



# AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

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

## Pemanfaatan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Sebagai Pakan Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

*The Use of Earthworms (*Lumbricus rubellus*) as Natural Feed for The Growth and Survival Rate of The Sangkuriang Catfish (*Clarias gariepinus*)*

Sondang Mariya Situmorang<sup>1)</sup>, Andi Nikhlani<sup>2)</sup>, Sulistyawati<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

<sup>3)</sup>Laboratorium Toksikologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

### Abstract

Growth of the Sangkuriang catfish can be affected by nutrient content of feed. Earthworm one of the alternative natural feed can be given to the Sangkuriang catfish. Earthworms contain a very high protein of 76% and contain linoleat fatty acids, linoleat, EPA, DHA, arakhidonat, palmitat, strearat, miristat and oleat. This research were to determine the percentage of earthworms toward growth, survival rate and the optimal percentage of giving on the daily growth rate, food efficiency and food conversion.

Design of this research was used Completely Randomized Design with four treatments of feed, namely P1 (100% pellets), P2 (50% pellets + 50% earthworms), P3 (25% pellets + 75% earthworms) and P4 (100% earthworms). All treatments with three replications. The homogeneity of the data was tested using the Barlett test and analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) and *Duncan's Multiples range test* (DMRT). The result of this research showed that treatment of P4 produced the highest growth of weight and length were 23,4 gram and 5,40 cm, P2 with weight and length were 19,8 gram and 5,17 cm, P3 weight and length were 19,4 gram and 5,13 cm and the lowest with weight 14,1 gram and length 5,10 was P1. The highest survival rate were produced by treatment P1 and P4 with 100% survival rates. The percentage 100% of earthworms could be to increasing the daily growth rate, food conversion and food efficiency better than the others treatment. The conclusion of this research was that the percentage 100% of earthworms is the best feed for Sangkuriang catfish.

Keywords: earthworms (*Lumbricus rubellus*), Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*), growth, survival rate, food conversion, food efficiency

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan perikanan budidaya di Indonesia semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, yang

mengakibatkan meningkatnya kebutuhan berbagai makanan yang berasal dari ikan. Hal ini berdampak pada terjadinya ketidakseimbangan permintaan jumlah kebutuhan, diantaranya yaitu kebutuhan

berupa daging ikan yang merupakan sumber protein hewani (Hendrasaputro *dkk*, 2015).

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*), merupakan jenis ikan konsumsi yang memiliki prospek menjanjikan dan mulai merebut perhatian pelaku usaha budidaya. Permintaan ikan lele terus meningkat setiap tahunnya. Ikan lele banyak disukai masyarakat karena rasa dagingnya yang enak serta kandungan gizi yang tinggi dengan harganya yang terjangkau. Dalam 5 (lima) tahun terakhir tercatat produksi perikanan budidaya tumbuh rata-rata 3,36%, dimana peningkatan signifikan untuk komoditas nila (14%) dan lele (43%). Hingga triwulan III tahun 2018 produksi perikanan budidaya mencapai 4,37% dibanding produksi periode yang sama tahun 2017 sebesar 12,61 juta ton (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2019).

Faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang yaitu kandungan nutrisi dalam pakan. Menurut Ahmadi *dkk* (2012), pemanfaatan pakan oleh ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dari segi kandungan nutrisi atau tingkat pencernaan pakan itu sendiri. Pakan berkualitas selain berperan sebagai sumber energi utama juga diharapkan mampu meningkatkan daya cerna ikan sehingga pertumbuhan menjadi optimum.

