

**PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR PADA PAKAN KOMERSIL
UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH NILA (*Oreochromis niloticus*)**

***ADDITION OF MORINGA LEAF FLOUR TO COMMERCIAL FEED TO
INCREASE THE GROWTH AND SURVIVAL OF TILAPIA SEEDS
(*Oreochromis niloticus*)***

Izzul Islam M^{1*}, Armen Nainggolan¹, Yudha Lestira Dhewantara¹

¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia*

*Email: izzul010701@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai komoditas unggulan air tawar juga mengalami kemajuan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan nutrisinya yang sangat lengkap, termasuk provitamin A, vitamin B, vitamin C, serta mineral, terutama zat besi. Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan kontrol tidak menggunakan tambahan tepung daun kelor, sementara perlakuan P1 menggunakan pakan komersial dengan tambahan tepung daun kelor sebesar 8%, P2 sebesar 10%, dan P3 sebesar 13%. Parameter yang diuji adalah pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Nila. Hasil dari penambahan tepung daun kelor pada pakan komersial dengan dosis 13% menghasilkan pertumbuhan rata-rata terbaik, yaitu sebesar 12,56 g. Namun, tingkat kelangsungan hidup (SR) benih Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3.

Kata Kunci : Daun kelor; ikan Nila; pakan; Pertumbuhan; kelangsungan hidup

ABSTRACT

*Tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation as a leading freshwater commodity has also progressed. Moringa leaves (*Moringa oleifera*) have a very complete nutritional content, including provitamin A, vitamin B, vitamin C, as well as minerals, especially iron. The design of this study used a complete randomized design (RAL) with four treatments and three replicates. The control treatment did not use additional moringa leaf flour, while the P1 treatment used commercial feed with the addition of moringa leaf flour of 8%, P2 by 10%, and P3 by 13%. The tested parameters are the growth and survival of tilapia seeds.*

The result of adding moringa leaf flour to commercial feed with a dose of 13% resulted in the best average growth, which was 12.56 grams. However, the survival rate (SR) of tilapia seeds did not show significant differences between P0, P1, P2, and P3 treatments.

Keywords: *Moringa leaves; tilapia; feed; Growth; Survival*

PENDAHULUAN

Nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena tingginya kandungan protein. Pada tahun 2022, ikan Nila yang diberi tambahan tepung daun kelor menunjukkan kandungan protein sebesar 30,12%, serta memiliki kandungan lemak yang rendah dan relatif mudah untuk dibudidayakan. Pakan memiliki peranan penting dalam kehidupan dan pertumbuhan ikan, di mana biaya pakan dapat mencapai lebih dari 60% dari total biaya produksi (Sari, 2017). Seiring berjalannya waktu, biaya pakan terus mengalami kenaikan, sementara harga jual produk perikanan cenderung stabil. Varianti *et al.* (2017) menyebutkan bahwa tepung ikan dan tepung kedelai sering digunakan sebagai bahan baku pakan meskipun harganya cukup tinggi. Kenaikan harga pakan sejalan dengan kandungan protein

di dalamnya. Oleh karena itu, untuk menekan biaya pakan, diperlukan suplementasi dengan bahan yang lebih murah, seperti tepung daun kelor.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap. Dalam 100 g bubuk daun kelor, terdapat 27,1 g protein, 38,2 g karbohidrat, 2,3 g lemak, 19,2 g serat, kadar air 7,5%, dan 205,0 kalori, serta berbagai nutrisi dan mineral penting lainnya. Selain itu, daun kelor juga mengandung omega 3, 6, dan 9, serta sepuluh jenis asam amino (Krisnadi, 2015 dalam Basir *et al.*, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan September hingga November di *House Aquatic*, Lenteng Agung, Jakarta Selatan, dengan pengujian kandungan pakan (proksimat)

dilakukan di Laboratorium Politeknik AUP Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan dengan dosis sebagai berikut:

Perlakuan P0: pakan tanpa tambahan tepung daun kelor.

Perlakuan P1: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 7%.

Perlakuan P2: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 9%.

