

**PENGARUH PERBANDINGAN KUNING TELUR DAN TEPUNG
KEDELAI PADA PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN
LARVA IKAN KOI
(*Cyprinus carpio*)**

**EFFECT OF THE RATIO OF EGG YOLK AND SOYBEAN FLOUR
IN THE PASTE ON THE GROWTH OF KOI FISH LARVAE
(*Cyprinus carpio*)**

¹Endang Marlina Sihombing, ²Lucien Pahala Sitanggang, ³Nenima Halawa

¹Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
Jl. Sisingamangaraja No.444 A/B Sibolga Sumatera Utara
email :endangombing@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi perbandingan terbaik dalam pemeliharaan larva ikan koi. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan terdiri dari empat perlakuan pemberian pakan dengan perbandingan yaitu P_A (0 : 1), P_B (1 : 2), P_C (1 : 1), dan P_D (1 : 0) dengan tiga kali ulangan. Analisis statistik menggunakan ANOVA (Analysis Of Varians) dan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan satu dengan perlakuan yang lainnya dilakukan Uji Lanjutan yaitu Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan antara kuning telur dan tepung kedelai memberikan pengaruh sangat nyata terhadap Uji Respon (Palatabilitas), pertumbuhan bobot dan kelangsungan hidup larva ikan koi yang berbeda nyata. Dari hasil penelitian diperoleh data pemberian pakan dengan perbandingan yang berbeda untuk pertumbuhan bobot dan kelangsungan hidup larva ikan koi yang terbaik pada perlakuan P_C (1 : 1) dengan Palatabilitas 0,15 gram pertambahan bobot sebesar 0,030 gram dan kelangsungan hidup mencapai 93,01 %.

Kata Kunci : *Kelangsungan hidup, Larva Ikan Koi, Pakan Buatan, Pertumbuhan bobot*

Abstract

This study aims to determine the best ratio formulation in rearing koi fish larvae. The experimental design was a completely randomized design (CRD). The treatments consisted of four feeding treatments with a ratio of P_A (0: 1), P_B (1: 2), P_C (1: 1), and P_D (1: 0) with three replications. Statistical analysis used ANOVA (Analyze Of Variance) and to determine the difference between one treatment and another, the Advanced Test was carried out, namely the Least Significant Difference (LSD). The results showed that the comparative treatment between egg yolk and soybean flour had a very significant effect on the response test (palatability), weight growth and survival of koi fish larvae which were significantly different. From the results of the study, it was obtained that the data of feeding with different ratios for weight growth and survival of the best koi fish larvae was in the P_C treatment (1: 1) with palatability of 0.15 grams of weight gain of 0.030 grams and survival reached 93.01%.

Keywords : *Artificial Food, Growth, Larva Koi Fish, Survival.*

PENDAHULUAN

Dalam menunjang pertumbuhan pada aspek budidaya ikan koi, penanganan dalam pemberian adalah faktor utama dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan. Tepung ikan merupakan salah satu bahan baku dalam pembuatan pakan ikan koi dan merupakan sumber protein utama, karena tepung ikan mengandung keseimbangan asam amino esensial (*AAE*) yang sangat baik bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Kendati demikian penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein untuk budidaya pada masa mendatang mulai terbatas. Dengan pertimbangan tersebut sangat penting untuk menemukan sumber protein alternatif dalam mengurangi penggunaan tepung ikan dalam pakan ikan koi.

Penelitian ini ingin melakukan substitusi penggunaan tepung ikan menjadi tepung kedelai, dengan harapan komposisi proksimat dari pakan berbahan baku tepung kedelai dapat mengimbangi fungsi tepung ikan dalam formulasi. Adapun bentuk pakan yang diberikan pada ikan uji berupa pasta yang telah dihaluskan terlebih dahulu. Tujuan dari pembuatan pasta ini adalah untuk menunjang laju pertumbuhan larva koi dengan tidak mengurangi nutrisi seperti karetenoid dan lutein yang akan mempengaruhi warna dari ikan koi. Dengan harapan tepung kedelai dapat menjadi alternatif pemecahan masalah tingginya harga pakan khususnya untuk larva ikan koi yang ada dipasaran.