Pakan buatan menjadi variable cost terbesar dalam proses produksi ikan yakni 30% - 60% (Webster dan Liem, 2002). Dengan harga pakan ikan sekarang Rp 14.000/kg maka biaya pakan semakin tinggi sehingga usaha budidaya sulit untuk berkembang. Oleh karena itu pakan alami dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk mengatasi masalah kebutuhan pakan sehingga bisa mengurangi penekanan biaya dalam pembelian pakan buatan. Aksoy *dkk*, (2007) menyatakan bahwa pakan alami merupakan pakan yang terbaik untuk budidaya ikan, hal ini karena mempunyai kandungan nutrisi yang tidak bisa digantikan oleh pakan buatan.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan salah satu alternatif pakan alami yang dapat diberikan pada benih ikan lele

sangkuriang. Cacing tanah mengandung protein tinggi dan mudah diperoleh, untuk saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Keunggulan lain yang dimiliki cacing tanah adalah dapat dikonsumsi ikan secara keseluruhan, karena tidak mempunyai tulang belakang sehingga mudah untuk dicerna oleh usus ikan. Cacing tanah juga mudah diperoleh karena dapat dikultur sendiri (Leo *dkk*, 2016).

Cacing tanah (*L. rubellus*) merupakan salah satu bahan pakan sumber protein hewani yang mempunyai potensi baik untuk dikembangkan (Palungkun, 2010). Menurut Waluyo *dkk* (2007) dalam penelitiannya tubuh cacing tanah mengandung 64% - 76% protein mudah dicerna dan dipecah menjadi asam-asam amino yang berguna bagi tubuh ikan dan bermacam-macam enzim. Menurut Hermawan (2014), cacing tanah mengandung protein yang sangat tinggi mencapai 76%. Kadar ini lebih tinggi dibandingkan daging mamalia (65%) atau ikan (50%). Cacing tanah mengandung asam lemak linoleat, linolenat, EPA, DHA, arakhidonat, palmitat, stearat, miristat dan oleat. Hasil penelitian Purwanti *dkk*, (2014) menyatakan bahwa kandungan protein cacing tanah cukup tinggi yaitu mencapai 64% - 76%, lemak 7% - 10%, kalsium 0,55%, fosfor 1% dan serat kasar 1,08% serta betakarotin selain itu memiliki komposisi asam amino esensial lengkap yang dapat memacu pertumbuhan dan menghasilkan ikan tumbuh.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan cacing tanah dengan persentase yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 1) Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian. Tahap persiapan penelitian dilaksanakan pada tanggal 09 Desember 2019 s/d 10 Februari 2020. Tahap

pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada tanggal 11 Februari 2020 s/d 21 Maret 2020. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Toksikologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.

2) Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Perlakuan sebanyak 4 dan ulangan sebanyak 3, maka terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari :

- P1 = 100% pelet
- P2 = 50% pelet + 50% cacing tanah
- P3 = 25% pelet + 75% cacing tanah
- P4 = 100% cacing tanah

Ulangan percobaan disimbolkan dengan U1, U2 dan U3. Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan pengacakan untuk menentukan tata letak wadah penelitian.

3) Pengumpulan Data dan Analisis Data

A. Pengumpulan Data

a. Pertumbuhan Berat

Pengukuran pertumbuhan berat dilakukan dengan menggunakan perhitungan menurut Effendie (1979) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W = pertumbuhan berat (gram)
- W<sub>t</sub> = berat ikan pada akhir penelitian (gram)
- W<sub>o</sub> = berat ikan pada awal penelitian (gram)

b. Pertumbuhan Panjang

Perhitungan panjang dilakukan dengan menggunakan perhitungan menurut Effendie (1979), sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

- L = pertumbuhan panjang (cm)
- L<sub>t</sub> = panjang ikan pada akhir penelitian (cm)
- L<sub>o</sub> = panjang ikan pada awal penelitian (cm)

c. Laju Pertumbuhan Harian Berat

Laju pertumbuhan harian berat ikan dihitung menggunakan rumus Hariati (1989) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- LPH = laju pertumbuhan harian (%)
- W<sub>t</sub> = berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)
- W<sub>o</sub> = berat rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)
- t = lama waktu penelitian (hari)

d. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal penelitian hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus Wirabakti (2006) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- KH = kelangsungan hidup (%)
- N<sub>t</sub> = jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
- N<sub>o</sub> = jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

e. Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan dihitung berdasarkan hasil bagi antara perolehan berat ikan (selisih berat akhir dan awal) dan berat total pakan yang dikonsumsi selama penelitian. Perhitungan efisiensi pakan dihitung berdasarkan rumus NRC (1993) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- EP = efisiensi pakan (%)
- W<sub>t</sub> = berat ikan pada akhir penelitian (gram)
- D = berat ikan mati saat penelitian (gram)
- W<sub>o</sub> = berat ikan pada awal penelitian (gram)
- F = berat pakan yang dikonsumsi selama penelitian (gram)

f. Konversi Pakan

Perhitungan konversi pakan yang dibutuhkan oleh ikan dapat menggunakan rumus Djajasewaka (1985) sebagai berikut :

$$KP = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan :

KP = konversi pakan

F = berat pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

W<sub>t</sub> = berat ikan pada akhir penelitian (g)

D = berat ikan mati saat penelitian (g)

W<sub>o</sub> = berat ikan pada awal penelitian (g)

g. Data Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini yaitu kualitas air. Kualitas air dikontrol sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang diukur yaitu suhu, oksigen terlarut, derajat keasaman (pH), dan amonia. Pengukuran kualitas air dilakukan satu kali dalam sepuluh hari selama penelitian.

B. Analisis Data

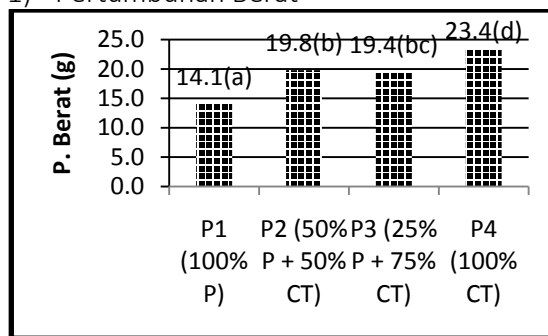
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di uji homogen dengan menggunakan uji Bartlett. Jika data homogen dapat langsung dilanjutkan ke analisis ragam (ANOVA). Jika data tidak homogen maka perlu dilakukan transformasi data sebelum dilanjutkan ke analisis keragaman (ANOVA). Apabila pada analisis keragaman (ANOVA) ada perbedaan yang nyata maka dilanjutkan ke uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat perbedaan yang signifikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji ANOVA

Uji ANOVA	F Hitung	F Tabel		Hasil
		5%	1%	
P. Berat	8,89	4,07	7,59	Sangat nyata
P. Panjang	9,50			Sangat nyata
LPHB	8,88			Sangat nyata
KH	1,83			Tidak nyata
EP	11,48			Sangat nyata
KP	8,19			Sangat nyata

1) Pertumbuhan Berat



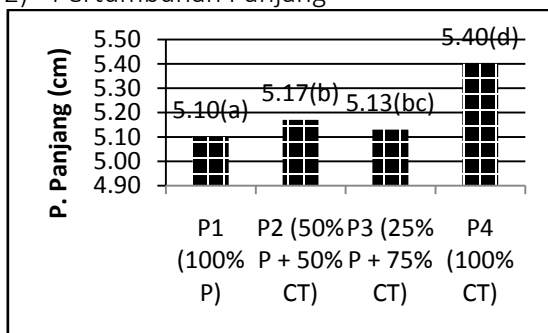
Gambar 1. Pertumbuhan Berat Benih Ikan Lele Sangkuriang (gram)