Perlakuan P3: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 11%.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini mencakup pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, pertumbuhan

harian, efisiensi pakan (EP), rasio konversi pakan (FCR), kelangsungan hidup (SR), dan kualitas air. Data yang diperoleh akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS, dengan Analisis Ragam (ANOVA). Jika hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, akan dilakukan uji Duncan. Data kualitas air akan disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah tabel hasil dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengetahui kandungan atau zat di dalam suatu pakan.

Tabel 1. Hasil Uji proksimat

Kode sampel	Kadar air %	Kadar abu%	Kadar protein%	Kadar lemak%	Kadar karbohidrat%
P0 (0%)	13	12	31	5	-
P1 (7%)	18.34	11.31	32.68	7.83	29.84
P2 (9%)	18.47	11.76	33.23	4.43	32.11
P3 (11%)	18.71	11.52	33.71	6.99	29.07

Tabel 1 di atas menyajikan hasil dari analisis proksimat, yang menunjukkan bahwa kandungan

protein tertinggi ditemukan pada P3 (33,71), kadar air tertinggi juga ada pada P3 (18,71), kadar abu tertinggi

terdapat pada P2 (11,76), kadar lemak tertinggi pada P1 (7,83), dan kadar karbohidrat tertinggi berada pada P2 (32,11).

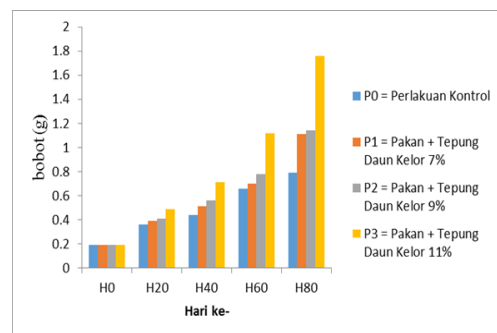
Analisis proksimat adalah metode yang digunakan untuk menilai nilai gizi dari suatu bahan makanan atau pakan. Analisis proksimat memiliki sejumlah kelebihan, termasuk aksesibilitas terhadap teknologi yang diperlukan dan kemampuan untuk menghitung total nilai gizi dari pakan atau makanan berdasarkan persentase. Namun, analisis ini juga memiliki kelemahan, yakni tidak dapat menjelaskan kemampuan pencernaan

Hasil pengamatan terhadap karakteristik pertumbuhan benahi ikan nila selama 80 hari pemeliharaan meaanunjukkan adanya perbedaan nutrisi antara pakan yang mengandung tepung daun kelor dan yang tidak. Menurut Maaslang et al. (2018), penambahan tepung daun kelor pada pakan komersial dapat berkontribusi dalam meningkatkan berat ikan nila. Penambahan tepung daun kelor berperana penting dalam proses pertumbuhan karena kandungan protein daan mineralnya yasng tinggi. Kombinasaai pakan yang optimal dengan pencernaan

tekstur pakan atau makanan (Janna, M. *et al*, 2022).

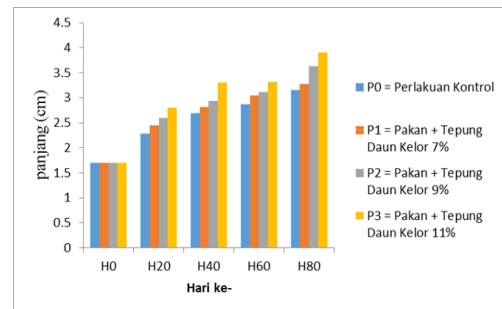
Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang Mutlak

Rata-rata Laju Pertumbusahan bobot mutlak Nila berdasarkan dari hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar di bawah :



Gambar 1. Bobot Mutlak

yang baik dapat secara efektif merangsang pertumbuhan ikan.



