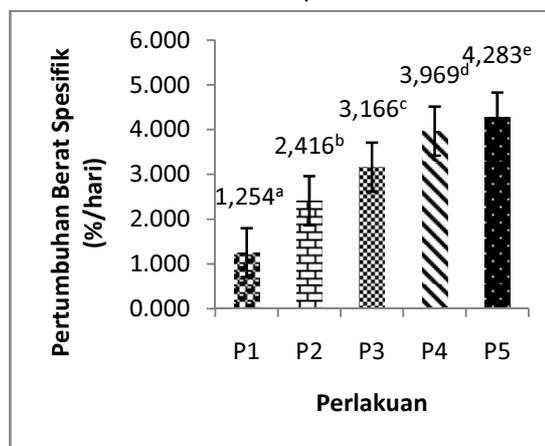
Keterangan : Rata-rata semua perlakuan yang diberi dengan huruf, menunjukkan berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Gambar 5 : Pertumbuhan Berat Mutlak (cm)

Berdasarkan hasil analisis, pertumbuhan berat mutlak selama pemeliharaan memberikan pengaruh nyata pada semua perlakuan. Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 7% pakan/hari yaitu 5.728 g sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan 3% pakan/hari yaitu 0.916 g. Perlakuan pemberian pakan pada benih ikan lele mutiara ini dapat dilakukan dengan dua kali pemberian pakan /hari yaitu pada pagi dan sore, semakin tinggi dosis yang diberikan tentunya pertumbuhannya semakin baik. Akan tetapi semakin tinggi dosis yang diberikan tentunya mempengaruhi biaya yang dikeluarkan. Perbedaan dari setiap perlakuan ini diduga bahwa benih ikan dapat beradaptasi dengan baik terhadap pakan buatan yang diberi fermentasi kubis dan tepung ampas tahu. Hal ini dapat dilihat bahwa pertumbuhan berat dan panjang harus seiring dengan laju pertumbuhan spesifik, semakin tinggi dosis pakan yang diberikan tentunya berkaitan dengan pertumbuhan berat yang dihasilkan. Hal ini diduga bahwa dengan memanfaatkan kubis yang rendah protein, dengan fermentasi maka kandungan kubis dapat meningkat begitu juga dengan ampas tahu, ampas tahu yang memiliki kadar protein yang rendah apabila diolah menjadi tepung tentunya kadar proteinnya akan meningkat. Pentingnya memanfaatkan bahan pakan yang memiliki protein yang rendah masih bisa dimanfaatkan

untuk pakan tetapi dengan meningkatkan dosisnya, apalagi ditambahkan tepung rebon yang memiliki protein tinggi, maka pakan tersebut bisa mempercepat pertumbuhan berat. Sesuai dengan pernyataan Sugama dalam Prihadi (2011), bahwa untuk pertumbuhan pemberian pakan harus memperhatikan kandungan gizi pakan yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis, pertumbuhan berat spesifik dapat dilihat pada Gambar 6.

3. Pertumbuhan Berat spesifik



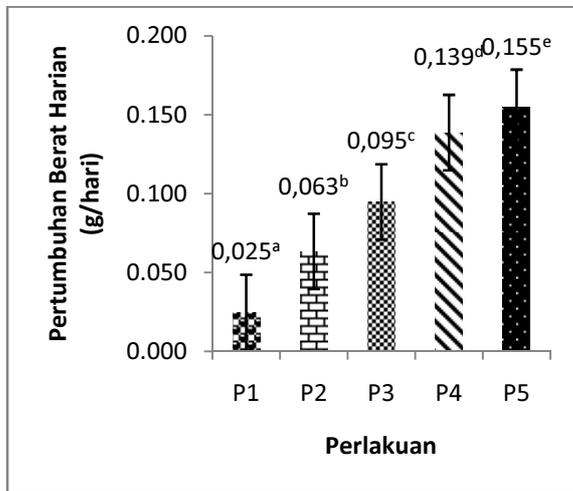
Keterangan : Rata-rata semua perlakuan yang diberi dengan huruf menunjukkan berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Gambar 6 : Pertumbuhan Berat Spesifik (%/hari)