Pertumbuhan berat tertinggi benih ikan lele sangkuriang terdapat pada perlakuan P4 (100% cacing tanah) yaitu sebesar 23,4 gram, hal ini menunjukkan konsumsi pakan selama penelitian dan nutrisi pakan yang diberikan optimal. Sesuai dengan pernyataan Watanabe (1988) yang menyebutkan bahwa ikan membutuhkan kandungan protein yang tinggi untuk pertumbuhan dan melalui pasokan protein yang tinggi ikan bisa tumbuh dan berkembang dengan baik dan optimal. Pertumbuhan kedua ditunjukkan pada perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 19,8 gram kemudian perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 19,4 gram sedangkan pada perlakuan P1 (100% pelet) yaitu sebesar 14,1 gram, hal ini menunjukkan bahwa cacing tanah memberikan kontribusi penting dalam memacu pertumbuhan berat benih ikan lele sangkuriang, terlihat bahwa pakan yang dicampur dengan cacing tanah dan 100% cacing tanah menghasilkan pertumbuhan tertinggi. Cacing tanah dengan kandungan protein 63,06% dan serat kasar yang rendah memudahkan cacing tanah dicerna oleh benih ikan lele sangkuriang sehingga energi yang diperoleh menjadi sangat besar dan energi untuk pertumbuhan lebih besar. Pertumbuhan dapat terjadi apabila jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Perbedaan pertumbuhan berat tersebut diduga karena adanya perbedaan nutrisi dari kandungan

pakan yang diberikan. Ikan pada stadia benih memerlukan energi besar untuk bertahan hidup dalam lingkungannya (Lovell, 1989).

Zonneveld *dkk* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan terjadi karena adanya kelebihan energi yang berasal dari pakan setelah dikurangi oleh energi hasil metabolisme dan energi yang terkandung dalam feses. Diperkuat oleh Leo *dkk* (2016), bahwa pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal dan aktivitas. Menurut Piedad-Pascual (1996) menyatakan bahwa pakan mandiri bergantung pada kualitas bahan yang digunakan dan nutrisinya selalu bervariasi di setiap siklus dan musim produksi.

2) Pertumbuhan Panjang

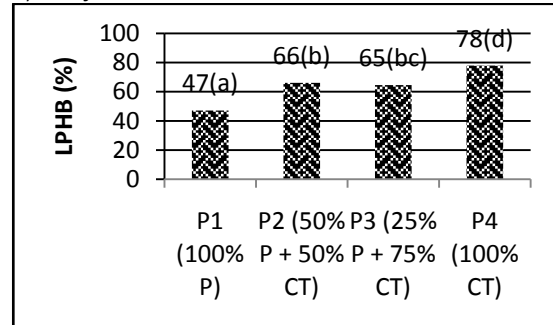


Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Lele Sangkuriang (cm)

Pertumbuhan panjang benih ikan lele sangkuriang tertinggi pada perlakuan P4 (100% cacing tanah) yaitu sebesar 5,40 cm, hal ini menunjukkan pertumbuhan panjang ikan dipengaruhi oleh keturunan masing-masing individu serta asupan protein untuk mendukung pertumbuhan yang diperoleh dari pakan (Estriyani, 2013) dilanjutkan pada perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 5,17 cm, kemudian perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 5,13 cm, sedangkan pada perlakuan P1 (100% pelet) yaitu sebesar 5,10 cm, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan panjang benih ikan lele sangkuriang terjadi karena adanya faktor dari dalam maupun dari luar selama penelitian. Sesuai pada pernyataan Effendie (1979) bahwa pertumbuhan

dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dari dalam diantaranya keturunan, seks, umur dan faktor dari luar diantaranya lingkungan perairan, pakan, penyakit dan parasit.

3) Laju Pertumbuhan Harian Berat



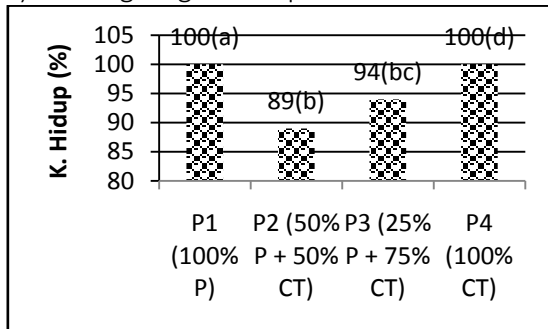
Gambar 3. Laju Pertumbuhan Harian Berat Benih Ikan Lele Sangkuriang (%)

