

Pengaruh Penambahan Lisin pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan, dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

*Effect of Lysine Addition in Commercial Feed on Growth and Efficiency of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seed Feed Utilization*

Yesi Maulina*, Rustiana Widaryati**

*) Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Darwan Ali

**) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan Universitas Darwan Ali

Email: yesimaulina1@gmail.com

Diterima : 14 Oktober 2020. Disetujui : 28 November 2020

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of using lysine added to commercial feed on the growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) seeds, and to determine the effective lysine dose to increase the growth and efficiency of feed utilization in Tilapia seeds. This research was conducted for 42 days of maintenance. The method used in this study is an experimental method. With a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments used were the addition of 0 grams of lysine, 1.5 grams, 2 grams, and 2.5 grams to the feed. The results of this study were that the addition of lysine to commercial feed had a very significant effect on weight and length growth and feed conversion ratio, but did not affect EPP and SR of Tilapia seeds. Treatment C (2 grams of lysine) gave the best performance values in weight and length growth, and FCR of 7.13 grams, 3.67 cm, and 1.01 grams, respectively. The value of water quality parameters during the study was still within the tolerance range to support the life and growth of Tilapia seeds.

Keywords : Lysine, growth, Tilapia, feed utilization.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan lisin yang ditambahkan pada pakan komersial terhadap pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), dan untuk mengetahui dosis lisin yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan pada benih ikan Nila. Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari masa pemeliharaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan lisin 0 gram, 1,5 gram, 2 gram, dan 2,5 gram pada pakan. Hasil penelitian penambahan Lisin pada pakan komersial memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot dan panjang serta rasio konversi pakan, namun tidak berpengaruh terhadap EPP dan SR benih ikan Nila. Perlakuan C (lisin sebanyak 2 gram) memberikan nilai performa terbaik pada pertumbuhan bobot dan panjang, serta FCR masing-masing sebesar 7,13 gram, 3,67 cm, dan 1,01 gram. Nilai parameter kualitas air selama penelitian masih berada dalam kisaran toleransi untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih ikan Nila.

Kata kunci : Lisin, pertumbuhan, ikan Nila, pemanfaatan pakan.

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan salah satu komoditas unggulan bagi masyarakat Indonesia. Beberapa keunggulan ikan nila diantaranya merupakan ikan omnivora yang memiliki toleransi salinitas yang luas terhadap lingkungan, budidaya yang mudah, kandungan gizi yang tinggi, dan rasa daging yang digemari. Ikan Nila sebagai sumber protein hewani yang banyak diminati oleh

masyarakat mempunyai kandungan gizi 17,7 % protein dan 1,3% lemak (Wijaya, 2011).

Kualitas protein terkait dengan profil asam amino yang dikandungnya. Lisin adalah salah satu dari sepuluh asam amino esensial, yang berfungsi untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Pakan komersial yang tersedia saat ini memiliki kandungan lisin sebesar 1,41% (Khalida, 2017). Menurut FAO (2014) kebutuhan lisin ikan omnivore sebesar 2,07 %, sehingga diperlukan penambahan lisin untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan Nila. Menurut

Sundari et al., (2013), lisin merupakan asam amino yang sangat berguna bagi tubuh karena merupakan bahan dasar antibodi darah, dapat memperkuat sistem sirkulasi darah dan mempertahankan pertumbuhan sel-sel normal prolina serta vitamin C yang akan membentuk jaringan kolagen, dan dapat menurunkan kadar trigliserida darah yang berlebihan. Lisin merupakan asam amino esensial yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh ikan. Nunes et al. (2014) menyatakan bahwa suplementasi lisin pada pakan yang rendah lisin dapat memperbaiki kualitas protein. Suplementasi asam amino merupakan strategi dalam pemenuhan keseimbangan asam amino pada pakan dan meningkatkan kualitas protein (Furuya & Furuya 2010 dalam Dalibard et al. 2014).