Laju pertumbuhan spesifik antar perlakuan pada penelitian ini menghasilkan pertumbuhan pada benih ikan lele mutiara yang berbeda antar perlakuan. Laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele mutiara tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 7 % pakan/hari yaitu 4,283 %/hari dan terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan dosis 3 % pakan/hari yaitu 1,254 %/hari. Hal ini dapat dilihat bahwa pertumbuhan spesifik harus seiring dengan laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan berat mutlak, semakin tinggi dosis pakan yang diberikan tentunya berkaitan dengan pertumbuhan berat yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Feng *et al.*, (2013), pertumbuhan ikan berjalan searah dengan pemanfaatan pakan, yang sangat tergantung pada

pencernaan dan daya fungsi usus. Berdasarkan hasil analisis, pertumbuhan berat harian dapat dilihat pada Gambar 7.

4. Pertumbuhan Berat Harian



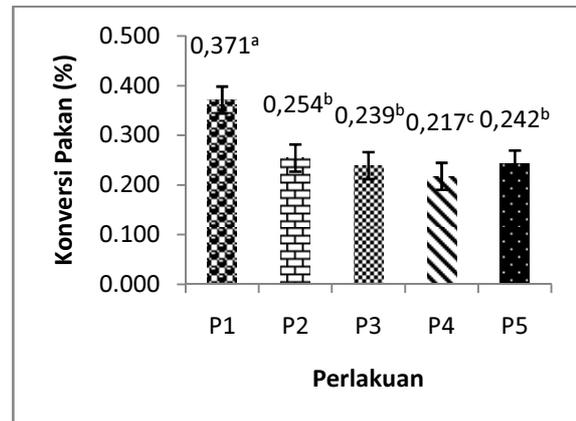
Gambar 7 : Pertumbuhan Berat Harian (g/hari)

Keterangan : Rata-rata semua perlakuan yang diberi dengan huruf menunjukkan berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan/hari. Semakin tinggi nilai pertumbuhan harian, maka ikan tersebut dikatakan dapat tumbuh semakin baik pula. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antar perlakuan menghasilkan perbedaan yang nyata. Laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan dosis 7 % pakan/hari yaitu 0,155 g/hari. Laju pertumbuhan harian terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan dosis 3 % pakan/hari yaitu 0,025 g/hari. Hal ini dapat dilihat bahwa pertumbuhan berat harian harus seiring dengan laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan berat mutlak, semakin tinggi dosis pakan yang diberikan tentunya berkaitan dengan pertumbuhan berat yang dihasilkan. Hasil laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan selama pemeliharaan disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 7.

A. Konversi dan efisiensi pakan benih ikan lele mutiara

1. Konversi Pakan



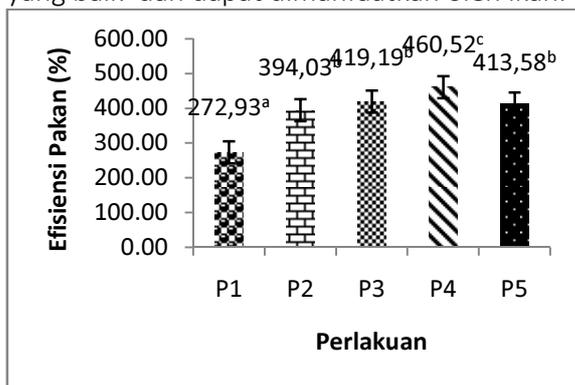
Gambar 8 : Konversi pakan benih ikan lele mutiara.

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang diberi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata taraf 5%.