Gambar 2. Panjang Mutlak

Gambar di atas menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan panjang mutlak selama 80 hari, dengan panjang rata-rata ikan nila yang meningkat dari 1,7 cm menjadi 3,9 cm. Pertumbuhan tertinggi dicatat pada perlakuan P3, mencapai

panjang 3,9 cm, diikuti oleh perlakuan P2 dengan panjang 3,6 cm, perlakuan P1 yang mencapai 3,3 cm, dan perlakuan P0 yang terakhir dengan panjang 3,1 cm. Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh konsumsi energi yang terdapat dalam pakan. Menurut Halver dan Hardy (2002), protein berfungsi sebagai sumber energi untuk aktivitas dan pertumbuhan. Energi yang diperoleh dari pakan non-protein dapat memengaruhi jumlah protein yang digunakan untuk pertumbuhan. Apabila pakan kekurangan energi, sebagian besar

energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akan diambil dari protein. Protein menjadi sumber energi utama bagi ikan, karena setelah air, protein adalah komponen terbesar dalam tubuh ikan, berkisar antara 60-70%. Oleh karena itu, pertumbuhan ikan sangat tergantung pada energi yang tersedia dalam pakan dan tingkat konsumsinya. Kebutuhan energi untuk pemeliharaan harus dipenuhi terlebih dahulu, dan jika terdapat surplus, kelebihan energi tersebut akan digunakan untuk pertumbuhan (Guillaume *et al.*, 2001).

Tabel 2. Laju Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak

Perlakuan	Laju pertumbuhan bobot mutlak	Laju Pertumbuhan Panjang mutlak
P0	$5.99 \pm 0,79^a$	$5,01 \pm 0,51^a$
P1	$7,71 \pm 0,32^b$	$5,08 \pm 0,05^{ab}$
P2	$9,99 \pm 1,08^c$	$5,54 \pm 0,25^{ab}$
P3	$12,65 \pm 0,13^d$	$5,65 \pm 0,13^b$

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum dalam Tabel 2, laju pertumbuhan bobot mutlak untuk setiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, untuk laju pertumbuhan panjang mutlak ikan

nila, perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P3. Perlakuan P1 dan P2 juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara satu

sama lain, tetapi keduanya memiliki perbedaan signifikan ketika dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P3. Semenaatara itu, perlakuan P3 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2, tetapi memiliki perbedaan signifikan terhadap perlakuan P0.

Perbedaan pertumbuhan ini disebabkan oleh sinergi antara proporsi pakan dan tepung daun kelor, yang menghasilkan lebih banyak protein dibandingkan pakan yang tidak mengandung tepung daun kelor, sehingga dapat mengoptimalkan budidaya benih ikan nila. Nilai gizi daun kelor cukup lengkap, dengan kandungan protein dalam bentuk kering melebihi 28% dan kadar karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu 57% (Basir dan Nursyahrani,

2018). Penambahan tepung daun kelor juga berpengaruh positif terhadap kinerja pakan yang optimal dan mendukung pertumbuhan ikan.

Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Kecepatan pertumbuhan harian ikan dihitung dengan mengukur perubahan rata-rata berat badan ikan selama penelitian yang berlangsung selama 20 hari. Pengamatan pertumbuhan ikan dilakukan pada setiap perlakuan yang diterapkan. Penelitian ini meneliti efek dari pemberian pakan komersial yang diperkaya dengan tepung daun kelor terhadap nilai harian selama periode dari H-0 hingga H-80, dengan dosis yang berbeda, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Harian

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Bobot Harian (%)	Laju Pertumbuhan Panjang Harian (%)
P0	$0,08 \pm 0,01^a$	$0,06 \pm 0,01^a$
P1	$0,09 \pm 0,01^b$	$0,06 \pm 0,0^a$
P2	$0,13 \pm 0,01^c$	$0,07 \pm 0,0^b$
P3	$0,16 \pm 0,0^d$	$0,07 \pm 0,0^b$