Manfaat lisin sebagai bahan pakan tambahan untuk mempercepat pertumbuhan ikan nila dapat dilihat dari nilai rasio konversi pakan. Rasio konversi pakan yaitu jumlah makanan yang dibutuhkan untuk menghasilkan penambahan berat daging ikan sebanyak 1 kg (Saparinto dan Susiana, 2011). Penambahan lisin diharapkan mampu menurunkan nilai rasio konversi pakan, meningkatkan efisiensi pakan dan meningkatkan pertumbuhan ikan Nila sehingga dapat mempersingkat waktu pemeliharaan hingga ukuran konsumsi. Berdasarkan hal tersebut diatas untuk peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan Nila perlu diketahui, kandungan lisin yang optimal yang dapat di tambahkan dalam pakan komersial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari pada bulan April s/d Mei 2020 di Kabupaten Seruyan. Alat dan bahan yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain benih ikan Nila ukuran 5-8 cm, pakan, lisin, tapioka, bak plastik sebanyak 12 buah, aerator, timbangan digital, thermometer, pH meter dan test amoniak.

Penelitian ini dilaksanakan dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang di berikan yaitu :

Perlakuan A = Pakan Komersil prima Feed (kontrol)

Perlakuan B = 77,5 gram pakan komersil + 21 gram adonan tepung tapioka + 1,5 gram lisin.

Perlakuan C = 77 gram pakan komersil + 21 gram adonan tepung tapioka + 2 gram lisin.

Perlakuan D = 76,5 gram pakan komersil + 21 gram adonan tepung tapioka + 2,5 gram lisin.

Adapun tahapan pencampuran lisin pada pakan komersial adalah sebagai berikut (Pramana dkk, 2017):

1. Tepung tapioka untuk binder di masak dengan air sambil di aduk hingga menjadi adonan yang mengental. Adonan tepung tapioka yang sudah kental di bagi menjadi dua bagian.
2. Lisin perlakuan B (sebanyak 1,5 gram), perlakuan C (2 gram) dan Perlakuan D (sebanyak 2,5 gram) di campur dengan 1 bagian adonan tepung tapioka.
3. Campuran tersebut kemudian di campur dengan pakan komersial untuk perlakuan B (sebanyak 77,5 gram), perlakuan C (sebanyak 77 gram) dan perlakuan D (sebanyak 76,5 gram) serta di tambahkan dengan sisa adonan tepung tapioka
4. Setelah semua bahan tercampur, kemudian pakan di keringkan. Setelah pakan tersebut kering, di remahkan sampai menjadi bentuk flake.

Parameter Uji

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan selisih bobot ikan pada waktu tertentu dengan bobot di awal masa pemeliharaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan bobot menurut Effendie (2002) dalam Syarliyandi dkk, (2018) adalah :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t : Bobot ikan akhir (g)

W_o : Bobot ikan awal (g)

Pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih panjang ikan pada waktu tertentu dengan panjang di awal masa pemeliharaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan panjang menurut Effendie (2002) dalam Syarliyandi dkk, (2018) adalah :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang (cm)

L_t : Panjang ikan akhir (cm)

L_o : Panjang ikan awal (cm)

Rasio konversi pakan (FCR)

Feed conversion ratio adalah rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan

daging ikan. Semakin kecil nilai FCR, maka menunjukkan indikasi baik dari pakan berkualitas tinggi (USAID, 2011). FCR di hitung menggunakan rumus dalam (Abdel – Tawwab et.al 2010) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-W0}$$

Keterangan :

FCR : Feed Conversion Ratio

Wt : Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

D : Bobot ikan uji yang mati (g)

Wo : Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

F : Jumlah pakan yang di berikan (g)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan persentase perbandingan selisih berat ikan diakhir dan awal masa pemeliharaan dengan jumlah pakan yang diberikan. Suwannasang et al. (2017) menjelaskan EPP dapat dihitung menggunakan rumus

$$EPP = \frac{Wt - W0}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

Wt : Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

Wo : Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

F : Jumlah pakan dikonsumsi selama penelitian (g)

Kelangsungan hidup (SR)

Kelangsungan hidup atau survival rate (SR) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian (Muchlisin et.al. 2016). SR di hitung sesuai dengan SNI (2009), yaitu

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Survival Rate (%)