Adapun ketersediaan kacang kedelai di Sumatera Utara khususnya Kota Sibolga masih mudah untuk didapatkan di pasar tradisional maupun swalayan dengan relatif harga yang terjangkau.

Rumusan Masalah

Harapan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah formulasi pakan tidak menurunkan nutrisi khususnya asam amino yang selama ini didapatkan dari tepung ikan. Untuk itu ada beberapa rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini diantaranya:

1. Manakah formulasi pembuatan pasta untuk larva ikan koi yang terbaik?
2. Formulasi manakah yang lebih cepat direspon oleh larva dan manakah yang memiliki tingkat palatabilitas yang baik?

3. Apakah perbedaan perbandingan tepung kedelai dan kuning telur dalam pasta memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan koi?

Tujuan Penelitian

Adapun bentuk pakan yang diciptakan dari tepung kedelai berupa pasta yang konsentrasi telah ditentukan terlebih dahulu. Secara teknis ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini diantaranya:

1. Untuk menemukan formulasi pembuatan pasta yang terbaik pada larva ikan koi.
2. Mendapatkan hasil uji respon dan palatabilitas terhadap pakan dari masing-masing konsentrasi.
3. Untuk mengukur pengaruh konsentrasi tepung kedelai pada pasta larva ikan koi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva koi.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademik dan praktis yaitu:

1. Memberikan informasi penggunaan tepung kedelai dalam pakan pasta sebagai suplemen pakan larva ikan koi terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup larva ikan koi.
2. Manfaat praktis sebagai panduan pemberian pasta pada larva ikan koi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Riset Air Tawar Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga pada bulan Juli 2020 selama 20 hari, dengan waktu persiapan 5 hari dan 15 hari masa pemeliharaan.

Alat dan Bahan

Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium sebanyak 12 buah, thermometer, DO meter, Kertas lakmus, timbangan digital, baskom, aerator, resirkulator, lemari pendingin dan kamera sebagai alat untuk dokumentasi.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan koi berumur 5 hari. Bahan pakan yang digunakan adalah tepung kedelai, kuning telur rebus, dan air.

Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, persiapan yang harus dilakukan yaitu persiapan wadah penelitian, persiapan media pemeliharaan, persiapan ikan uji, pembuatan pakan uji, pemberian pakan uji, pergantian air, dan *sampling*.

Penelitian

Selama masa penelitian pada masing-masing ikan uji diberi pakan dengan frekuensi sebanyak lima kali dalam 5 jam sekali (07.00, 12.00, 17.00, 22.00, 03.00 WIB)., dimana pemberian pakan secara *ad satiasi* (pemberian pakan sedikit demi sedikit sampai kenyang). Perbandingan pakan yang diberikan yaitu P_A (0:1), P_B (1:2), P_C (1:1), dan P_D (1:0) dengan bahan baku yaitu tepung kedelai dan kuning telur.

Kemudian dilakukan *sampling* pada awal penelitian secara acak untuk mengetahui berat awal dan dilakukan pengukuran pada akhir penelitian untuk mengetahui pertambahan bobot pada larva ikan koi. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah Uji respon (palatabilitas), pertumbuhan bobot mutlak, dan kelangsungan hidup. Untuk menjaga kualitas air selama penelitian maka dilakukan pergantian air 2 hari sekali dan penyiponan pada media penelitian setiap hari.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu:

- P_A : (P_{A1}; P_{A2}; P_{A3}) perbandingan 0:1 (66,67 gram kuning telur, 33,33 ml air dalam formulasi 100%)
- P_B : (P_{B1}; P_{B2}; P_{B3}) perbandingan 1:3 (22,22 tepung kedelai, 44,45 kuning telur dan 33,33 l air dalam formulasi 100%)
- P_C : (P_{C1}; P_{C2}; P_{C3}) perbandingan 1:1 (33,33 tepung kedelai, 33,33 kuning telur, dan 33,34 ml air dalam formulasi 100%)
- P_D : (P_{D1}; P_{D2} ; P_{D3}) perbandingan 1:0 (66,67 gram tepung kedelai, 33,33 ml air dalam formulasi 100%)

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan sesuai model Hanafiah (2015) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- M = nilai rata-rata harapan
- τ_i = pengaruh perlakuan ke-i
- ε_{ij} = pengaruh galat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Variabel Pengamatan

