EnviroScienteae Vol. 19 No. 2, Mei 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 104-113

INOVASI MAGGOT (*Larva Black Soldier Fly*) FERMENTASI SEBAGAI PAKAN BENIH IKAN TOMAN (*Channa micropeltes*)

MAGGOT INNOVATION (*Black Soldier Fly Larva*) FERMENTATION AS TOMAN FISH SEED FEED (*Channa micropeltes*)

Rahmah[1*)], Noor Arida Fauzana[2)], Slamat[2)]

[1)] *Program Studi Magister Ilmu Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru*
[2)] *Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru 7014,*
[*)] *e-mail: rahmahridhamushhafi@gmail.com*

Abstract

Toman fish is a pure carnivore fish which so far has used wild catches as its entire diet. Alternative feed with high animal protein and easy to obtain needs to be done. Fermentation activities using tempe yeast can usually increase the protein content of a material. Studies on the use of fermented maggot for toman fish seed feed have not yet obtained sufficient information, so in-depth research on this matter really needs to be done. This study aims to analyze the nutritional content of fermented maggot on the growth of toman fish. Observations were made for 60 days with A1B1 treatment (Maggot + 0% Rhizopus sp). A1B2 (Maggot+5% Rhizopus sp), A1B3(Maggot+10% Rhizopus sp), A2B1(Maggot pres+0% Rhizopus sp), A2B2 (Maggot pres+5% Rhizopus sp), and A2B3 (Maggot pres+10% Rhizopus sp.). Parameters measured were maggot nutritional content, as well as growth, survival, feed efficiency, protein retention and fat retention in toman fish. The best research results showed that the nutritional content of maggot with the highest protein was found in the A2B3 treatment (Maggot pres + 10% Rhizopus sp) while the best growth and feed efficiency were found in the A2B2 treatment (Maggot pres + 5% Rhizopus sp). The nutritional content of maggot feed which was treated with fermentation using tempeh yeast could increase the protein content of maggot and after it was given to the toman according to the treatment it showed an increase in growth in each treatment.

Keywords: fermentation; maggot;, toman

PENDAHULUAN

Ikan toman berdasarkan kebiasaan makanannya termasuk ikan predator dan merupakan jenis ikan karnivora yang memangsa cacing, katak, anak ikan, udang, ketam, dan lain-lain (Kordi dan Tancung, 2005). Ikan karnivora membutuhkan pakan dengan konsentrasi protein yang tinggi yaitu 45-55% (Ellis *et al,* 1996; Rahmansyah *et al*., 2001; Laining *et al.,* 2003; Kabangga *et al*., 2004) dan memerlukan kandungan lemak yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Kandungan lemak pakan sebanyak 9% untuk ikan jenis karnivora ternyata lebih baik dari pada 18% (Marzuqi, 2013).

Ikan toman sebagai karnivor murni memerlukan sumber pakan yang diberikan adalah pakan yang banyak mengandung protein hewani seperti ikan-ikan kecil ataupun ikan rucah, keong dan lain lain yang diperoleh dari hasil tangkapan di alam (Ediwarman, 2008) sehingga pada saat ini upaya pemberian pakan berupa ikan-ikan kecil dari hasil tangkapan di alam terus berlangsung guna memenuhi pakan ikan toman dan menimbulkan permasalahan serius terhadap keseimbangan populasi ikan di perairan (Djissou *et al*., 2016; Ngatung, *et al*., 2017) dan perlu adanya alternatif

pakan lainnya yang dapat diberikan dalam pembesaran ikan toman.

Maggot atau larva dari lalat *black soldier fly* (*Hermetia illicens*) merupakan salah satu alternatif pakan alami yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan toman. Penggunaan maggot sebagai pakan juga memiliki banyak keunggulan yaitu keberadaannya bisa ditemui hampir di seluruh dunia, bisa mereduksi sampah organik, bisa hidup dalam toleransi pH yang cukup luas, tidak membawa atau menjadi agen penyakit, masa hidup cukup lama (± 4 minggu), dan untuk mendapatkannya tidak memerlukan teknologi tinggi (Prayogo, 2012).