Nt : Jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

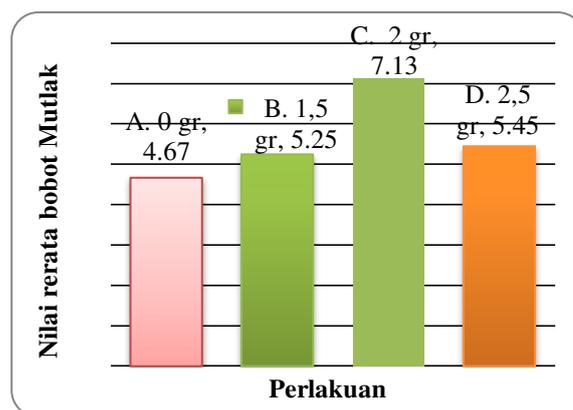
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis Anova menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan Nila. Hal ini menunjukkan bahwa lisin yang ditambahkan pada pakan komersial dapat diserap dengan baik oleh ikan serta lisin dapat memperbaiki nilai nutrisi pada pakan sehingga pertumbuhan ikan meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Li et al., (2008) dalam Humaedi Didi dkk (2016), bahwa suplementasi asam amino dapat

memperbaiki nilai nutrisi pada pakan sehingga mempengaruhi pada peningkatan pertumbuhan.

Berdasarkan uji lanjutan Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) menunjukkan perlakuan C berbeda nyata dan sangat nyata dengan perlakuan A, B dan D. Hal Ini berarti dosis pada perlakuan C lebih efektif meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak dibandingkan dosis perlakuan A, B dan D. Peningkatan pertumbuhan bobot mutlak dapat terjadi karena lisin merupakan salah satu asam amino berperan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Millamena et al.,1998 dalam Thaiin 2016), bahwa Lisin merupakan asam amino esensial yang berperan untuk pertumbuhan ikan. Menurut Suprayudi dkk (2016), bahwa penambahan lisin kedalam pakan ikan dapat meningkatkan retensi protein, peningkatan retensi protein diikuti oleh meningkatnya laju pertumbuhan ikan. Lisin berperan dalam penyerapan kalsium yang dibutuhkan dalam pembentukan tulang untuk pertumbuhan (Ovie & Eze, 2013). Lisin memiliki peran untuk membentuk karnitin, yang memiliki fungsi sebagai penggerak pertumbuhan, untuk melindungi terhadap keracunan ammonia, dan untuk meningkatkan pertahanan tubuh terhadap perubahan suhu yang ekstrem (Agustono, 2018).



Gambar 1. Nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil analisis Anova menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan Nila. Hal tersebut menunjukkan penambahan lisin juga mampu meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak, lisin berperan dalam penyedia energi, pertumbuhan tulang dan pembentukan otot. Menurut Li et al., (2008) dalam Humaedi Didi

dkk (2016), bahwa penambahan lisin dalam pakan dapat meningkatkan terbentuknya karnitin sehingga terjadi peningkatan proses β -oksidasi untuk produksi energi dan pertumbuhan ikan meningkat.

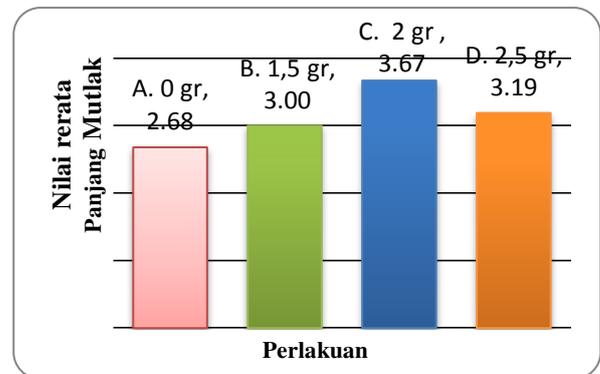
Berdasarkan Uji lanjutan Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) menunjukkan perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan B, sedangkan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan C. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan lisin pd pakan komersial pada perlakuan C dan D bisa diaplikasikan pd budidaya ikan karena mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan khususnya pertumbuhan panjang. Perlakuan C (lisin sebanyak 2 gram) menunjukkan nilai tertinggi hal tersebut diduga protein pakan yang mendekati minimal kebutuhan protein ikan Nila. Kandungan nutrisi pakan seperti karbohidrat, lemak dan protein dalam pakan berfungsi sebagai sumber energi tubuh untuk tumbuh, berkembang dan bereproduksi. (Agustono, 2019). Menurut Marzuqi dkk, (2012), Penggunaan pakan dengan kandungan protein yang sesuai kebutuhan dan jumlah optimum akan menyebabkan pembentukan jaringan baru sehingga laju pertumbuhan meningkat. Ketersediaan asam amino pakan untuk disimpan menjadi asam amino tubuh atau protein tubuh semakin besar dengan penambahan protein dalam pakan, (Heptarina dkk, 2010). Sementara Pada perlakuan D kebutuhan protein ikan Nila melebihi batas minimal, hal tersebut di duga disebabkan oleh ketidak seimbangan pemberian dosis lisin. Menurut Handajani dan Widodo (2010), kelebihan lisin pada pakan akan mengakibatkan terhambatnya penyerapan arginin, sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