Uji respon (palatabilitas)

Respon ikan terhadap pakan merupakan daya rangsang yang ditimbulkan oleh ikan untuk memakan pakan yang diberikan. Respon ikan yang diamati adalah lama waktu larva untuk menemukan pakan dan mengkomsumsi secara langsung. palatabilitas yang diukur dari jumlah komsumsi pakan (JKP) dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan pada ikan uji setiap hari selama percobaan dilakukan.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut Effendi (2002) dalam Chui *et al.* (2016), pertumbuhan bobot mutlak adalah perubahan ukuran rata-rata yang sebenarnya yaitu awal penelitian dan akhir penelitian. Pertumbuhan bobot mutlak diukur dengan menggunakan rumus :

$$w_m = w_t - w_0$$

Keterangan :

- w_m : Berat mutlak ikan (g)
- w_T : Berat ikan Akhir Penelitian (g)
- w₀ : Berat ikan awal penelitian (g)

Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup (SR) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016).

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

- SR = Kelangsungan hidup (%),
- N_t = Jumlah ikan di akhir penelitian(ekor),
- N₀ = Jumlah ikan awal penelitian (ekor).

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang ingin diketahui adalah suhu air, pH, DO yang akan dilakukan pengukuran pada awal dan akhir penelitian.

Hipotesis

H_0 : Perbandingan pasta kedelai dan kuning telur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan larva koi.

H_1 : Perbandingan pasta kedelai dan kuning telur memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan larva koi.

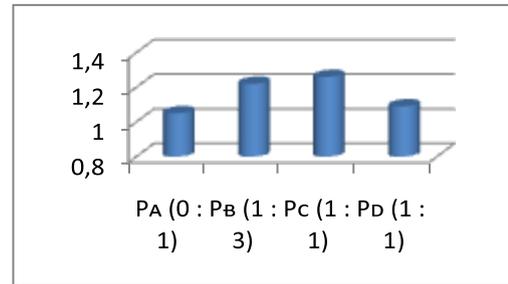
Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (anova). Jika Tabel Sidik Ragam menunjukkan Tabel F hitung lebih besar daripada F tabel maka akan dilanjutkan uji BNT yang memperlihatkan pengaruh nyata terkecil (BNT) dan dilakukan uji nilai tengah (Uji F). Data kualitas air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan hidup larva koi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Respon Palatabilitas

Hasil penelitian selama 15 hari menunjukkan ada pengaruh perbedaan perbandingan tepung kedelai dan kuning telur rebus terhadap tingkat konsumsi larva terhadap pakan yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan palatabilitas (sisa pakan) terhadap pakan masing-masing perlakuan berkisar 1,05 gram – 1,26 gram. Jumlah konsumsi P_C adalah 1,26 gram dengan sisa pakan yaitu 0,15 gram, diikuti perlakuan P_B jumlah konsumsi pakan 1,22 gram dengan sisa pakan 0,19 gram, perlakuan P_D jumlah konsumsi 1,09 gram dengan sisa pakan 0,32 gram dan yang terendah pada perlakuan P_A jumlah konsumsi pakan 1,05 gram dengan sisa 0,43 gram.



Gambar 1. Histogram jumlah konsumsi pakan selama penelitian

Hasil analisis variansi (Anova) Uji respon palatabilitas, didapatkan F hitung sebesar 13,64 lebih besar dari F tabel 4,06 yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi Uji respon palatabilitas (Lampiran 3). kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

Berdasarkan hasil Uji respon palatabilitas terhadap pakan selama penelitian, dapat diketahui perlakuan P_C (1:1) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan P_A (0 : 1). Hal ini membuktikan bahwa pakan dengan perbandingan (1:1) dapat memberikan pengaruh terhadap Uji respon palatabilitas pada pakan.