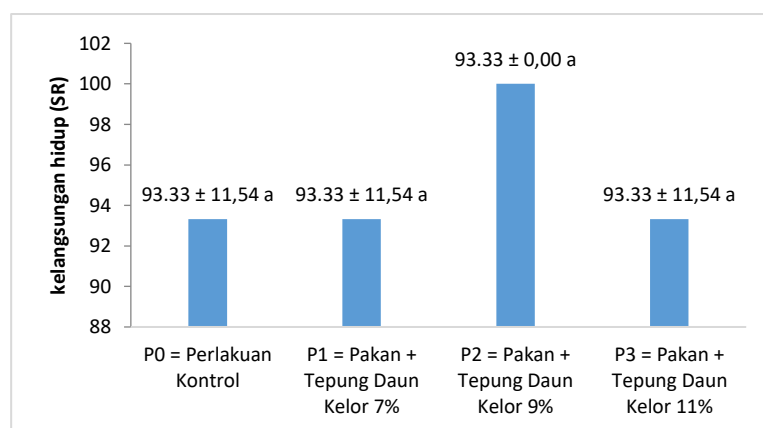
Berdasarkan hasil paengujian yang tercantum dalam Tabel 3, terdapat perbedaan signifikan dalam laju pertumbuhan bobot harian antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3. Kecepatan pertumbuhan bobot harian ini sejalan dengan temuan dari penelitian sebelumnya oleh Astiyani et al., yang menunjukkan bahwa pemberian pakan komersial yang dicampur dengan tepung daun kelor memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan spesifik harian, dengan dosis berbeda yaitu 3%, 5%, dan 7%.

Maslang (2018) menyatakan bahwa daun kelor berpotensi sebagai alternatif pengganti protein

dalam pakan ikan nila hingga 10% tanpa menimbulkan efek negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan. Variasi dalam tingkat pertumbuhan spesifik antar perlakuan mungkin disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor dalam pakan. Kurniawan (2019) juga mengungkapkan bahwa variasi dosis protein yang berasal dari daun kelor dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan maksimal pada hewan yang mengonsumsinya.

Kelangsungan Hidup (SR)

Hasil rata rataaa kelangsungan hidup padas setiap masing masing perlakuan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Kelangsungan Hidup (SR)

Berdasarkan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95% (α 0,05), ditemukan bahwa tingkat

kelangsungan hidup ikan Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan. Hal ini berbeda

dari penelitian sebelumnya oleh Astiyani *et al.*, (2020), yang menyimpulkan bahwa penggunaan pakan komersial yang ditambah tepung daun kelor memberikan dampak signifikan terhadap kelangsungan hidup Nila dengan dosis berbeda, yaitu 3%, 5%, dan 7%. Dalam penelitian ini, kematian ikan diduga terjadi saat pengukuran, di mana ikan mengalami stres yang menyebabkan kematian.

Tingkat kelangsungan hidup ikan Nila pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 selama masa pemeliharaan tergolong baik, sesuai dengan pendapat Mulyani *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup (SR) $\geq 50\%$ dianggap baik, 30-50% dianggap sedang, dan kurang dari 30% dianggap tidak baik.

Kelangsungan hidup benih ikan Nila dikategorikan baik karena mereka diberikan pakan berkualitas dengan proses pencernaan yang lebih cepat dan efisien. Oleh karena itu, tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan yang diterapkan. Menurut penelitian Sjoftan (2008), daun kelor mengandung bakteri penyebab penyakit serta antioksidan. Selain itu,

konsentrasi asam amino esensial dalam daun kelor juga berada dalam keseimbangan yang baik. Dengan demikian, pemberian pakan secara teratur menggunakan serbuk daun kelor dapat meningkatkan tingkat keberhasilan kelangsungan hidup ikan Nila yang baru menetas.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Jumlah rasio konversi pakan ikan uji dari hari pertama sampai hari ke 80 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Perlakuan	FCR
P0	$2,5 \pm 0^d$
P1	$1,76 \pm 0,01^b$
P2	$1,85 \pm 0^c$
P3	$1,45 \pm 0,0^a$