Proses fermentasi dilakukan dengan penambahan mikroorganisme, yang dapat meningkatkan zat-zat makanan dan nilai energi (Prescott & Dun, 1982). Laelasari & Purwadaria (2004) menyebutkan Secara umum semua produk akhir fermentasi biasanya mengandung senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna daripada bahan asalnya. Fermentasi pada maggot ini dapat dilakukan dengan menggunakan memanfaatkan aktivitas enzim lipolitik oleh jamur *Rhizopus.* Jamur *Rhizopus sp* merupakan jamur yang sering digunakan dalam pembuatan tempe yang dapat menurunkan kadar lemak dan serat kasar suatu bahan (Soetrisno, 1996).

Berpijak dari beberapa studi dan penelitian tentang pakan benih ikan toman bahwa secara alami ikan toman memakan jenis ikan rucah, udang atau ketam sedangkan kajian mengenai penggunaan maggot 100% untuk pakan benih ikan toman belum didapatkan informasi yang memadai sehingga riset mendalam tentang hal ini sangat perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan terdiri dari persiapan selama 30 hari, pengamatan dan pelaksanaan penelitian selama 60 hari, penyusunan laporan, seminar, perbaikan dan distribusi laporan. Penyediaan maggot dilaksanakan di Desa Ulu benteng dan pemeliharaan ikan toman dilaksanakan di Balai Benih Ikan Sungai Kambat Barito Kuala.

Pelaksanaan Penelitian

a. Persiapan Alat dan Bahan
b. Pengadaan benih ikan toman dan pakan berupa maggot
   - Benih ikan toman dengan ukuran 8-12 cm
   - Maggot pres dan tidak pres kemudian difermentasi
c. Fermentasi dilakukan selama 3 hari menggunakan ragi tempe sebagai sumber jamur *Rhizopus* sp
d. Pengamatan dilakukan selama 60 Hari
e. Pengambilan Sampel Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali yaitu awal, tengah dan akhir.

Rancangan Percobaan

Percobaan didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A (maggot) dan faktor B (dosis) dan masing-masing diulang 3 (tiga) kali, sehingga dihasilkan 18 unit percobaan yaitu:

Faktor A (Maggot)
A1 = Penggunaan Maggot tidak dipres
A2 = Penggunaan Maggot pres

Faktor B (Dosis)
B1 = Penggunaan pakan maggot produk fermentasi oleh *Rhizopus* sp dengan dosis 0 %
B2 = Penggunaan pakan maggot produk fermentasi *Rhizopus* sp dengan dosis 5 %
B3 = Penggunaan pakan maggot produk fermentasi *Rhizopus* sp dengan dosis 10 %

Pengukuran Parameter

Parameter yang dianalisis yaitu kandungan nutrisi maggot dan benih ikan toman yang dipelihara. Analisis proksimat di amati di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat sebanyak

6 sampel sesuai perlakuan yaitu A1B1, A1B2, A2B1, A2B2, A3B1 dan A3B3, sedangkan parameter pengamatan untuk benih ikan toman yaitu pertumbuhan, kelangsungan hidup (SR) dan efisiensi pakan dianalisis menggunakan rumus Effendi 2002, retensi lemak, retensi proein serta parameter kualitas air

Analisis Data

Data parameter yang diamati dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan hasilnya disajikan dalam bentuk grafik, dan tabel. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis melalui uji kenormalan, kehomogenan dan sidik ragam untuk selanjutnya dilakukan uji beda nilai tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi Maggot dan Ikan

Kandungan nutrisi maggot sesuai perlakuan diamati dilaboratorium Fakultas Pertanian universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Hasil pengamatan kandungan nutrisi maggot terdapat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Maggot