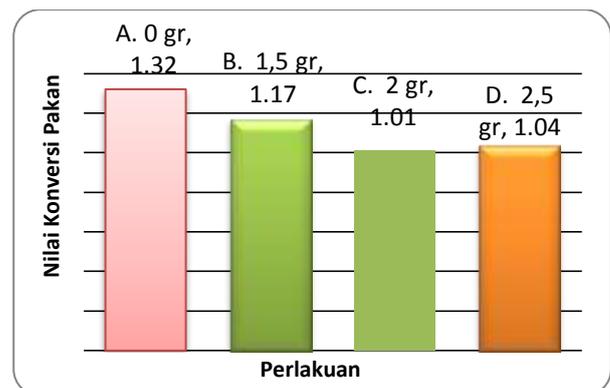
Hasil analisis Anova menunjukan nilai signifikansi $0.014 < 0.05$ yang berarti perlakuan yang diberikan menunjukan hasil berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan benih ikan Nila. Hal tersebut menunjukan bahwa penambahasan lisin pada pakan komersial dapat menurunkan nilai rasio konversi pakan dibandingkan pakan tanpa penambahan lisin (kontrol). Menurut Minggawati (2006) dalam santoso limin dkk, (2011), bahwa konversi pakan dan laju pertumbuhan juga tergantung pada kandungan nutrient yang terdapat pada pakan. Untuk memperoleh pertumbuhan yang

optimal, pakan ikan harus mengandung gizi yang cukup.

Berdasarkan Uji lanjutan Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) menunjukan perlakuan C dan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Hal ini menunjukan bahwa penambahan lisin kedalam pakan mampu menurunkan nilai konversi pakan dibandingkan tanpa pemberian lisin ke dalam pakan. Kualitas pakan dengan penambahan lisin menjadi lebih baik, sehingga efektif menurunkan nilai konversi pakan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Agustono (2018), bahwa penambahan lisin dalam pakan cenderung meningkatkan kandungan protein, lemak dan energi dalam pakan. Kandungan energi dalam pakan juga dapat menentukan tinggi atau rendahnya rasio konversi pakan. Menurut Ardita et al (2015), semakin kecil nilai konversi pakan menunjukan bahwa semakin efisien pakan yang digunakan dengan baik oleh ikan untuk pertumbuhan. Nilai konversi pakan yang diperoleh pada penelitian tergolong baik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Mudjiman (2011), konversi pakan pada ikan berkisar antara 1,5-8.