Hasil analisis konversi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan dosis 3 % pakan/hari yaitu 0.371. Konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan dosis 6 % pakan/hari yaitu 0.217. Tetapi pada perlakuan P2, P3, dan, P5 tidak berbeda nyata. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian dosis pakan yang rendah pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh ikan, seiring dengan efisiensi pakan, semakin rendah pakan yang diberikan maka semua makanan dapat diserap dengan baik oleh ikan hingga menjadi daging dan pakan lebih efisien. Menurut Ardita *et al.*, (2015), bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, menunjukkan bahwa pakan semakin efisien, dan pakan yang dimakan dengan baik oleh ikan untuk pertumbuhannya. Efisiensi pakan dapat dilihat pada Gambar 9.

2. Efisiensi Pakan

Hasil analisis menunjukkan bahwa, efisiensi pakan berbeda nyata terhadap semua perlakuan akan tetapi pada perlakuan P2, P3 dan P5 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan P4, perlakuan tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 dengan dosis 7 % pakan/hari sebesar 460,52 %, dan efisiensi dosis terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan dosis 3 % pakan/hari sebesar 272,93 %. Bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan semakin efisien, seiring dengan konversi pakan. Menurut Giri *et al.*, (2006), efisiensi pakan merupakan persentase pakan yang dikonsumsi oleh ikan berbanding lurus dengan penambahan biomassa ikan, hal ini dapat diartikan bahwa dengan meningkatkan efisiensi pakan menunjukkan kualitas pakan yang baik dan dapat dimanfaatkan oleh ikan.



Keterangan : Rata-rata perlakuan yang diberi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata taraf 5%.

Gambar 9. Efisiensi pakan benih ikan lele mutiara.

Craig dan Helfish (2000) menyatakan nilai efisiensi pakan dapat dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50%. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan bahwa nilai efisiensi pemberian pakan pada benih ikan lele mutiara tergolong tinggi yaitu 460.52 % sehingga nilai efisiensi pakan pada benih ikan lele mutiara dapat dikatakan baik, hal ini diduga karena bahan pokok yang digunakan dalam pembuatan pakan yaitu berupa fermentasi kubis, tepung ampas tahu dan tepung rebon memiliki kandungan protein yang cukup baik. Dari hasil uji

proksimat yang telah dilakukan, adapun kandungan protein hasil fermentasi kubis yaitu 2.08 %, kandungan protein tepung ampas tahu yaitu 21.50%, dan kandungan protein tepung rebon yaitu 62,7%, sehingga pakan dapat dengan mudah dimanfaatkan dan dicerna oleh ikan. Efisiensi pakan dapat dilihat pada Gambar 9.

B. Kualitas Air

Kualitas air merupakan kunci utama untuk mencapai keberhasilan pada setiap kegiatan budidaya ikan. Kualitas air yang baik tentu akan memberikan kelangsungan hidup ikan yang baik pula, begitu juga sebaliknya, apabila kualitas air tidak baik maka kelangsungan hidup ikan akan terganggu. Kualitas air yang diukur selama 37 hari penelitian didapatkan sebagai berikut :

1. Suhu

pengukuran suhu dilakukan setiap pagi, siang dan sore hari. Selama masa pemeliharaan pada setiap pengukuran relatif sama berkisar 25 - 30 °C selama masa pemeliharaan disetiap perlakuan. Selama masa pemeliharaan suhu masih dapat ditoleransi oleh benih ikan lele selama suhu tersebut tidak berubah secara drastis dalam waktu bersamaan. Menurut Khairumam dan Amri (2002) bahwa kisaran suhu untuk ikan lele yaitu 20^o-30^oC, akan tetapi suhu yang optimalnya adalah 27^oC.