Kode Sampel	Parameter Analisa				
	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Protein	Kadar Lemak	Kadar Serat Kasar
A1B1	46,86	0,86	46,35	1,72	4,21
A1B2	45,20	0,74	48,01	1,89	4,16
A1B3	43,40	0,64	49,67	1,85	4,44
A2B1	43,68	1,64	45,77	2,60	6,31
A2B2	42,57	1,40	48,22	2,13	5,68
A2B3	38,11	1,49	52,46	2,16	5,78

Hasil pengamatan kandungan nutrisi ikan toman awal dan akhir penelitian terdapat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Ikan Toman Awal dan Akhir Penelitian

Kode Sampel	Parameter Analisa	
	Kadar Protein	Kadar Lemak
Sampel Awal	49,16	1,25
A1B1	52,80	2,44
A1B2	52,53	2,53
A1B3	51,95	2,38
A2B1	52,41	1,86
A2B2	53,19	1,56
A2B3	51,80	1,68

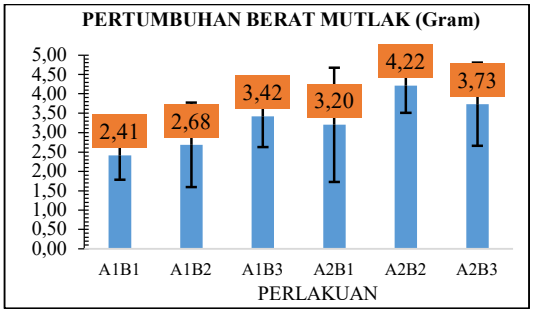
Keterangan:
A1B1 : Maggot tidak dipres + 0% *Rhizopus* sp
A1B2 : Maggot tidak dipres + 5% *Rhizopus* sp
A1B3 : Maggot tidak dipres + 10% *Rhizopus* sp
A2B1 : Maggot pres + 0% *Rhizopus* sp
A2B2 : Maggot pres + 5% *Rhizopus* sp
A2B3 : Maggot pres + 10% *Rhizopus* sp

Kandungan nutrisi maggot diamati dari hasil uji proksimatnya menunjukkan adanya perbedaan antara A1B1 dan A2B1 yaitu maggot alami tanpa fermentasi diberikan langsung segar setelah di panen dengan perlakukan A1B2, A1B3, A2B2 dan A2B2 dengan fermentasi dari 5% dan 10 %. Kandungan nutrisi berupa protein yang diberi fermentasi menggunakan ragi tempe ternyata lebih tinggi dari pada maggot yang tanpa fermentasi. Hal ini disebabkan karna sifat ragi tempe dengan fermentasi untuk meningkatkan kadar protein dan mudah dicerna untuk meningkatkan pertumbuhan suatu organisme.

Penggunaan ragi tempe sebagai bahan fermentasi ini dilakukan karena ragi tempe relatif murah dan mudah didapatkan sehingga diharapkan tidak mempengaruhi biaya produksi pakan dalam kegiatan budidaya. Ragi tempe selain murah dan mudah didapatkan juga dapat meningkatkan efesiensi pakan untuk pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan

Pengukuran pertumbuhan berat mutlak dan panjang mutlak di lakukan pada awal, tengah dan akir penelitian. Berikut adalah grafik rerata pertumbuhan berat mutlak serta grafik rerata pertumbuhan panjang mutlak terdapat pada Gambar 1 dan Gambar 2:

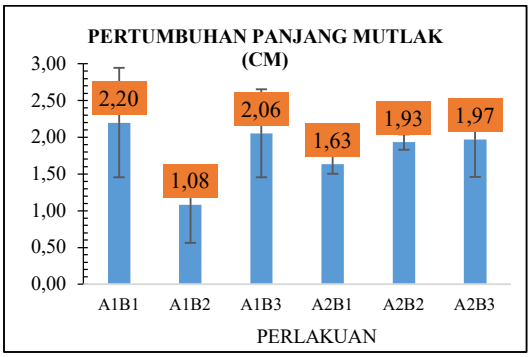


Gambar 1. Rerata Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak akan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk menguji hipotesis penelitian. Analisis sidik ragam (ANOVA) harus memenuhi asumsi yaitu data harus berdistribusi normal dan varian data harus homogen. Uji normalitas metode *Liliefors* terhadap data pertumbuhan berat mutlak menunjukan bahwa data menyebar normal dimana Li_{max} (0.157) < Li_{table} 5% (0.299) dan 1% (0.239). Pada uji homogenitas *Bartlett* menunjukan varian data homogen dimana X_2 hitung (2,055) < X_2 tabel 5% (34,805) dan 1% (28,869).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukan bahwa faktor A (maggot tidak dipres dan maggot pres) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (3,43) < Ftabel 5% (4,75), faktor B (penggunaan pakan maggot produk fermentasi oleh Rhizopus sp dengan dosis 0 %, 5 %, 10 %) juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (1,01) < Ftabel 5% (3,89). Interaksi faktor A dengan faktor B juga menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (0,57) < Ftabel 5% (3,89).

Peningkatan pertumbuhan berat mutlak benih ikan toman dengan diberi pakan maggot pada penelitian ini mendapatkan hasil terbaik pada A2B2 yaitu pakan yang difermentasi dengan dosis 5%. Pertumbuhan ikan biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, 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 (Hidayat *et al,* 2013). Menurut Effendi (1997) pertumbuhan merupakan perubahan ukuran ikan baik dalam berat, panjang maupun volume selama periode waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan penambahan berat atau panjang ikan. Rerata pertumbuhan panjang mutlak terdapat pada Gambar berikut:



Gambar 2. Rerata Pertumbuhan Panjang Mutlak

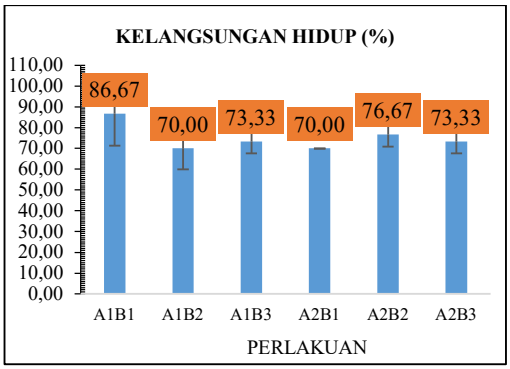
Rerata pertumbuhan Panjang mutlak benih ikan toman yang tertinggi adalah perlakuan A1B1(2,20 cm) dan yang terendah adalah perlakuan A1B2 (1,08 cm). Uji normalitas metode *Liliefors* terhadap data pertumbuhan panjang mutlak menunjukan bahwa data menyebar normal dimana Li_{max} (0.103) < Li_{table} 5% (0.299) dan 1% (0.239). Pada uji homogenitas

Bartlett menunjukan varian data homogen dimana X_2 hitung (8,832) < X_2 tabel 5% (34,805) dan 1% (28,869).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukan bahwa faktor A (maggot tidak dipres dan maggot pres) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (0,09) < Ftabel 5% (4,75), faktor B (penggunaan pakan maggot produk fermentasi oleh *Rhizopus sp* dengan dosis 0 %, 5 %, 10 %) juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (1,76) < Ftabel 5% (3,89). Interaksi faktor A dengan faktor B juga menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (3,19) < Ftabel 5% (3,89).