Rasio konversi pakan yang optimal memastikan pertumbuhan ikan yang baik untuk menghasilkan energi. Protein yang terurai menjadi asam amino dapat diserap secara efektif dalam budidaya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai zat gizi secara maksimal (Rosa Amalia *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum dalam Tabel 4, dapat

disimpulkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam rasio konversi pakan (FCR). Data menunjukkan bahwa P3 memiliki rasio konversi pakan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh ukuran ikan dalam perlakuan P3 yang lebih besar daripada perlakuan lainnya. Pakan berkualitas tinggi dapat memberikan dampak yang maksimal terhadap pertumbuhan ikan, meskipun diberikan dalam jumlah yang lebih sedikit. Menurut penelitian Arief *et al.* (2014), pakan yang baik adalah pakan yang memiliki nutrisi seimbang serta kemampuan pencernaan dan penyerapan nutrisi yang optimal.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Tabel 5. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Perlakuan	EPP
P0	0,40 ± 0 ^a
P1	0,56 ± 0 ^c
P2	0,54 ± 0 ^b
P3	0,69 ± 0 ^d

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan (tercantum di Tabel 5),

penggunaan pakan dalam penelitian ini terbukti sangat efisien. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa persentase efisiensi pakan untuk perlakuan P0, P1, P2, dan P3 secara berurutan adalah 0,40%, 0,56%, 0,54%, dan 0,69%. Hubungan antara penggunaan protein dalam pakan dan peningkatan bobot biomassa ikan berkaitan erat dengan efisiensi pemanfaatan pakan. Efisiensi pakan diukur dengan membandingkan kenaikan berat badan ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan.

Hasil studi juga menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada perlakuan P3 menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Pakan (EPP) yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Pakan komersial yang mengandung tepung daun kelor dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan EPP pada ikan nila. Menurut penelitian Wardhan *et al.*, (2011), pakan merupakan komponen terpenting bagi ikan nila dalam mendorong pertumbuhan mereka.

Pakan yang mengandung nutrisi lengkap sangat penting untuk pertumbuhan ikan yang sehat. Fungsi utama makanan adalah menyediakan energi yang diperlukan agar sel-sel tubuh dapat berfungsi dengan baik. Karbohidrat, lemak, dan protein adalah zat gizi dalam makanan yang berfungsi sebagai sumber energi dan bahan pembentuk pertumbuhan. Dalam budidaya ikan, terutama di hatchery, faktor penting adalah ketersediaan pakan yang cukup dan mengandung semua nutrisi yang diperlukan dalam jumlah yang seimbang. Wafi *et al.*, (2020) mencatat bahwa karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin adalah komponen penting dalam pakan.

Kualitas Air

Tabel 6. Kualitas Air

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO
P0	30,2	7,72	6,7
P1	30,5	7,91	6,9
P2	30,3	7,32	6,8
P3	30,2	7,37	7

Berdasarkan Tabel 6, kualitas air dalam penelitian ini masih berada dalam batas mutu yang baik untuk

mendukung kelangsungan hidup benih nila. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa suhu media berkisar antara 30,2 hingga 30,5°C, di mana suhu ini mempengaruhi metabolisme ikan. Menurut Mukti (2015), suhu optimal untuk pembiakan dan pertumbuhan ikan nila adalah antara 25-30°C.

Nilai pH yang terukur dalam penelitian ini berkisar antara 7,32 hingga 7,37 selama periode penelitian. Kehadiran pH yang tepat sangat penting karena ikan dan organisme lain dalam air membutuhkan lingkungan yang sesuai. Jika pH air tidak sesuai, pertumbuhan ikan bisa terhambat. pH di bawah 7 dianggap asam, sedangkan pH di atas 7 dianggap basa. Pertumbuhan ikan dapat terhambat jika pH media terlalu asam atau basa. Arifin (2016) menyatakan bahwa ikan nila tumbuh optimal pada pH antara 6 hingga 8. Dengan demikian, komposisi fisika-kimia air dalam penelitian ini mendukung budidaya ikan yang dipelihara, dan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam nilai fisika-kimia air yang digunakan. Oleh karena itu, studi ini dilakukan dengan mengontrol faktor-

faktor tertentu.