2. Derajat Keasaman (pH)

Selama masa pemeliharaan pH yang didapat berkisar 7,69 - 9,12 yang masih dapat ditoleransi oleh ikan lele. Menurut Kordi (2011), pH yang baik untuk pemeliharaan benih ikan adalah 6,5-9. Kisaran nilai pH selama penelitian tersebut masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan benih ikan lele mutiara. Menurut Astria *et al.* (2013), kandungan pH yang kurang dari batas optimum akan menyebabkan ikan stres dan mengalami gangguan fisiologi bahkan dapat menyebabkan kematian.

3. Oksigen Terlarut (O₂)

Konsentrasi oksigen terlarut (O₂) yang masih dapat diterima oleh sebagian besar

ikan untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik sebesar 5 mg/l. Beberapa ikan dapat bertahan hidup pada perairan yang oksigen terlarutnya sebesar 3 mg/l bahkan kurang dari nilai tersebut, terutama ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan, termasuk ikan lele (Schmittou dan Emeritus, 1993). Selama masa pemeliharaan oksigen terlarut berkisar 3,90 - 8,21 mg/l yang masih bisa ditoleransi bagi kehidupan ikan lele.

4. Karbondioksida

Selama masa pemeliharaan kadar CO₂ yang telah diukur selama penelitian berkisar 0,33 - 5,94 mg/l yang masih bisa ditoleransi. Nilai kandungan ini masih dapat ditoleransi untuk kehidupan benih ikan lele mutiara, hal ini sesuai dengan pernyataan Nirmala (2012), bahwa kadar CO₂ jika melebihi 10 mg/l sudah bersifat racun bagi ikan, karena ikatan atau kelarutan oksigen dalam darah terhambat.

5. Amoniak (NH₃)

Selama masa pemeliharaan kadar amoniak yang telah diukur selama penelitian berkisar 0,076 - 2,082 ini tergolong tinggi, namun ikan lele masih dapat bertahan hidup dan tumbuh. Nilai amoniak ini dapat ditoleransi oleh benih ikan lele mutiara karena masih dapat dapat hidup pada kandungan amoniak 0,62-2,42 mg/l. Menurut Adelia *et al.* (2000), kandungan protein tinggi yang tidak dimanfaatkan oleh tubuh ikan, akan diekskresikan ke dalam air yang akhirnya dapat meningkatkan kadar amoniak di perairan dan dapat membahayakan kehidupan ikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap ikan lele mutiara pada pemberian pakan dengan dosis berbeda dari formulasi pakan campuran kubis fermentasi, tepung ampas tahu dan rebon, maka diperoleh kesimpulannya :

1. Pemberian dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang, efisiensi pakan, dan konversi pakan.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis pakan berbeda pada perlakuan P5 dosis 7 % pakan/hari menunjukkan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P1 (3 %), (P2 4 %), P3 (5 %), dan P4 (6 %).
3. Semakin tinggi dosis yang diberikan tentunya akan memberikan pengaruh yang baik, akan tetapi semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan pakan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia., I. Mokoginta., R. Affandi., dan D Jusadi. 2000. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Air Tawar. J Il Pert Indo9 (2) : 31-36
- AgrokomplekIndonesia.<http://agrokomplekin.donesiaku.com/2017/05/tips-rahasia-cara-supaya-bibit-lele.html>.
- Amri dan Khairuman. 2013. Budidaya Ikan Nila. Jakarta: Agro Media Pustaka. 2002. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Ardita, N., A. Budiharjo., dan S. L. A. Sari. 2015. Pertumbuhan dan rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Prebiotik. Bioteknologi 12 (1) : 16-21.
- Astuty, E. D. 1991. Fermentasi alkohol kulit buah pisang (*Musa sapientum* Lamb) dengan berbagai jenis inokulum. Tesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tidak diterbitkan.
- Astria, J., Marsi dan M. Fitria 2013. Survival Rate And Growth Of Snakehead Fish on Various pH Modification of Swamp Water Mixed With Soil Substrat. Jurnal Akuakultur Indonesia 1(1):66-75
- Badan Standarisasi Nasional. 2014.. SNI 6484.4:2014. Produksi Benih Upaya Untuk