Gambar 2. Nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak



Gambar 3. Nilai rata-rata rasio konversi pakan

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

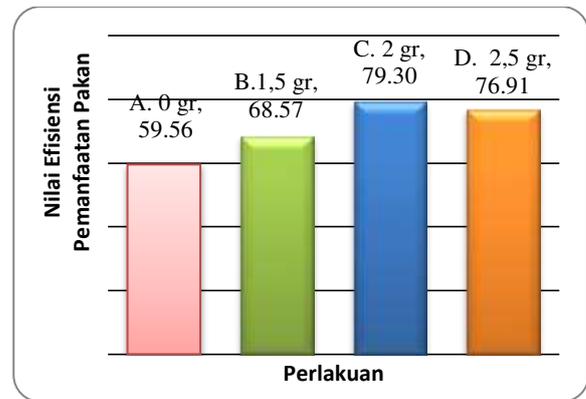
Hasil analisis Anova menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan Nila. Hal ini diduga karena ikan masih kekurangan asupan energi dari pakan yang diberikan, dimana energi yang diperoleh dari pakan hanya sebagian kecil yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pokok. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Handajani dan widodo (2010), bahwa tidak semua energi yang masuk dapat dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Menurut Linder (1992) dalam Sukmaningrum dkk (2014), bahwa energi dalam pakan secara fisiologis digunakan untuk pemeliharaan dan metabolisme, apabila terdapat sisa akan dideposisi sebagai jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan. Energi dari pakan berperan sebagai pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh (Mudjiman ,2011). Menurut Fran dkk (2011), bahwa tingkat energi protein yang terdapat dalam pakan ikan berpengaruh pada tingkat efisiensi dan efektifitas dalam pemanfaatan pakan.

Kelangsungan Hidup (SR)

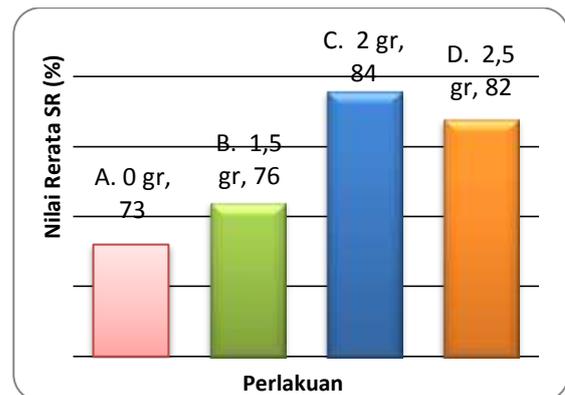
Hasil analisis anova menunjukkan nilai signifikansi $0.131 > 0.05$ yang berarti perlakuan yang diberikan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan lisin pada pakan komersial tidak mempengaruhi kelangsungan hidup benih ikan Nila. Kematian ikan terjadi diduga stres selama penelitian. Hal ini sesuai dengan pendapat Rachmawati (2014), bahwa kematian benih ikan nila yang terjadi selama penelitian diduga karena stress akibat penanganan selama penelitian. Menurut Effendie (1997) dalam Madinawati dkk (2011) kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan. Namun tingkat kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan tergolong baik. Menurut Husein (1985) dalam Sinaga dkk, (2015), bahwa nilai kelangsungan hidup ikan dapat dikatakan baik apabila $> 50\%$ sedangkan nilai kelangsungan hidup $< 30\%$ dikatakan tidak baik.

Kualitas Air

Data nilai parameter kualitas air yang di peroleh selama 42 hari masa pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Nilai efisiensi pemanfatan pakan



Gambar 5. Nilai rata-rata kelangsungan hidup

Kualitas air media hidup ikan Nila mempunyai peranan yang sangat penting. Apabila pakan yang diberikan terlalu banyak dan tidak termakan oleh ikan akan terkumpul dan mengendap sehingga mempengaruhi kondisi kualitas air tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian kualitas air selama penelitian menunjukkan suhu air pada setiap perlakuan berkisar antara $27,83 - 28,42$ °C, kisaran ini masih berada pada kisaran yang wajar, hal ini sesuai dengan pendapat Rukmana, (1997) dalam Yanuar Vita (2017), bahwa lingkungan tumbuh yang paling ideal untuk usaha budidaya ikan nila adalah perairan tawar yang memiliki suhu antara $14 - 38$ °C atau suhu optimal $25 - 30$ °C.

Derajat keasaman air (pH) selama pemeliharaan berkisar antara $6,85 - 7$. Menurut Monalisa dan Infa (2010) pH yang dapat di toleransi lingkungan budidaya dengan pH 5 namun pertumbuhannya dapat terhambat sedangkan pertumbuhan ikan nila yang optimal pada pH $6,5 - 9$. Dengan demikian kisaran pH selama masa pemeliharaan masih termasuk

dalam kisaran yang baik bagi kelangsungan hidup benih ikan Nila.