Kelangsungan Hidup

Pengkuran rerata kelangsungan hidup ikan dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian. Grafik hasil rerata kelangsungan hidup ikan terdapat pada Gambar 3 berikut:



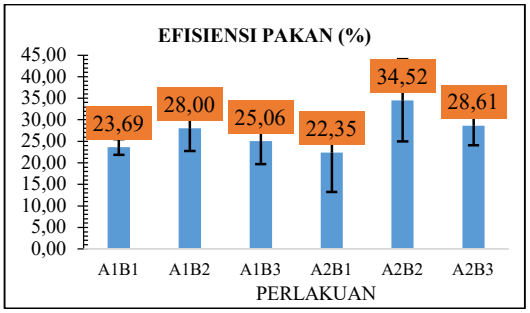
Gambar 3. Rerata Kelangsungan Hidup Ikan

Gambar 3. menunjukan grafik rerata kelangsungan hidup ikan toman dimana yang tertinggi adalah perlakuan A1B1(86,67 %) dan yang terendah adalah perlakuan A1B2 dan A2B1 (70%). Pada uji homogenitas *Bartlett* menunjukan varian data homogen dimana X_2 hitung (10,200) < X_2 tabel 5% (34,805) dan 1% (28,869). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukan bahwa faktor A (maggot tidak dipres dan maggot pres) tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan toman dimana Fhitung (0,69) < Ftabel 5% (4,75), faktor B (penggunaan pakan maggot produk fermentasi oleh *Rhizopus* sp dengan dosis 0 %, 5 %, 10 %) juga tidak berpengaruh nyata terhadap Kelangusungan hidup benih ikan toman dimana Fhitung (0,69) < Ftabel 5% (3,89). Interaksi faktor A dengan faktor B juga menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan toman dimana Fhitung (3,00) < Ftabel 5% (3,89).

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan toman pada penelitian kali ini menunjukan tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 70- 86,67 % hal ini menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian masih layak untuk media budidaya. Tingkat kelangsungan hidup ikan rata-rata yang baik berkisar antara 73,5-86,0% (Gustav,1998). Selain itu, diduga jumlah pakan yang selalu tersedia, mengandung protein yang dibutuhkan oleh benih ikan toman dan tidak menurunkan kualitas air pada media pemeliharaan menjadi factor pendukung untuk kelangsungan hidup benih ikan toman selama penelitian. Effendie (1997) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan. Selama pemeliharaan tidak terlihat adanya serangan penyakit pada tubuh ikan ataupun serangan predator, melainkan adanya persaingan makan dan kanibalisme.

Efesiensi Pakan

Pengkuran rerata efesiensi pakan di lakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian. Grafik hasil rerata efesiensi pakan terdapat pada Gambar 4 berikut:



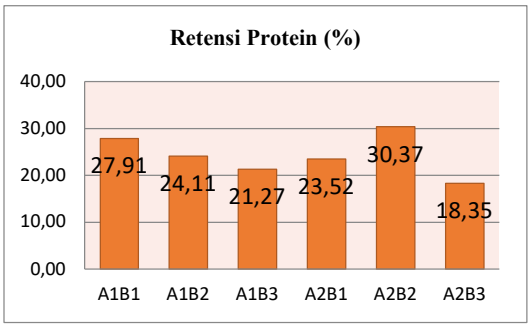
Gambar 4. Rerata Efesiensi Pakan

Gambar 4 menunjukan grafik efesiensi pakan ikan toman dimana yang tertinggi adalah perlakuan A2B2 (34,52) dan yang terendah adalah perlakuan A2B1 (22,3). Uji normalitas metode *Liliefors* terhadap data pertumbuhan panjang harian menunjukan bahwa data menyebar normal dimana Li_{max} (0,162) < Li_{table} 5% (0.299) dan 1% (0.239). Pada uji homogenitas *Bartlett* menunjukan varian data homogen dimana X_2 hitung (5,280) < X_2 tabel 5% (34,805) dan 1% (28,869). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukan bahwa faktor A (maggot tidak dipres dan maggot pres) tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan toman dimana Fhitung (0,90) < Ftabel 5% (4,75), faktor B (penggunaan pakan maggot produk fermentasi oleh Rhizopus sp dengan dosis 0 %, 5 %, 10 %) juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (2,40) < Ftabel 5% (3,89). Interaksi faktor A dengan faktor B juga menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan toman dimana Fhitung (0,56) < Ftabel 5% (3,89).

