
**SUBSTITUSI TEPUNG MAGGOT SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF
 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH
 IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias sp.*)**

**MAGGOT FLOUR SUBSTITUTION AS AN ALTERNATIVE FEED FOR
 GROWTH AND SURVIVAL SANGKURIANG CATFISH SEEDS (*Clarias sp.*)**

Achmad Fadlan^{1*}, Emmy Syafitri², Helentina Mariance Manullang³

¹*Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa*

^{2,3}*Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa*

ABSTRAK : Substitusi Tepung Maggot Sebagai Pakan Alternatif Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang. Sumber protein pakan ikan sulit didapat akibat terbatasnya bahan, tepung maggot dapat digunakan sebagai alternatif tepung ikan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh tepung maggot sebagai alternatif tepung ikan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Perikanan pada tanggal 02 Maret 2022 – 30 Maret 2022. Metode yang digunakan adalah Uji t. Dengan perlakuan pakan tepung ikan dan substitusi tepung maggot. Hasil analisis mengatakan bahwa pakan substitusi tepung maggot berpengaruh nyata. Ikan yang berumur 28 hari dengan panjang rata – rata 5,3 cm di wadah tepung ikan dan substitusi tepung maggot 5,5 cm sedangkan berat rata – rata per ekor 2,9 gram di wadah tepung ikan dan 3,1 gram di substitusi tepung maggot. Pertambahan panjang mutlak rata – rata pada wadah tepung ikan adalah 1,7 cm dan substitusi tepung maggot adalah 1,9 cm. Pertambahan berat mutlak rata – rata pada wadah tepung ikan adalah 2,9 gram dan substitusi tepung maggot 2,4 gram. Disimpulkan bahwa substitusi tepung maggot sebagai pakan alternatif adalah dapat mempengaruhi pertumbuhan *Clarias sp.* juga menunjukkan perlakuan substitusi tepung maggot yang memberikan hasil lebih baik dan perlakuan substitusi tepung maggot mendapatkan tingkat kelulusan hidup yang lebih baik.

Kata kunci: Alternatif; *Clarias sp.*; Pertumbuhan; Substitusi.

ABSTRACT : *Substitution of Maggot Flour as Alternative Feed for Growth and Survival rate of Sangkuriang Catfish seeds. Fish feed protein sources are difficult to obtain due to limited ingredients, maggot flour can be used as an alternative to fish meal. This study aims to determine the effect of maggot flour as an alternative to fish meal. This research was conducted in the laboratory of the Faculty of Fisheries on March 2, 2022 – March 30, 2022. The method used is the t test. With fish meal and maggot meal substitution. The results of the analysis said that the feed substitution of maggot flour had a significant effect. fish aged 28 days with an average length of 5.3 cm in the fish meal container and 5.5 cm in maggot flour substitution while the average weight per fish was 2.9 grams in the fish meal container and 3.1 grams in the maggot flour substitution. . The average absolute length increase in the fish meal container was 1.7 cm and the substitution of maggot flour was 1.9 cm. The average absolute weight gain in the fish meal container was 2.9 grams and the substitution of maggot flour was 2.4 grams. It was concluded that the substitution of maggot flour as an alternative feed could affect the growth of *Clarias sp.* also showed that maggot flour substitution treatment gave better results and maggot flour substitution treatment got a better survival rate.*

Keywords: *Alternative; Clarias sp; Growth; Substitution.*

*corresponding author

Email : afadlan5@gmail.com

Recommended APA Citation:

Fadlan, A., Syafitri, E & Manullang, H.M. (2022). Substitusi Tepung Maggot Sebagai Pakan Alternatif Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *J.Aquac.Indones*, 1(2): 100-110. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i2.2039>

PENDAHULUAN

Ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*) termasuk salah satu dari keenam komoditas lainnya yaitu, rumput laut, patin, bandeng, nila dan kerapu yang akan dipacu pengembangan budidayanya dengan tujuan meningkatkan produksi budidaya pada beberapa tahun kedepan (Riyanto dkk., 2010). Diikuti dengan permintaan akan protein yang semakin tinggi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus bertambah jumlah populasinya. Peningkatan kebutuhan ikan juga berdampak pada pakan ikan yang mengalami harga yang melonjak dan sulit untuk didapat. Ikan lele hidup di semua perairan tawar seperti sungai, waduk, telaga, rawa dan perairan yang memiliki aliran yang tidak terlalu deras atau tenang. Menurut Madinawati et al., (2011), ikan lele dapat hidup pada suhu air berkisar antara 20-30°C.