Kadar amonia dalam perairan budidaya pada umumnya adalah hasil metabolisme ikan yang berupa feses dan terlarut. Kotoran padat atau feses dan sisa pakan yang tidak di konsumsi merupakan bahan organik yang mengandung protein tinggi kemudian di uraikan menjadi polypeptide, asam-asam amino dan amoniak sebagai produk akhir dalam media budidaya. Hasil pengukuran pada amoniak berkisar antara 0,9 -1,2. Menurut Monalisa dan Infa (2010) menyatakan bahwa amoniak terbaik untuk ikan adalah kurang dari 1 mg/L. Hal ini berarti menunjukkan kadar amoniak dalam media pemeliharaan masih tergolong baik. Jika kadar amoniak bebas lebih dari 0,2 mg/L perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Yanuar Vita, 2017).

Tabel 1. Nilai rerata kualitas air.

Perlakuan	Nilai Rerata Kualitas Air		
	pH	Suhu (°C)	Amoniak (Mg/l)
A (kontrol)	7,0	27,9	0,1
B (1,5 gram)	6,9	28,4	0,9
C (2 gram)	7,0	28,2	1,2
D (2,5 gram)	6,9	27,8	1,1

Sumber : Data primer, 2020

KESIMPULAN

Penambahan lisin pada pakan komersial berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot dan panjang pada benih ikan Nila, yaitu pertumbuhan bobot sebesar (7,13 gram) dan pertumbuhan panjang sebesar (3,67 cm). Dosis terbaik selama penelitian yaitu Penambahan lisin pada pakan komersial sebanyak 2 gram.

Penambahan lisin pada pakan komersial berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan, yaitu 1,01 – 1,32 gram, sedangkan Penambahan lisin pada pakan komersial tidak berpengaruh terhadap efisiensi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan Nila.

Berdasarkan hasil analisis kualitas air selama penelitian berlangsung menunjukkan bahwa parameter-parameter kualitas air yang diukur masih berada dalam kisaran nilai toleransi untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih ikan Nila.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing, teman-teman sejawat, suami dan anak-anakku dan pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab, M., Mohmmad, H.A., Yassir, A.E.K., Adel, M.E.S., 2010. Effect of Dietary Protein Level, initial body weight, and their interaction On the growth, feed utilization, and physiological alterations of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L). *Aquaculture*. 298 : 267-274.
- Agustono et al. 2018. The growth, protein content, and fatty acid of catfish meat (*pangasius sp*) With the addition of different lysine doses in commercial feed. Faculty of Fisheries and Marine. Universitas Airlangga. Surabaya. IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science 441.
- Agustono. 2019. Fpk. unair.ac.id > Peranan Lisin Pada Pakan Ikan. Diakses tanggal 18 Juli 2020.
- Ardita, N.A. Budiharjo dan S. L. ASari. 2015. Pertumbuhan dan Rasio konversi Pakan ikan nila (*oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Prebiotik. *Bioteknologi* 12 (1) : 16-21.
- Dalibard P, Hess V, Tutour LL, Peisker M, Peris S, Gutierrez AP, Redshaw M. 2014. Amino acids in animal nutrition. Belgium: Fevana Publication with Compliments from Evonik Industries
- FAO. 2014. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp; a Training Manual. Fisheries and Aquaculture Departement. www. Fao.org. 02 November 2014. Pp.2-3.
- Fran, Syachradjad., S. Arifin, dan J. Akbar .,2011. Pengembangan Budidaya Ikan-ikan Rawa d Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. Laporan Penelitian Kerjasama Fakultas Perikanan Unlam Dengan Dinas Perikanan Dan Kelautan Kalimantan Selatan.
- Handajani dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. UMM press. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Humaedi Didi. dkk. 2016. Peningkatan kualitas pakan ikan nila berbahan tepung bungkil biji