Nilai efisiensi pakan diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan berat tubuh benih ikan toman dengan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan toman selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi pakan, berarti semakin efisien benih ikan toman memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya Menurut Rohmah (2016) bahwa kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan sangat berpengaruh terhadap hasil panen, yang merupakan tujuan akhir dari proses budidaya. Nutrisi yang baik, tentunya akan memacu pertumbuhan yang baik pula. Hasil penelitian dari 6 perlakuan pakan yang paling efesien adalah perlakuan A2B2 yaitu maggot pres dan difermentasi dengan dosis 5%. Hal ini disebabkan oleh maggot yang dipres dan difermantasi mengalami kenaikkan kandungan nutrisi yaitu protein duga protein pada pakan ikan dimanfaatkan untuk pertumbuhan bukan untuk diubah menjadi energi atau disimpan sebagai lemak tubuh (NRC, 2011).

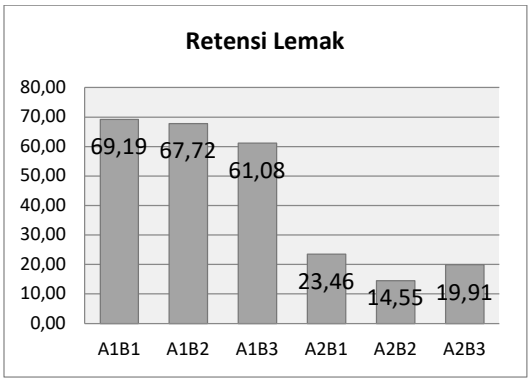
Retensi protein dan Retensi Lemak

Grafik hasil pengukuran retensi protein terdapat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Retensi Protein

Grafik hasil pengukuran retensi lemak terdapat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Retensi Lemak

Pakan ikan memerlukan nutrien berupa protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang kebutuhannya berbeda sesuai dengan umur dan jenis ikan

(Suwirya *et al*., 2001). Protein merupakan sumber energi selain karbohidrat bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Protein pada benih ikan toman diamati menggunakan analisa proksimat yang dilakukan di laboratorium.

Retensi protein merupakan banyaknya protein yang disimpan pada tubuh ikan dan dimanfaatkan untuk membangun jaringan tubuh yang baru, memperbaiki sel–sel yang rusak oleh ikan dan dimanfaatkan dalam proses metabolisme sehari-hari. Retensi protein adalah perbandingan antara jumlah protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan ditubuh ikan dengan jumlah konsumsi protein yang terdapat dalam pakan (Barrows dan Hardy, 2001). Oleh sebab itu protein pada pakan ikan harus dimanfaatkan untuk pertumbuhan bukan untuk diubah menjadi energi atau disimpan sebagai lemak tubuh dan faktor-faktor yang memengaruhi protein yang disimpan dari protein yang dikonsumsi di antaranya ukuran ikan, suhu air, tingkat pemberian pakan, jumlah dan kualiatas pakan alami, kandungan energi pakan dan kualitas protein (NRC, 2011).

Lemak merupakan faktor yang penting seperti kebutuhan protein diatas untuk mengoptimalkan pertumbuhan ikan, maka pada pakan perlu ditambahkan lemak sebagai pengganti sumber energi yang disumbangkan oleh protein, sehingga protein dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan. Kebutuhan lemak bagi ikan berbeda-beda dan sangat tergantung dari stadia ikan, jenis ikan dan lingkungan. Pada penelitian kali ini sangat Nampak terlihat bahwa hasil tertinggi protein adalah A2B2 dan lemak terendah terdapat pada A2B2 diduga protein pada pakan ikan dimanfaatkan untuk pertumbuhan bukan untuk diubah menjadi energi atau disimpan sebagai lemak tubuh (NRC, 2011).

Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air diamati untuk data pendukung penelitian. Hasil pengukuran kualitas air terdapat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Sampling			Literatur
			I	II	III	
1	pH	-	7	8	7	4-9 (Mukhflikhah *et al*., 2008)
2	DO	mg/L	5	5	5	2,18-6,55 (Akrimi & Gatot, 2002)
3	Suhu	ºC	28	28	29	25-32 (Irianto, 2005)
4	Amonia (NH3)	mg/L	0,25	0,25	0,25	< 1 mg/L (Nurajimah, 1999)

Nilai pH pada penelitian kali ini hampir sama disetiap kali ulangan yaitu berkisar antara 7-8 karena pH air sungai barito tergolong tidak berubah berubah dan dilakukan hanya dilakukan pada satu titik kolam karena semua hapa penelitian diletakkan dalam satu kolam besar yang airnya mengalir.

Hasil analisa DO di Kolam pengamatan adalah 5ml/L menurut Pescod (1973) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut 2 mg/L dalam perairan sudah cukup untuk mendukung kehidupan biota akuatik, asalkan perairan tersebut tidak mengandung bahan-bahan yang bersifat racun sehingga menyebabkan tidak seimbangnya kualitas air di perairan. DO yang tidak seimbang akan menyebabkan ikan stres dan berpengaruh terhadap tingkat nafsu makan ikan (Siegers *et al*., 2019).

Rendahnya DO dalam air berdampak pada proses pernafasan ikan, bahkan dapat mengakibatkan kematian kekurangan oksigen (Dahril *et al., 2017*).

Suhu pada penelitian kali ini diukur menggunakan thermometer kaca yang dicelupkan ke dalam perairan air kolam dan mendapatkan hasil berkisar antara 27-29 ^{O}C sehingga masih dikategorikan suhu yang normal untuk kehidupa biota air termasuk benih ikan toman. Suhu yang cocok untuk budidaya ikan toman atau ikan jenis *Channidae* setelah memijah selama 60 hari hingga mencapai ukuran 8-12 cm menghasilkan pertumbuhan yang baik dengan kisaran suhu 27,8-32,5 ^{O}C, sedangkan pada tahap pembesaran, ikan ini mampu hidup dan tumbuh dengan baik dengan kisaran suhu 26,8-32,1 ˚C (KKP, 2014).

Kadar amonia pada penelitian kali ini diukur menggunakan test NH3 tetes dihasilkan konsentrasi yaitu 0.25 sehingga dapat dilakukan untuk kegiatan budidaya ikan termasuk benih ikan toman. Amonia akan akan aman bagi ikan apabila berada dibawah kisaran 1 m/L (Nurajimah, 1999).

KESIMPULAN

Fermentasi maggot dengan kandungan gizi protein yang tertinggi terdapat pada A2B3 (Maggot pres +10% *Rhizopus* sp) dan Pertumbuhan serta efesiensi pakan terbaik pada perakuan A2B2 (Maggot pres +5% *Rhizopus* sp).

DAFTAR PUSTAKA

Akrimi & Gatot S., 2002. *Teknik Pengamatan Kualitas Air Dan Plankton Di Reservat Danau Arang-Arang*.Buletin teknik pertanian.Jambi.

Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I. (2017). *Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (Oreochromis sp.*). Berkala Perikanan Terubuk, 45(3), 67-75. http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.45.3.67-75

Djissou ASM, Adjahouinou DC, Koshio S, Fiogbe ED. 2016.*Complete replacement of fish meal by other animal protein sources on growth performance of Clarias gariepinus fingerlings*. Int Aquat Res 8:333–341

Ediwarman., Hernawati, R., Adrianto, W., dan Yonn Moreau. 2008. *Penggunaan maggot sebagai substitusi ikan rucah dalam budidaya ikan Toman* (*Channamicropeltes* CV.). Diakses dari http://www.rcaprpb.com/userfiles/file/jurnal%202008/Penggunaan %20 Maggot.pdf; pada tanggal 20 Desember 2020

Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama, 92 hlm.

Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.

Ellis, S, S., G. Viala, and W.O. Watanabe. 1996. *Growth and feed utilization of hatchery-reared juvenil of nassau grouper fed four practical diets*. Prog. Fish. Cult., 58:167- 172.

Gustav, F. 1998. *Pengaruh Tingkat Kepadatan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan kakap Putih (Lates calcalifer, Bloch) Dalam Sistem resirkulasi*. Skripsi, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas perikanan IPB. Bogor

Hidayat, *et al.,* 2013. *Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (Channa Striata) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (Pomacea Sp).* Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2):161-172 (2013) 4b

Irianto. 2005. *Jenis Trichodina sp. Parasit Ikan Mas (Cyprinus carpio) di Ngrajek Jawa Tengah*. On line at

http://badandiklat.jatengprov.go.id/index.php. [diakses 20 Oktober 2019]

Kabangnga, N., N.N. Palinggi, A. Laining, dan D.S. Pongsapan. 2004. *Pengaruh sumber lemak pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan, retensi, serta koefisien kecernaan nutrien pakan pada ikan kerapu bebek, Cromileptes altivelis. J*. Penelitian Perikanan Indonesia, 10(5):71-79.

KKP, 2014. *Naskah Akademik Ikan Gabus Haruan (Channa Striata Bloch 1793) Hasil Domestikasi*. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin

Kordi, K. M. G. H. dan Tancung A. B. 2005.*Pengelolaan Kualitas air*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 Hal.

Laelasari & Purwadaria, T. 2004.*Pengkajian nilai gizi hasil fermentasi mutan aspergillus niger pada subtrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit*. Biodiversitas, 5(2): 48-51.

Laining, A., N. Kabangnga, dan Usman. 2003. *Pengaruh protein pakan yang berbeda terhadap koefisien kecernaan nutrien serta performansi biologis kerapu macan, Ephinephelus fuscoguttatus dalam keramba jaring apung*. J. Penelitian Perikanan Indonesia, 9(2):29-34.

Marzuqi, M., dan D.N Anjusary. 2013. *Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda Pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (Epinephelus corallicola)*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 5(2): 311-324.

Ngatung JEE., Pangkey H, *Mokolensang JF. 2017. Budi daya cacing sutra (Tubifex sp.) dengan sistim air mengalir di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu (BPBAT),* Propinsi Sulawesi Utara. E-Jurnal Budidaya Perairan. Vol. 5 No.3: 18 – 22.

NRC. 2011. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shellfishes*. National Academy of. Sciences, Washington, D.C., 102 pp.

Nurajimah, 1999. *Pemeliharaan Burayak Ikan Gabus (Channa striata) Dengan Pemberian Pakan Yang Berbeda di Dalam Hapa*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru: 35

Pescod. 1973. *Quality of Water Table*. New York

Prayogo Y. 2012. Bio-lec: *Biopestisida untuk pengendalian hama dan penyakit utama kedelai*. Disampaikan pada Seminar Internal Balitkabi, 7 Mei 2012

Prescott, S.C., dan Dune, C.G., 1982. *Industrial Microbiology*.New York.McGraw-Hill.

Rahmansyah, P.R., P. Masak, A. Laining, dan A. G. Mangawe. 2001. *Kebutuhan protein pakan bagi pembesaran ikan kerapu bebek, Cromileptes altivelis. J*. Penelitian Perikanan Indonesia, 7(4):40-45.

Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sari, A. (2019). *Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (Oreochromis sp.) pada Tambak Payau*. The Journal of Fisheries Development, 3(2), 95-104.

Soetrisno, N.S. 1996. *Bunga Rampai Tempe Indonesia*. Yayasan Tempe Indonesia. Jakarta

Suwirya, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 2001. *Pengaruh n-3 HUFA terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek Cromileptes*

altivelis. J. Penelitian Perikanan Indonesia, 5:38-46.