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2016) indera pengelihatan, penciuman, dan perasa serta bentuk dan bau pakan penting untuk ikan dalam menemukan lokasi dan identifikasi jenis pakan. Kandungan lemak dalam pakan juga berpengaruh terhadap tingkat konsumsi dan nafsu ikan terhadap pakan. Respon ikan yang cepat pada pakan uji diduga karena bau pakan memiliki daya tarik yang kuat terhadap larva koi sehingga membantu mempercepat waktu pengambilan pakan. Sebaliknya rendahnya tingkat konsumsi ikan terhadap pakan disebabkan oleh tingginya kandungan lemak yang tersusun pada komposisi pakan yang sebelumnya telah diformulasikan. Kordi (2009) dalam Troy (2016), kelebihan protein dan lemak menimbulkan penimbunan lemak, nafsu makan ikan berkurang.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil penelitian selama 15 hari menunjukkan ada pengaruh perbedaan perbandingan tepung kedelai dan kuning telur rebus terhadap tingkat konsumsi larva terhadap pakan yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak terhadap larva ikan koi pada masing-masing

perlakuan berkisar antara 0,011 gram – 0,030 gram. Dengan rata-rata pertambahan bobot perlakuan P_C 0,030 gram, perlakuan P_B 0,022 gram, P_A 0,011, dan perlakuan P_D 0,014 gram.

Hasil analisis variansi (Anova), pertumbuhan bobot mutlak didapatkan F hitung sebesar 50,92 lebih besar dari F tabel 4,06 yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi Pertumbuhan bobot mutlak (Lampiran 6). kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

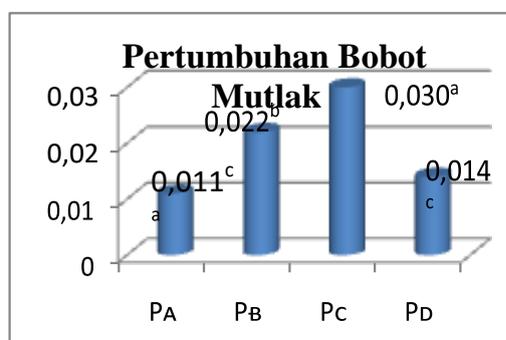
Berdasarkan hasil pertumbuhan bobot mutlak selama penelitian, dapat diketahui perlakuan P_C (1:1) memberikan hasil terbaik dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_A (0:1). Hal ini membuktikan bahwa pakan dengan perbandingan (1:1) dapat memberikan pengaruh pertambahan bobot pada larva ikan koi.

Pertumbuhan bobot yang mengalami peningkatan setiap minggunya, menunjukkan bahwa larva koi mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengkonversikannya menjadi energi.

Tabel 1. Data Pertumbuhan bobot mutlak larva ikan koi selama penelitian

No	Perlakuan (Pasta kedelai)	Bobot awal (g)	Bobot Akhir (g)	Jumlah (g)
1.	P _A (0:1)	0,017	0,028	0,011
2.	P _B (1:3)	0,017	0,039	0,022
3.	P _C (1:1)	0,017	0,047	0,030
4.	P _D (1:0)	0,017	0,031	0,014

Sumber : Data primer, 2020



Gambar 2. Histogram pertumbuhan bobot mutlak pada larva ikan koi

Sumber : Data primer, 2020

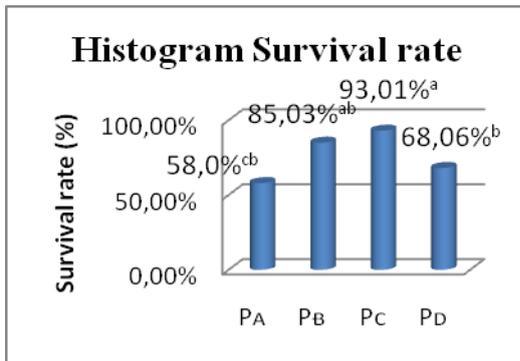
Pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaannya protein dalam pakan. Karena protein merupakan sumber energi bagi larva koi, dan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Menurut Arofah, (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya. Selain itu daripada protein, lemak juga mengambil andil besar dalam pertumbuhan bobot larva koi yang membantu proses pembangunan sel maupun perbaikan sel yang rusak.

Ketersediaan makanan yang bernutrisi tinggi sangat dibutuhkan oleh larva untuk perkembangan organ tubuh yang masih belum sederhana menuju kesempurnaan. Nilai nutrisi (gizi) pakan pada umumnya dilihat dari komposisi zat gizi dan beberapa komponen nutrisi yang penting harus tersedia dalam pakan, antara lain protein, lemak dan karbohidrat. Sebaliknya menurut Kordi (2009) dalam Ninik (2019), kelebihan protein dan lemak dapat menimbulkan penimbunan lemak dan nafsu makan berkurang.