- karet melalui suplementasi asam amino. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 15 (1): 63–69.
- Khalida, dkk. 2017 Penambahan Lisin Pada Pakan Komersial Terhadap Retensi Protein Dan Retensi. Energi Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Volume 9 No.2.
- Madinati, N.S dan Yoel, 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap Pertumbuhan dan kelangsungan Hidup Benih ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) *Media Litbang Sulteng* 4(2) ; 83-87.
- Marzuqi, M., N.W.W. Astuti dan K. Suwirya. 2012. Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1) : 55-65.
- Mudjiman, A. 2011. Makanan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Monalisa, S.S & M. Infa. 2010. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp*) di kolam Beton dan Terpal. *J. Tropical Fisheries*. (5) : 526-530
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa. A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. Siti-Azizah. 2016. Growth performance and Feed utilization. Of keureling (Tortambra) Fingerlings fed a formulated diet with different doses doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Archives of polish Fisheries*, 23: 47-52.
- Nunes AJ, Sá MV, Browdy CL, Vazquez-Anon M. 2014. Practical supplementation of shrimp and fish feeds with crystalline amino acids. *Aquaculture* 431: 20–27.
- Ovie SO, Eze SS. 2013. Lysine requirement and its effect on the body composition of *Oreochromis niloticus* fingerlings. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 8: 94–100.
- Pramana dkk. 2017. Penambahan Lisin pada Pakan Komersial terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Efisiensi Pakan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Journal of Aquaculture and Fish Health* Vol. 7 No.1.
- Rachmawati, D. 2014. Penambahan Fitase Dalam Pakan Buatan Sebagai Upaya Peningkatan Kecernaan , Laju Pertumbuhan Spesifikasi dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
- Santoso Limin dkk. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Karet Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Berkala perikanan Terubuk*, 39(2) : 41-50.
- Saparinto Cahyo. Susiana R. 2011. Kiat Sukses Budidaya Ikan Nila. Lily Publiser. Yogyakarta.
- Sinaga, D., Syammaun, U. Nurmatias. (2015). Tingkat Penggunaan Azolla Pinnata Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sukmaningrum. S., N. Setyaningrum., A.E. Pulung Sari. 2014. Retensi protein dan retensi energi ikan cupang plakat yang mengalami pemuasaan. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- Sundari, Zuprizal, Yuwanta T, Martin R. 2013. Metabolizable Energi of Ration Added With Nanocapsule of Turmeric Extract on Broiler Chicken. *Journal of the Indonesian Tropical Agriculture*, 38(1): 41-46.
- Suprayudi. dkk. 2016. Peningkatan kualitas pakan ikan nila berbahan tepung bungkil biji karet melalui suplementasi asam amino. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 15 (1), 63–69. DOI: 10.19027/jai.15.63.69. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat.
- Suwannasang. A., N. Suanyuk, A Issaro, W. Phromkunthong, C. Tantikitti, T. Itami & T. Yoshida. 2017. *Growth, immune responses and protection of nile tilapia oreochromis niloticus immunized with formalin-killed Streptococcus agalactiae serotype ia and iii vaccines songklanakarin* J. Sci. Tech. (39) : 429-437.
- Syarliyandi dkk. 2018. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa strada*) yang di beri ikan Rucah Berbeda sebagai Pakan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* . 5 (1) : 13-24.
- Thaiin Ataina 2016. Pengaruh pemberian lisin pada pakan komersial terhadap retensi energy dan rasio konversi pakan ikan gurami (*Oreochromis gouramy*) Skripsi Fakultas Perikanan dan kelautan universitas Airlangga Surabaya.
- United States Agency for International Development (USAID). 2011. Feed Conversion Ratio (FCR). USAID- Harvest, Phnom Penh.
- Wijaya, A. 2011. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik (Bacillus sp.) pada Media Pemeliharaan terhadap Kelangsungan Hidup

Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Yang Terinfeksi (*Streptococcus agalactice*).
Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan. Unpad. Jatinangor

Yanuar Vita. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis
Pakan yang Berbeda Terhadap Laju
Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis
niloticus*) dan Kualitas Air di Aquarium
Pemeliharaan. ZIRAA'AH, 42 (2) : 91-99.