Kelulusan hidup adalah kemampuan suatu organisme yang dapat bertahan hidup dari awal sampai batas waktu yang ditentukan. Kelulusan hidup juga merupakan merupakan salah satu parameter yang menunjukkan keberhasilan suatu budidaya yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya kualitas air. (Maryam, 2010). Kelulusan hidup adalah perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan Menurut (Effendy, 1997), *Feed conversion ratio* adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kilogram (kg) ikan kultur. Nilai FCR = 2 artinya untuk memproduksi 1 kilogram (kg) daging ikan dalam sistem akuakultur maka dibutuhkan 2 kilogram (kg) pakan. Semakin besar nilai FCR, maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg ikan daging kultur.

Jenis pakan alami yang mempunyai protein tinggi dan mudah dibudidayakan sebagai pakan alami untuk benih adalah *Artemia sp*, cacing sutra (*Tubifex sp*), maggot BSF (*Hermetia illucens*) dan *Wolffia arrhiza* (Sartika, 2021). Kelebihan dari maggot yang dijadikan bahan pakan adalah kandungan protein dan lemaknya yang tinggi. Beski et al., (2015) menyatakan bahwa komponen protein mempunyai peran yang penting dalam suatu formula pakan ternak karena terlibat dalam pembentukan jaringan tubuh dan terlibat aktif dalam metabolisme vital seperti enzim, hormon, antibodi dan lain sebagainya. *Black Soldier Fly* (BSF), lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*, Diptera: *Stratiomyidae*) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya dan kandungan nutriennya. Lalat ini berasal dari Amerika dan selanjutnya tersebar ke wilayah subtropis dan tropis di dunia (Cickova et al., 2015).

Ukuran maggot BSF sekitar 15-20 mm dengan warna coklat kehitaman. Selain itu, ada tiga bagian utama dari maggot BSF. Bagian kepala (ujung depan) maggot dipersenjawai dengan mulut kait yang digunakan untuk mengoyak. Tubuhnya tersegmentasi, seperti terlipat, dan memiliki bulu-bulu tipis. Agak gemuk di bagian punggung dan rata di bagian perut. Sementara itu, ekor atau ujung belakang maggot terdiri dari anus dan posterior yang terletak di *spiracles*. *Spiracles* itu seperti ventilasi udara, jika katupnya dibuka, oksigen pun akan masuk. *Spiracles* juga berfungsi sebagai perantara untuk membuang karbohidrat dengan membuka katup spiracle. Ada dua jenis spiracle, yakni spiracle posterior dan anterior. Spiracles posterior membuat belatung dapat makan 24 jam sehari. Angka yang tercantum dalam skema menunjukkan lama waktu perkembangan BSF dalam setiap tahapan metamorfosisnya (hari) (Dewantoro dan Efendi, 2018).

Tepung ikan dibuat dengan menggunakan bahan ikan yang berbentuk utuh maupun limbah pengolahan ikan ataupun ikan yang tidak layak dikonsumsi oleh manusia. Maggot hasil budidaya dijadikan tepung maggot melalui pengeringan dan penggilingan sampai menjadi tepung maggot. Pembuatan tepung menggunakan maggot dewasa umur 0-19 hari sebelum fase prepupa.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 bertempat di laboratorium basah Fakultas Perikanan Universitas Dharmawangsa yang beralamat di JL. K.L. Yos Sudarso No. 224 Medan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Benih ikan lele sangkuriang dengan ukuran 3-5 cm sebanyak 600 ekor, tepung maggot, tepung ikan, bungkil kacang kedelai, tepung jagung, tepung terigu, dedak dan air. Sedangkan alat yang digunakan antara lain: bak terpal, timbangan digital, tangkok, pH meter, kamera, alat tulis, penggaris, aerator dan mesin pencetak pakan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan dengan perlakuan pemberian pakan buatan yang berbahan baku tepung ikan dan yang berbahan baku tepung maggot selama 28 hari. Setelah semua persiapan untuk penelitian sudah tersedia, maka kegiatan penelitian dapat dilaksanakan dengan metode kerja sebagai berikut:

1. Membuat formulasi pakan buatan protein 28 - 30%
2. Pengolahan bahan baku agar berbentuk tepung
3. Penimbangan bahan baku sesuai formulasi yang dibuat
4. Campurkan bahan baku, tambahkan air mendidih 1 - 5%, aduk sampai merata

5. Cetak dengan menggunakan mesin cetak
6. Hasil cetakan dikering anginkan dibawah sinar matahari, selanjutnya dapat dikeringkan dan diberikan kepada ikan uji sebagai pakannya
7. Ikan uji yang berasal dari penjual benih ikan, diaklimatisasikan terlebih dahulu diwadah yang sudah disiapkan selama 2 hari, yang bertujuan untuk mengurangi stres ikan pada saat akan dipindahkan dari tempat asal kelokasi penelitian
8. Pencucian bak terpal sebanyak 2 buah selama 1 hari. Selanjutnya diisi air setinggi 30 cm, kemudian ikan uji ukuran 3 - 5 cm (rata-rata berat 1,5 - 3 gram/ekor) dimasukkan dengan padat tebar 300 ekor/m² (300 ekor / wadah).
9. Dosis pemberian pakan pada ikan uji adalah 5% dari berat total biomassa. Frekuensi pemberian pakan 3x sehari.
10. Setiap 7 hari sekali dilakukan sampling dengan mengambil sampel populasi. Tujuannya untuk mengetahui berat rata-rata ikan, panjang rata-rata ikan, sehingga dapat diketahui berat dan panjang total ikan yang dipelihara.

$$\text{Rumus: } S_a^2 = \sum \frac{(x-x)^2}{n_a-1} \quad S_b^2 = \sum \frac{(x-x)^2}{n_b-1}$$

$$Df_a = n_a - 1 \text{ dan } df_b = n_b - 1 \dots\dots\dots(1)$$

Bila nilai $P > a$, maka varian sama, namun bila nilai $P \leq a$, berarti variannya berbeda. Bila variannya ternyata tidak sama, maka uji 't' yang digunakan sebagai berikut :

$$t = \frac{X_a - X_b}{S_p \sqrt{\left(\frac{1}{n_a}\right) + \left(\frac{1}{n_b}\right)}} \dots\dots\dots(2)$$

dimana S_p :

$$S_p^2 = \frac{(n_a-1)S_a^2 + (n_b-1)S_b^2}{n_a+n_b-2} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

X_a = Rata-rata data pertambahan berat dan panjang ikan yang diberi tepung ikan

X_b = Rata-rata data pertambahan berat dan panjang ikan yang diberi maggot

S_p = Standar deviasi gabungan

S_a = Standar deviasi ikan yang diberi tepung ikan

S_b = Standar deviasi ikan yang diberi tepung maggot

n_a = Banyaknya data ikan yang diberi tepung ikan

n_b = Banyaknya data ikan yang diberi tepung maggot

$df = n_a + n_b - 2$

Pengukuran Variabel

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari meliputi suhu, pH dan DO (oksigen terlarut) dan kelulusan hidup benih ikan uji dihitung pada akhir masa pemeliharaan.