Faktor penyebab lainnya adalah larva koi lebih cenderung bersifat karnivora sehingga nafsu makan dan pertumbuhan larva ikan koi sangat lambat, selain faktor protein makanan yang dimakan, faktor daya tarik makanan diduga juga memainkan peran yang penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva koi.

Kelangsungan hidup (*Survival rate*)

Hasil penelitian yang dilakukan selama 15 hari bahwa ada pengaruh perbedaan perlakuan pakan alami yang berbeda pada pemeliharaan larva ikan koi, terhadap kelangsungan hidup larva. Kelangsungan hidup larva ikan koi selama penelitian berkisar 58-93,01 %. Rata-rata kelangsungan hidup larva ikan koi pada perlakuan P_A sebesar 58 %, perlakuan P_B sebesar 85,03 %, perlakuan P_C sebesar 93,01 % dan perlakuan P_D sebesar 68,06 %.



Gambar 3. Kelangsungan hidup (%) larva ikan koi selama penelitian

Sumber : Data primer, 2020

Hasil analisis variansi (Anova), kelangsungan hidup didapatkan F hitung sebesar 47,08 lebih besar dari F tabel 4,06 yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi kelangsungan hidup (Lampiran 9). kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

Tingginya persentase tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan P_C disebabkan perlakuan P_C (1:1) dimanfaatkan dengan baik oleh larva. Hal ini didukung oleh kandungan protein dan lemak yang seimbang pada pakan yang diberikan. Pernyataan ini didukung oleh Halver and Ronald (2002) dalam Pribadi (2020), kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan harus dalam kondisi berimbang, berfungsi sebagai pengatur transportasi hormon dalam darah. Inilah yang mengakibatkan kelangsungan hidup pada P_D rendah. Ini diakibatkan juga karena pada P_D tidak memiliki daya tarik terhadap larva. Ini diperkuat oleh pernyataan Muchlisin *et al* (2003) dalam Eka (2016) menyatakan faktor daya tarik makanan diduga juga memainkan peran yang penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan. Faktor persentase kematian pada penelitian ini juga disebabkan oleh banyaknya kandungan lemak yang mempengaruhi sistem organ pencernaan larva.

Berdasarkan Kordi (2009), bahwa rendahnya kelangsungan hidup suatu biota budidaya dipengaruhi beberapa faktor salah satunya nutrisi pakan yang tidak sesuai. Pakan formulasi pada perlakuan P_B (1:3) dan P_A (0:1) memiliki kandungan lemak yang tinggi sehingga berpotensi terhadap penimbunan lemak yang memperberat kerja hati sehingga fisiologi ikan menurun. Penyiponan dan pergantian air juga dapat memicu tingkat stress pada larva koi.

Hal ini diperkuat oleh Tampubolon (2015), yang menyatakan bahwa penyiponan yang terlalu sering dan kurang hati-hati akan menyebabkan tingkat stress pada larva ikan.

Kualitas Air

Air adalah media hidup ikan, kualitas air adalah variabel yang sangat penting dalam memelihara ikan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan. Effendi (2007) dalam Troy (2016) mengungkapkan bahwa pertumbuhan merupakan parameter penting, dimana laju pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Berikut adalah tabel 7 hasil pengamatan kualitas air larva ikan koi selama penelitian.

Tabel 2 . Hasil pengamatan kualitas air larva ikan koi selama penelitian. Perlakuan Parameter

Perlakuan	Parameter		
	pH	Suhu °C	DO
P_A	6,9-7,5	25-30	4,0-6,0
P_B	6,9-7,5	25-30	4,0-6,0
P_C	6,9-7,5	25-30	4,0-6,0
P_D	6,9-7,5	25-30	4,0-6,0

Sumber : Data primer, 2020

Hasil pengukuran pH selama penelitian didapat pH berkisar antara 6,9-7,5. pH tersebut sangat baik untuk kelangsungan larva ikan koi, menurut Effendi (2003) dalam Dimas (2015) menyatakan bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah kisaran netral dengan pH 6,9-7,5.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu air media pemeliharaan larva ikan koi selama penelitian diperoleh suhu 25-30°C. Suhu ini sangat sesuai untuk kelangsungan hidup larva ikan koi. Effendi (1997), dalam Aliyas (2015) menyatakan suhu optimum untuk selera makan ikan adalah 25-27°C sedangkan untuk kelangsungan hidup ikan berkisar antara 25-31°C.