Ikan nila memiliki kemampuan untuk bertahan dalam kondisi kekurangan oksigen. Ketika kekurangan oksigen terjadi, ikan nila dapat mengambil oksigen langsung dari udara terbuka. Bahkan, ikan nila mampu bertahan hidup di daratan tanpa air dalam waktu tertentu. Kadar oksigen yang diperlukan untuk ikan nila adalah setidaknya 4 mg/liter (Amri dan Khairuman, 2013). Dalam percobaan ini, konsentrasi oksigen relatif tinggi, yaitu berkisar antara 6,7 hingga 7 mg/l.

Kesimpulan

Penambahaaan tepuang daun kelor pada pakan komersial dengan dosis 13% menghasilkan pertumbuhan rata-rata terbaik sebesar 12,56 gram. Selain itu, ikan yang menerima pakan dengan tambahan tepung daun kelor 13% menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak tertinggi, yaitu pada perlakuan P3 dengan panjang 5,63 cm. Tingkat kelangsungan hidup (SR) benih Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3, yang

menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam pakan komersial dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup benih Nila.

Saran

Penulis mengharapkan adanya uji lanjut terkait penambahan tepung daun kelor ke dalam pakan komersial untuk mendapatkan pertumbuhan yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalininitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159-166. <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v16i1.97>
- Amri K, Khairuman. 2013. *Tilaapiakasvatus*. Jakarta: Perpustakaan Agro Media
- Arief M, Fitriani N, Subekti S. 2014. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *J. Ilm.*

- Memancing di laut. 6(1): 49-5
- Astiani, WP, Akbarurrashid, M., Prama, EA. kotak Revaldy, I.G. (2020). Pengaruh tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*) dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Marlin: Jurnal Teknologi Sains Kelautan dan Perikanan, 1(2), 91-96.
- Basir B, Nursyahrn. 2018. Efektivitas Pemanfaatan Daun Kelor Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Cumi-cumi. 7 (2): 7-11.
- Guillaume, Kaushik S., Bergot P., dan Metailler R. 2001. Nutrition and Feeding of fish and Crustaceans. UK: Praxis Publishing. 505 pp.
- Halver, J.E., & Hardy, R.W. 2002. Fish Nutrition Third Edition. Elsevier Science, United State of America
- Janna, M., & Pasau, N. S. (2022). Analisis proksimat pakan ikan di Balai Budidaya Air Payau Takalar. Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi, 2(3), 86-90.
- Maslang, Andi AM, Sahabuddin. 2018. Substitusi pakan tepung daun kelor terhadap pertumbuhan sintasan dan konversi pakan benih ikan. J. Galung Trop. 7(2): 132-138.
- Mulyani YS, Yulisman dan M. Fitrani. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan
- Mukti AT, Arief M, Satyantini WH. 2015. Dasar-Dasar Akuakultur. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rasidi., Nugroho, Estu., Emawati. Dies., dkk. (2014, Februari). Potensi Perkembangan Budidaya Ikan Nila Skala Industri Di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. Jakarta. Indonesia.
- Rosa, A., & Arini, E. (2013). Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 2(1), 136-143.
- Sari IP, Yulisman, Muslim. 2017. Laju pertumbuhan dan laju efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam kolam terpal yang dipuasakan secara priodik. J. Akuakultur Rawa Indon. 5(1): 45-55.

- Simbolon, D. S. L., Gultom, T., Harhap, A. F. (8 September 2017) Identifikasi Ektoparasit pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir. Prosiding Seminar Nasional III Biologi Dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan.
- Varianti NI, Atmomarsono U, Mahfudz LD. 2017. Pengaruh pemberian pakan dengan sumber protein berbeda terhadap efisiensi penggunaan protein ayam lokal persilangan. *Agripet*. 17(1): 53-59.
- Wafi, A., Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., Supriatna. 2020. Model Simulasi Panen Parsial Pada Pengelolaan Budidaya Intensif Udang Vannamei (*L. vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 11(2), 118-126
- Wardhani, K.L., Safrizal, M., dan Chairi, A. 2011. Optimasi Komposisi Bahan Pakan Ikan Air Tawar Menggunakan Metode MultiObjective Genetic Algorithm. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 112-117.