Analisis Data

Pertumbuhan Berat Ikan

Laju pertumbuhan berat dapat dihitung dengan rumus Takeuchi (1988):

$$W_m = W_t - W_o \dots \dots \dots (4)$$

dimana:

- W_m : Pertumbuhan berat
- W_t : Berat akhir
- W_o : Berat awal

Pertumbuhan Panjang Ikan

Pertumbuhan panjang ikan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = L_t - L_o \dots \dots \dots (5)$$

dimana:

- L : Pertumbuhan panjang
- L_t : Panjang akhir
- L_o : Panjang awal

Survival Rate

Survival rate dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

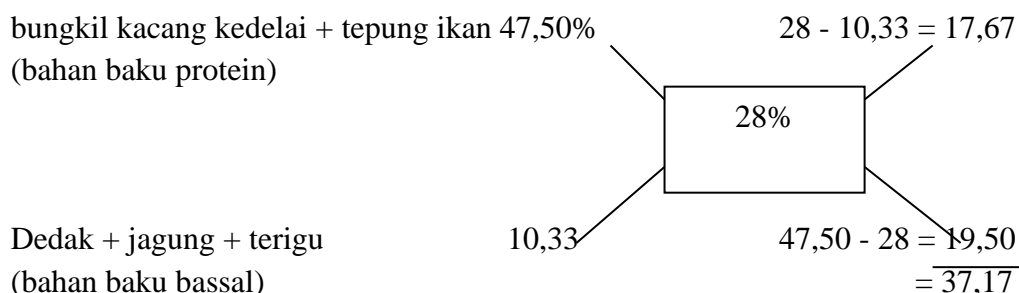
$$SR = \frac{\text{jumlah benih akhir}}{\text{jumlah benih awal}} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Feed Conversion Ratio

Feed conversion ratio dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan}}{\text{Jumlah penambahan berat benih ikan selama pemeliharaan}} \dots \dots \dots (7)$$

- a. Bahan baku protein
(protein tepung ikan + protein bungkil kacang kedelai) / 2 = (45% + 50%) / 2
= 95 / 2 = 47,50%
- b. Bahan baku bassal
(protein dedak + protein jagung + protein terigu) / 3 = (9% + 8% + 14%) / 3 =
31 / 3 = 10,33%
- c. Dimasukkan ke metode bujur sangkar



Sehingga:

Bahan baku protein = $17,67 / 37,17 \times 100\% = 47,53\%$

Bahan baku bassal = $19,50 / 37,17 \times 100\% = 52,46\%$

Untuk membuat 1 kg pakan ikan dapat mencampur sebagai berikut :

Tepung ikan = $47,53 / 100 \times 1 \text{ kg} / 2 = 0,24 \text{ kg}$

Bungkil kacang kedelai = $47,53 / 100 \times 1 \text{ kg} / 2 = 0,24 \text{ kg}$

Dedak = $52,46 / 100 \times 1 \text{ kg} / 3 = 0,17 \text{ kg}$

Jagung = $52,46 / 100 \times 1 \text{ kg} / 3 = 0,17 \text{ kg}$

Terigu = $52,46 / 100 \times 1 \text{ kg} / 3 = 0,17 \text{ kg}$

Bahan baku tepung ikan disubstitusi dengan tepung maggot, jadi banyaknya tepung maggot yang dipakai sama dengan banyaknya tepung ikan yang dipakai (0,24 kg). Cara perhitungannya sama dengan pembuatan pakan protein 28 - 30%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian dengan metode pemberian pakan tepung ikan dan substitusi tepung maggot selama 28 hari diperoleh hasil penelitian dengan 4 kali pengukuran setiap minggu. Pertambahan berat rata-rata mutlak ikan untuk pemberian pakan tepung ikan adalah 2,1 gram, sementara perlakuan pemberian pakan substitusi tepung maggot adalah 2,4 gram (berat rata-rata ikan akhir pemeliharaan - berat rata-rata ikan pada awal pemeliharaan). Hasil ini didapat dari pemeliharaan lele dalam keadaan terkontrol, pemberian pakan dan penggunaan aerator.