Berdasarkan hasil pengukuran, kandungan oksigen terlarut cukup baik bagi ikan yaitu berkisar antara 4,0-6,0 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Boyd, (1990) dalam Eka (2016) menyatakan pada umumnya ikan hidup normal pada konsentrasi 4,0mg/l, jika persediaan oksigen dibawah 20% dari kebutuhan normal, ikan akan lemah dan menyebabkan kematian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Formulasi terbaik dalam pembuatan pakan pasta kedelai dan pemberian pada larva ikan koi adalah terdapat pada perlakuan P_C dengan perbandingan 1 : 1 ((33,33 tepung kedelai, 33,33 kuning telur, dan 33,34 ml air dalam formulasi 100%) dengan tingkat palatabilitas terbaik 0,15 gram diikuti pertumbuhan bobot mutlak selama 15 hari pemeliharaan yaitu 0,030 gram dan kelangsungan hidup yang mencapai 93,01%.
2. Untuk mengembangkan penelitian ini perlu dilakukan uji lanjutan dengan mengamati aspek-aspek lain seperti FCR, efisiensi pakan, tes uji proksimat dan perkembangan larva dalam mencerna pakan alami dan jumlah pakan buatan yang optimal yang dibutuhkan dalam pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., D.S. Sjafei, M.F. Raharjo & Sulistiono. 2005. Fisiologi ikan: Pencernaan dan penyerapan makanan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK-IPB, Bogor: xii + 214 hlm.
- Hendra, Dodi. 2010. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Koi (Cyprinus Carpio). *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Dan Kelautan Universitas Bung Hatta Padang*.
- Hidayat, Deni., Sasantia, A dan Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (Channa striata) yang Diberi Pakan Berbadan Baku Tepung Keong Mas (Pomacea Sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia Vol.1 No 2*.
- Kurniawaty K, Iskandar, dan U. Subhan. 2012. Pengaruh penambahan tepung spirulina platensis pada pakan terhadap peningkatan warna lobster air tawar huna merah (Cherax quadricarinatus). *Jurnal Perikanan dan kelautan 3 (3): 157-161*.
- Lucas, F.G.W., Kalesaran J.O, Lumenta C. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (Osphronemus gourami) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(2) 19-28.
- Dewi, R.R.S.P.S. & Tahapari, E. (2017). Performa ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) hasil seleksi terhadap pertumbuhan, sintasan, konversi pakan, rasio RNA/DNA, dan nilai bioekonomi. *Media Akuakultur*, 12(1), 11-17.
- Sakamole, E.T., Lumenta, C., & Runtuwene, M. (2014). Pengaruh pemberian probiotik dosis berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan dan konversi pakan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Buletin Sariputra*, 1(1), 29-33.
- Aggraeni, Novita. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris Marmorata*) pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol.2, No.1*.
- Larva Ikan Koi (Cyprinus Carpio). *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Dan Kelautan Universitas Bung Hatta* Hendra, Dodi. 2010. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Padang.

- Tampubolon. E.H, Nuraini, Dan Sukendi. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Ikan Betok (*Anabas Testudinieus*). Fakultas Perikanan Danilmukelautan Universitas Riau
- Wibowo, A., Mas, Tri. D.S., Sfran M. 2009. Parameter Fisika, Kimia, dan biologi Ikan Belida. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Mariana – Palembang. 9 hlm.
- Affandi, R., D.S. Sjafei, M.F. Raharjo., Sulistiono. 2005. Fisiologi ikan: Pencernaan dan penyerapan makanan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK-IPB, Bogor: xii + 214 hlm.
- Effendie, H. 2007. Telaah Kualitas Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kansius. Yogyakarta.
- Marzuqi, M. Astuti, N.W.W. Suwirya, K. 2012. Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 4, No. 1. 55-65 hlm.
- Rabiati, 2014. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Laju Sintasan dan Pertumbuhan Larva Ikan Bujuk (*Channa lucius* Cuvier). [SKRIPSI] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta. Padang.