Laju pertumbuhan harian berat benih ikan lele sangkuriang tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (100% cacing tanah) yaitu sebesar 78%, hal ini menunjukkan bahwa cacing tanah memiliki nutrisi yang baik dan dibutuhkan benih ikan lele sangkuriang dalam meningkatkan laju pertumbuhan harian selama penelitian, dilanjutkan pada perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 66% selanjutnya pada perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 65% sedangkan pada perlakuan P1 (100% pelet) yaitu sebesar 47% merupakan pertumbuhan terendah, hal ini diduga energi dalam pakan jumlahnya terbatas maka energi tersebut digunakan untuk metabolisme saja dan tidak untuk pertumbuhan (Buwono, 2000) sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Herawati dan Agus (2014) menyatakan bahwa protein dan lemak sangat dibutuhkan oleh larva khususnya pada stadia awal, hal ini karena protein sangat berfungsi untuk memperbaiki dan mempertahankan jaringan sel-selnya. Pernyataan tersebut diperkuat dalam Agustono *dkk* (2009), bahwa laju pertumbuhan berkaitan dengan kandungan nutrisi dalam pakan diantaranya adalah protein yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi. Aksoy (2007) menyatakan bahwa kebutuhan protein untuk larva ikan air

tawar termasuk larva ikan lele pada stadia awal berkisar antara 40% – 60% dan kebutuhan lemaknya berkisar 3% - 5%. Menurut Herdian (2010), cacing tanah memiliki kandungan protein 63% dan kandungan lemak 19%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada benih ikan lele sangkuriang tercukupi.

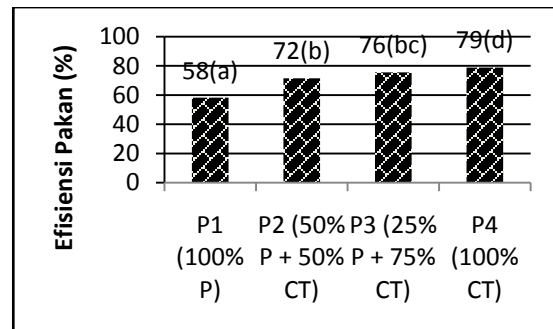
4) Kelangsungan Hidup



Gambar 4. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (%)

Kelangsungan hidup pada benih ikan lele sangkuriang berkisar antara 80% - 100%. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (100% pelet) dan perlakuan P4 (100% cacing tanah) yaitu sebesar 100%, hal ini diduga jumlah pakan yang diberikan sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang, dilanjutkan pada perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 94% dan terendah pada perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 89%. Menurut pernyataan Hendrawati (2011) angka mortalitas yang mencapai 30% - 50% masih dianggap normal. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi pakan, kualitas air yang baik dan padat tebar yang tepat dapat meningkatkan kelangsungan hidup. Kematian pada ikan selama pemeliharaan diduga ikan stres sehingga mempengaruhi tingkat metabolisme dan pakan yang ada tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga menyebabkan ikan mati (Hendrasaputro dkk, 2015).

5) Efisiensi Pakan

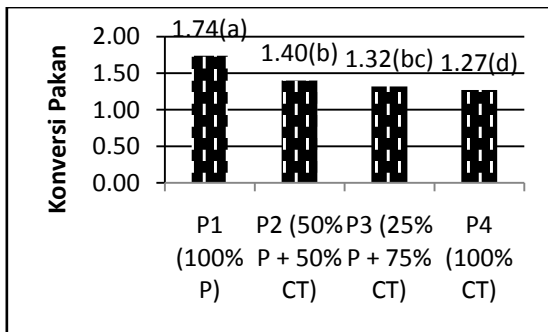


Gambar 5. Efisiensi Pakan Benih Ikan Lele Sangkuriang (%)

Efisiensi pakan pada perlakuan P4 (100% cacing tanah) memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 79%, hal ini disebabkan pakan yang diberikan dapat diserap dengan baik oleh benih ikan lele sangkuriang dibandingkan perlakuan lainnya, dilanjutkan pada perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 76% selanjutnya perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 72% dan terakhir pada perlakuan P1 (100% pelet) yaitu sebesar 58%, hal ini disebabkan karena kurangnya daya cerna pakan sehingga energi untuk pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang kurang sempurna.