Tabel 1. Rata-rata Berat Mutlak Ikan Lele Sangkuriang

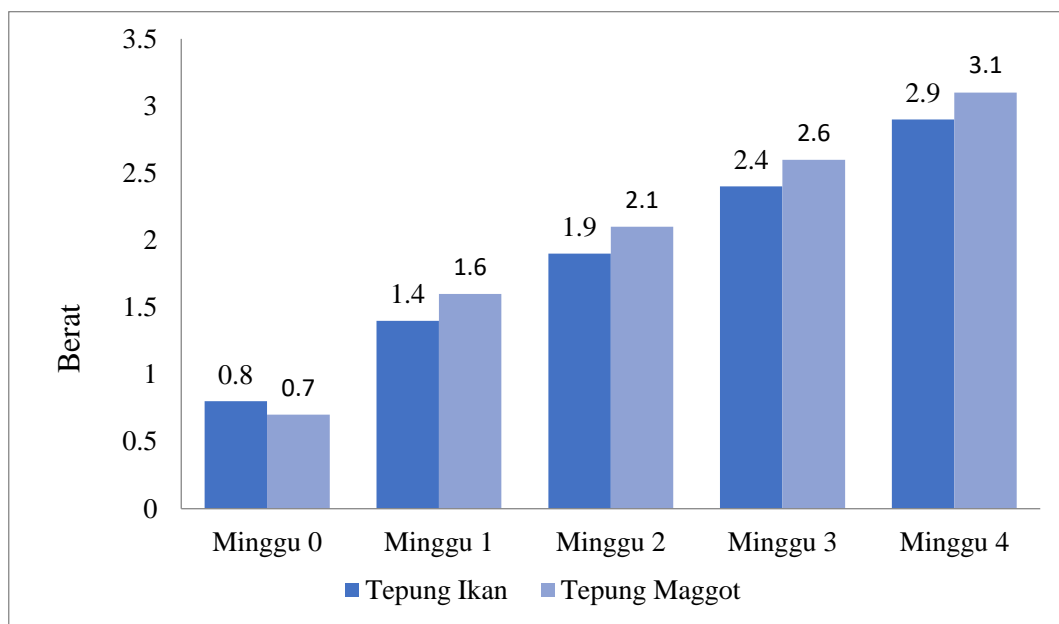
Minggu	Pakan tepung ikan	Pakan substitusi tepung maggot
0	0,8	0,7
1	1,4	1,6
2	1,9	2,1
3	2,4	2,6
4	2,9	3,1

Menurut (Prasetya, 2011), waktu pemeliharaan benih ikan lele dari ukuran 3-5 cm selama 21-28 hari dengan pemberian pakan buatan dapat menghasilkan pertumbuhan berat rata-rata mencapai 2-4 gram. Dengan menggunakan perangkat

lunak SPSS versi 26, maka didapatkan ragam berat mutlak pada perlakuan pemberian pakan tepung ikan dan perlakuan pemberian pakan substitusi tepung maggot dengan pengukuran sebanyak 4 kali dalam 28 hari pemeliharaan. Berdasarkan Uji t pada taraf nyata 0,05, dapat dinyatakan bahwa pertambahan berat mutlak antara pemberian pakan tepung ikan berbeda nyata (*significant difference*) dengan pemberian pakan maggot.

Tabel 2. Uji t Data Berat Ikan Lele Sangkuriang

Pertambahan panjang mutlak ikan lele	N	dF	T	Sig. (2-tailed)
Pakan tepung ikan	62	126	2.529	0,013
Pakan substitusi tepung maggot	66	121,687	2.519	0,013