- Meningkatkan Jaminan Mutu (*Quality assurance*). Diterbitkan di Jakarta
- Chaig, S dan L. A. Helfich. 2002. Understanding Fish Nutrition Feeds And Feeding, Virgia Tech. 18 hal.
- Effendi, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Utama. Bogor. 149.
- Extrada, E., H. T. Ferdiand, dan Yulisman. 2013. Survival and Growth Rate of Snakehead Juvenile at Different Levels of Water Elavation on Rearing Media. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*1 (1) : 103-114.
- Feng, L., Y. Peng., P. Wu., K. Hu., W. D. Jiang., Y.Liu., *et al.* 2013. Threonime Affects Intestinal Function, Protein Synthesis and Gene Expression of Tor in Jian Carp (*Cyprinus carpio* var. Jian).
- Gdmorganik.2019
<https://gdmorganik.com/panduan-budidaya-ikan-lele>.
- Giri, N.A., F. Johnny, K. Suwirya, dan M. Marzuq. 2006. Kebutuhan Vitamin Untuk Pertumbuhan dan Meningkatkan Ketahanan Benih Ikan Kerapu Macan (*Cyprinus carpio* var. Jian). *Journal Plos one*8 (7): 1-14
- Kamal, M 1998.Nutrisi Ternak I. Yogyakarta.Rangkuman. Lab. Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UGM.
- Klingenberg, C.P., dan Nijhout, H.F. 1999. Genetics of fluctuating asymmetry: adevelopmental model developmental instability. *Evolution*, 53(2), 358375.
- Kordj, K.M.G.H. 2011.Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan. Lily Publisher, Yogyakarta, 234 hlm.
- Kordj, K.M.G.H. 2013 Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Betutu. Lily Publisher, Yogyakarta, 226 hal.
- Leamy, L.L., dan Klingenberg, C.P. 2005. The genetics and evolution of fluctuating asymmetry. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 36, 1-21.
- Leary, R.F., Allendorf, W., dan Knudson, K.L. 1985. Developmental instability as an indicator of reduced genetic variation in hatchery trout. *Transactions of the American Fisheries Society*, 114, 230-235.
- Marzuqi, M DN. Najusary D. N. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda Pada Juvenil Ikan Kerapu (*Epinephelus corrallicola*). *Jurnal Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol*.14 hlm.
- Mudjiman, A. 1985. Makanan Ikan. Penerbit Swadaya, Jakarta. 190 hal.
- Nirmala, K., Y. Hadiroseyani., R.P. Widiasto. 2012. The Addition of Salt in The Water Media Containing Zeolite and Active Charcoal on Closed System Transportation of Gourame Fish *Osphronemus gouramy* Lac. *Jurnal Akuakultur Indonesia*11 (2): 190-201.
- Nurhidayat, M.A. 2000. Fluktuasi asimetri dan abnormalitas pada ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) yang berasal dari tiga daerah sentra budidaya di Pulau Jawa.Tesis.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prihadi, D.J 2011.Pengaruh dan Waktu Pemberian Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kerapu Macan (*Epinephelus fuccoguttatus*) dalam Keramba Jaring Apung di Balai Budidaya Laut Lampung. *Jurnal Akuatik*2 (1) : 1-15.
- Schmittou, H.R and Emeritus. 1993. High Density Fish Culture In Low Volume Cages. 78 p.
- Sudarmadji, S., Kasmidjo, R., Sardjono, Wibowo, D., Margino, S., dan Rahayu, E. S. (1989).Mikrobiologi pangan.UGM Yogyakarta.
- Wilson, R.P.1989. Fish Acids and Protein. In Halver, J,E. (eds.) *Fish Nutrition*, 2nd edition. Akademik Press, Inc, New York.112-153.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H Boon. 1991. Prinsip – Prinsip Budidaya Ikan. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta, 336 Hal.