Penggunaan pakan oleh ikan menunjukkan nilai persentase pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Hariyadi dkk, 2005). Kordi (2002) juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pemanfaatan pakan semakin baik untuk pertumbuhan.

6) Konversi Pakan

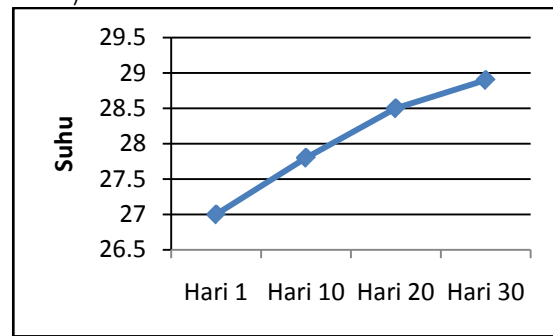


Gambar 6. Konversi Pakan Benih Ikan Lele Sangkuriang

Hasil penelitian terbaik konversi pakan terdapat pada perlakuan P4 (100% cacing tanah) yaitu sebesar 1,27, dilanjutkan pada perlakuan P3 (25% pelet ; 75% cacing tanah) yaitu sebesar 1,32, selanjutnya pada perlakuan P2 (50% pelet ; 50% cacing tanah) yaitu sebesar 1,40 dan terakhir pada perlakuan P1 (100% pelet) yaitu sebesar 1,74. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan dan nilai kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, selanjutnya juga dipengaruhi oleh adanya tingkat konversi pakan dengan bertambahnya berat badan ikan sehingga semakin tinggi berat badan ikan maka semakin tinggi pula konversi pakan yang dimanfaatkan (Handajani, 2006). Semua variabel pertumbuhan meningkatkan kondisi yang baik, hal ini ditunjukkan oleh kondisi kualitas air selama penelitian berada pada kondisi normal dapat dilihat pada pengamatan kualitas air yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia di akhir penelitian (Lampiran Tabel 27). Pakan yang memiliki nilai konversi pakan terendah adalah pakan terbaik yang menunjukkan efisiensi pakan tertinggi (Anis dan Hariani, 2019). Schmittows (1992), menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai konversi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas dan kuantitas pakan, spesies ikan dan ukuran ikan.

7) Kualitas Air

a) Suhu



Gambar 7. Rata-rata Suhu Saat Penelitian

Hasil pengukuran suhu yang diperoleh pada penelitian benih ikan lele sangkuriang berada dalam kisaran rata-rata 27°C – 28,9°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu selama penelitian masih dalam kondisi optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rifianto (2000) yaitu kualitas air untuk budidaya ikan lele berkisar pada suhu 25°C - 33°C.

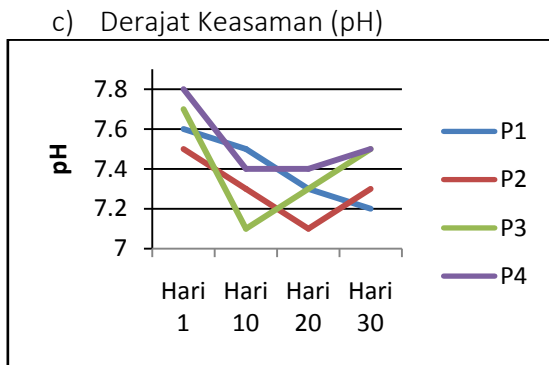
b) Oksigen Terlarut



Gambar 8. Rata-rata Oksigen Terlarut Saat Penelitian

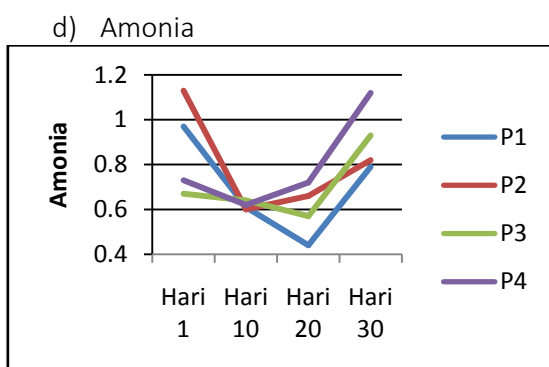
Hasil pengukuran oksigen terlarut terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan nilai 3,6 mg/L pada awal penelitian dan oksigen terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dan perlakuan P3 dengan nilai 6,3 mg/L di hari ke-20 dan hari ke-30. Menurut pernyataan Kordi dan Tancung (2005), biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktifitas seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Oleh karena itu ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktifitasnya dan konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen.