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Berat Total

Tabel 3. Rata-rata Panjang Mutlak Ikan Lele Sangkuriang

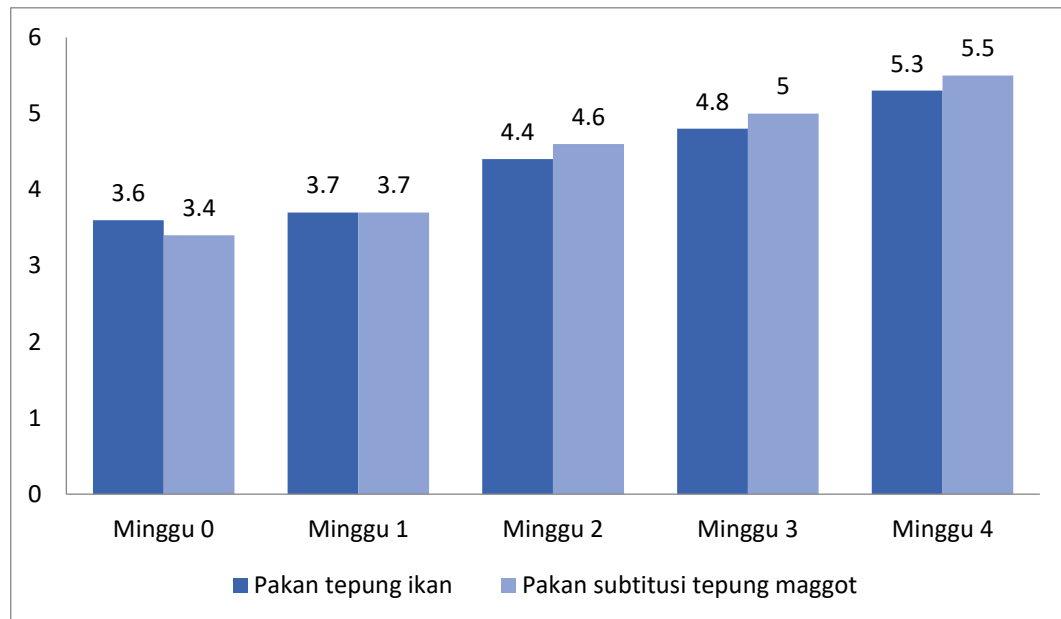
Minggu	Pakan tepung ikan	Pakan substitusi tepung maggot
0	3,6	3,4
1	3,7	3,9
2	4,4	4,6
3	4,8	5,1
4	5,3	5,5

Menurut (Widiastuti, 2009) yang menyatakan pertumbuhan panjang rata-rata benih ikan lele selama 28 hari pemeliharaan berkisar 1-3 cm. Maka dapat dikatakan hasil penelitian ini sesuai dimana panjang rata-rata mutlak benih ikan lele sangkuriang pada umur pemeliharaan 28 hari pada pemberian pakan tepung ikan 1,7 cm dan panjang rata-rata pemberian pakan tepung maggot 1,9 cm. Maka dapat dikatakan hasil penelitian yang dilakukan selama 28 hari dengan berat rata-

rata pemberian pakan tepung ikan adalah 1,7 cm, sementara perlakuan pemberian pakan substitusi tepung maggot adalah 1,9 gram sudah sesuai.

Tabel 4. Uji t Data Panjang Ikan Lele Sangkuriang

Pertambahan panjang mutlak ikan lele	N	dF	T	Sig. (2-tailed)
Pakan tepung ikan	62	126	9,909	0,001
Pakan substitusi tepung maggot	66	108,706	9,803	0,001



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Panjang Total

Survival Rate (SR)

Selama penelitian dilakukan didapat tingkat kelulusan hidup ikan lele sangkuriang dengan pemberian pakan tepung ikan adalah 82,6% dan pemberian pakan tepung maggot adalah 88% yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Survival Rate

Pakan	Jumlah penebaran awal (ekor)	Jumlah ikan yang hidup (ekor)	SR (%)
Tepung ikan	300	248	82.6
Tepung Maggot	300	264	88

Dari hasil yang diperoleh selama penelitian dapat disimpulkan tingkat kelulusan hidup ikan lele sangkuriang dengan pemberian pakan tepung ikan adalah 82,6% dan pemberian pakan tepung maggot adalah 88%. Hasil ini sudah baik seperti pendapat (Prasetya, 2011) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele dengan pemberian pakan buatan dapat mencapai 80-90% dengan perlakuan terkontrol.

Feed Conversion Rate (FCR)

Perhitungan FCR yang didapat selama penelitian untuk pemberian pakan tepung ikan adalah 626,07% dan pemberian pakan tepung maggot adalah 684,95 gram.

Tabel 6. Hasil Perhitungan FCR

Pakan	Total berat keseluruhan akhir (gram)	Total pakan yang diberikan selama pemeliharaan (gram)	FCR
Tepung ikan	722,92	626,07	0,86
Tepung Maggot	838,2	684,95	0,81

Berdasarkan hasil penelitian ini didapat bahwa nilai FCR untuk pakan tepung ikan yaitu 0,82 atau untuk mendapatkan 1 kilogram (kg) daging ikan lele sangkuriang memerlukan 0,82 kilogram (kg) pakan dan untuk pakan tepung maggot yaitu 0,81 atau untuk mendapatkan 11 kilogram (kg) daging ikan lele sangkuriang memerlukan 0,81 kilogram (kg) pakan. Perhitungan nilai FCR ini baik sejalan dengan pendapat (Khairuman, 2008) yang menyatakan nilai konversi pakan atau FCR ikan lele yang baik berada pada kisaran 0,8 – 1.

Data Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas yang dilakukan adalah suhu dan pH dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kualitas Air yang Diukur Selama Penelitian

Pengamatan	Suhu	pH
Wadah pakan tepung ikan	27-30	68-7,1
Wadah akan tepung maggot	27-29	68-7

Pengukuran kualitas air pada penelitian yang dilakukan yaitu suhu berkisar 27-30, dan pH 68-7,1 Menurut (Zoneveld et al., 1991) suhu yang semakin tinggi akan meningkatkan metabolisme ikan. Sehingga respirasi yang terjadi semakin cepat. Suhu yang optimum bagi ikan lele sangkuriang berkisar 25-32°C. Sedangkan menurut (Lesmana, 2001), skala optimum pH normal yaitu 7 yang berarti tidak asam dan tidak basa. Pengaruh keasaman air dengan kehidupan ikan sangatlah besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa diketahui dampak dari substitusi tepung maggot sebagai pakan alternatif dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan perlakuan substitusi tepung maggot yang memberikan hasil lebih baik dan pada perlakuan

substitusi tepung maggot mendapatkan tingkat kelulusan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*) menjadi lebih baik. Perlu dilakukan uji coba dengan formulasi pakan yang berbeda dalam pembuatan pakan tepung maggot untuk mengetahui maupun menghasilkan pertumbuhan ikan dan dilakukan pada jenis ikan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Beski, S.S.M., Swick, R.A., & Iji, P.A. (2015). Specialised protein products in broiler chicken nutrition: A review. *Anim Nutr.* 1:47-53.
- Cickova, H., Newton, G.L., Lacy, R.C., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Manag.* 35:68-80. Dengan Teknologi Bioflok : Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan. [Skripsi]: Institut Pertanian Bogor.
- Dewantoro, K & Efendi, M. (2018). Beternak Maggot Black Soldier Fly. *AgroMedia.* Hal: 23.
- Effendi, M.I. (1997). Biologi Perikanan. *Yayasan Pustaka.* Yogyakarta.
- Khairuman, S.P., Sihombing, T., & Khairul, A. (2008). Budidaya Lele Dumbo Dikolam Terpal. *Agromedia Pustaka.*
- Lesmana, D.S. (2001). Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. *Penebar Swadaya.* Jakarta.
- Madinawati., Serdiati, N., & Yoel. (2011). Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Media Litbang.* Sulteng.
- Maryam, S. (2010). Budidaya Super Intensif Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*).
- Prasetya, D. (2011). Bisnis Benih Lele Untung 200%. *Penebar Swadaya.* Bogor .
- Riyanto,S., W, I., Padang., & Peni. *Tabloid Agrina.* Vol. 5, No.122.
- Sartika, E., Siswoyo, B.H., & Syafitri, E. (2021). Pengaruh Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus rubrofusca*). *Jurnal Aquaculture Indonesia (JAI).* Vol 1 (1), 28-37. <https://doi.org/10.46576/jai.v1i1.1437>.
- Takeuchi, T. (1988). Laboratory Work-Chemical evaluation of Dietary nutrients. P. 179-233. In: Watanabe, T. (Ed). Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook. The General Aquaculture Course. Kanagawa international Fisheries Training Centre. *Japan international Cooperation Agency(JICA).* 233 PP.
- Widiastuti, I.M. (2009). Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup (*Survival Rate*) Ikan Lele (*Clarias sp*) yang Dipelihara Dalam Wadah Terkontrol. *Media Litbang.* Sulteng. Vol 2(2), 126-130.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., dan Boon, J. H. (1991). Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. *Gramedia Pustaka Utama.* Jakarta