Konsentrasi oksigen yang baik dalam usaha budidaya perairan antara 6 – 7 mg/L. Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian benih ikan lele sangkuriang menunjukkan bahwa masih dalam keadaan optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang.



Gambar 9. Rata-rata Derajat Keasaman (pH) Saat Penelitian

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian benih ikan lele sangkuriang memiliki nilai diantara 7,1 – 7,8. Hal ini menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) selama penelitian dalam keadaan sesuai untuk kehidupan benih ikan lele sangkuriang. Sesuai dengan pernyataan Khairuman dan Amri (2008), yaitu bahwa ikan lele mampu hidup dalam kisaran pH 6,5 – 8.



Gambar 10. Rata-rata Amonia Saat Penelitian

Hasil pengukuran amonia yang diperoleh selama penelitian benih ikan lele sangkuriang memiliki nilai diantara 0,44 mg/L – 1,13 mg/L. Pengukuran amonia tertinggi terdapat pada perlakuan P2 pada awal penelitian dengan nilai 1,13 mg/L dan

perlakuan P4 pada akhir penelitian dengan nilai 1,12 mg/L. Tingginya kadar amonia dalam air dikarenakan penumpukan sisa-sisa pakan dan hasil metabolisme benih ikan lele sangkuriang. Nilai rata-rata amonia selama penelitian masih menunjukkan keadaan optimal. Sesuai dengan pernyataan Kordi (2010) yaitu kadar amonia dalam pemeliharaan berada di atas batas optimum pertumbuhan ikan lele yaitu 0,1 mg/L. Cholik dkk (2005), menyatakan bahwa tingkat daya racun amonia dalam kolam berkisar antara 0,6 mg/L – 2 mg/L sedangkan pengaruh yang dapat mematikan ikan budidaya terjadi apabila konsentrasi amonia berkisar antara 1 mg/L – 3 mg/L.

#### 4. KESIMPULAN

1. Pemberian pakan 100% cacing tanah meningkatkan pertumbuhan berat sebesar 23,4 gram dan panjang 5,40 cm diikuti kombinasi cacing tanah dan pelet sebesar (P2) 19,8 gram, (P3) 19,4 gram dan panjang (P2) 5,17 cm, (P3) 5,13 cm selama 30 hari.
2. Persentase pakan 100% cacing tanah dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian berat, konversi pakan dan efisiensi pakan secara optimal untuk budidaya benih ikan lele sangkuriang dibandingkan dengan pakan pelet.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustono., M. Hadi., Y. Cahyoko. 2009. Pemberian Tepung Limbah Udang yang Difermentasi Dalam Ransum Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 1(2): 157-162.
- Ahmadi, H., Iskandar., N. Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan II. Jurnal Perikanan dan Kelautan 3(4): 99-107.



- Aksoy., M.C. Lim., D.A. Darvis., R. Shelby., P.H. Klesius. 2007. Influence of Dietary Lipid Sources on the Growth Performance, Imune Respons and Resistance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) to Stretococus iniae challenge. J. Applied. Aquat, 19: 29-47.
- Anis, M.Y. dan D. Hariani. 2019. Pemberian Pakan Komersial dengan Penambahan EM<sub>4</sub> (*Effective Microorganism 4*) untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (*Clarias sp.*). Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya.1(1): 1-8.
- Buwono, I.D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Cholik, F., A.G. Jagatraya., R.P. Poernomo., A. Jauzi. 2005. Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Taman Akuarium Air Tawar. Taman Mini Indonesia Indah.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2019. KKP Siapkan Program Prioritas 2019 Untuk Perkuat Struktur Ekonomi Pembudidaya Ikan. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/9003-kkp-siapkan-program-prioritas-2019-untuk-perkuat-struktur-ekonomi-pembudidaya-ikan> (diakses tanggal 18 Agustus 2020)
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. Yasaguna. Bandung.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Estriyani, A. 2013. Pengaruh Penambahan Larutan Kunyit (*Curcuma longa*) pada Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*). FAPETRIK. Universitas Muhammadiyah Malang. GAMMA Vol. 1(2): 162-170.
- Hariati, A.M. 1989. Makanan Ikan. Unibraw/Luw/Fisheries Product University
- Heemstra, P.C. and J.E. Randall. 1993. Groupers of the world. FAO Species Catalogue. Food and Agriculture.
- Hariyadi, B., A. Haryono., U. Susilo. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella Val*) yang Diberi Pakan Dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. Fakultas Biologi Unsoed. Purwokerto.
- Hermawan, R. 2014. Usaha Budidaya Cacing *Lumbricus* Multiguna dan Prospek Ekspor Tinggi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Hendrasaputro, R., Rully., Mulis. 2015. Pengaruh Pemberian Viterna Plus dengan Dosis Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 3(2):84-87.
- Hendrawati, R. 2011. Pemanfaatan Limbah Produksi Pangan dan Keong Mas (*Pomacea canalicuata*) Sebagai Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Herawati, V.E. dan M. Agus. 2014. Analisis Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan *Daphnia sp.* Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 26(1): 1-11.
- Herdian, H. 2010. Antibiotik dari Tepung Cacing (*Lumbricus rubellus*) sebagai Pemacu Pertumbuhan (*Growth Promotor*) Pada Ayam Broiler Menggunakan Metode Enkapsulasi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Yogyakarta.
- Khairuman., K. Amri., dan T. Sihombing. 2008. Budidaya Lele Dumbo di Kolam Terpal. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kordi, M.G.H. 2002. Usaha Pembesaran Ikan Kerapu di Tambak. Kanisius. Jakarta.
- Kordi, M.G.H. 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tancung. 2005. Pengelolaan Kualitas Air. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Leo, B., E.I. Raharjo., Farida. 2016. Kombinasi Pellet dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan dan

- Kelangsungan Hidup Ikan Ringau (*Datnioides mescolepis*). Universitas Muhammadiyah Pontianak. hal 1-8.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold. New York.
- [NRC] National Research Council. 1993. National Requirement of Fish. Committee on Animal Nutrient Bord on Agriculture. National Academy of Science. Washington D.C. 144 p.
- Palungkun, R. 2010. Usaha Ternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Piedad-Pascual, F. 1996. Farm-made feeds: preparation, management, problems and recommendations, pp. 44-51. In: Santiago CB, Coloso RM, Millamena OM, Borlongan IG (eds) Feeds for Small-Scale Aquaculture. Proceedings of the National Seminar-Workshop on Fish Nutrition and Feeds. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo. Philippines.
- Purwanti, S.C., Suminto., A. Sudaryono. 2014. Gambaran Profil Darah Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan dengan Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(2): 53-60.
- Rifianto, S. 2000. Teknik Pembenihan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Schmittows, H.R. 1992. Budidaya Keramba. Suatu Metode Produksi Ikan di Indonesia. Proyek Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Auburn University International Centre of Agriculture.
- Waluyo, J., B. Sugiharto., N.C, Zaini. 2007. Purifikasi dan Karakterisasi Protein Anti bakteri dan *Pheretima javanica*. Jurnal Ilmu Dasar, 8(1): 37-44.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. JICA. The General Aquaculture Course. Department of Agriculture Bioscience. Tokyo University. Japan.
- Webster, C.D. dan C.E. Liem. 2002. Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. CABI Publishing. New York.
- Wirabakti, C.M. 2006. Laju Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus L*) yang Dipelihara pada Perairan Rawa dengan Sistem Keramba dan Kolam.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.