



Efektivitas Pencampuran Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus Niger* pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Pirmansyah Pirmansyah^{1*}, Novita MZ², Arif Supendi³

¹⁻³ Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113
Korespondensi penulis: Pirmansyah011@ummi.ac.id*

Abstract. *Tilapia* (*Oreochromis niloticus*) is a freshwater fish that is in great demand by the public because it has a thick meat texture and an affordable price. The problems faced in aquaculture activities are the high cost of feed and the length of cultivation time. Feed is a vital component in aquaculture activities, therefore feed efficiency is needed to minimize production costs. The addition of fermented moringa leaf extract in pellets is expected to accelerate the growth period. This study aims to determine the effect of the addition of fermented moringa leaf extract on tilapia growth rate. This study used a complete randomized design (CRD) method with 4 treatments, namely the addition of moringa leaf extract to pellets with concentrations of 0%, 25%, 30%, 35%. The treatment was carried out for 28 days. Parameters observed in this study were fish growth including fish length, fish weight, survival rate (SR), food conversion rate (FCR) and water quality in the form of temperature, pH and DO. The data were analyzed using anova and SPSS application. The results showed that the addition of fermented moringa leaf extract with concentrations of 0%, 25%, 30% and 35% in tilapia (*Oreochromis niloticus*) feed for 28 days had a significant effect on tilapia growth.

Keywords: *Tilapia*, *Aquaculture*, *Moringa leaf extract*, *Feed*, *Research*.

Abstrak. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat karena mempunyai tekstur daging yang tebal serta harga yang terjangkau. Permasalahan yang dihadapi pada kegiatan budidaya adalah tingginya biaya pakan dan lamanya waktu budidaya. Pakan menjadi komponen vital dalam kegiatan budidaya, oleh karena itu diperlukan efisiensi pakan guna memperkecil biaya produksi. Penambahan ekstrak daun kelor yang difermentasi dalam pelet diharapkan dapat mempercepat masa pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun kelor yang difermentasi terhadap laju pertumbuhan ikan nila. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu penambahan ekstrak daun kelor pada pellet dengan konsentrasi 0%, 25%, 30%, 35%. Perlakuan dilaksanakan selama 28 hari. Parameter yang diamati dalam penelitian ini berupa pertumbuhan ikan meliputi panjang ikan, berat ikan, kelangsungan hidup (SR), Food conversion rate (FCR) dan kualitas air berupa suhu, pH dan DO. Data hasil penelitian dianalisa menggunakan anova dan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor yang difermentasi dengan konsentrasi 0%, 25%, 30% dan 35% pada pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama 28 hari berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ikan nila.

Kata kunci: Ikan Nila, Budidaya, Ekstrak daun kelor, Pakan, Penelitian.

1. LATAR BELAKANG

Budidaya ikan air tawar mempunyai prospek yang sangat baik karena selama ini konsumsi ikan segar dan olahan belum cukup untuk memenuhi permintaan konsumen (Hasan et al., 2020), *Oreochromis niloticus* atau lebih akrab dengan sebutan ikan nila yang merupakan ikan air tawar dengan pendistribusian tersebar luas di Indonesia. Nilai produksi semakin meningkat di tahun 2004 sebesar 7.116 ton, di tahun 2008 peningkatannya mencapai 220.900 ton atau tumbuh sekitar 23,96% per setiap tahun (Basir & Nursyahrhan, 2018). Tiga komponen jenis ikan utama yang dihasilkan pada tahun 2015 adalah bandeng (18%), tipe utama (20%),

dan nila (29%) . (Databoks, data Indonesia, 2016).Ikan yang dihasilkan pada tahun 2015 adalah bandeng (18%), lele (20%), dan nila (29%) . (Databoks, data Indonesia, 2016). Menurut (Afebrata et al. 2014 dalam Mahasu et al., 2016) Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, selain itu ikan nila termasuk dalam komoditas yang banyak diperjual belikan di berbagai belahan dunia.

Indonesia menduduki peringkat ke-4 secara global, produsen ikan terkemuka diantaranya adalah Tiongkok, Myanmar niladan Filipina. Peningkatan penyediaan pakan dan pencernaan pakan tentunya tidak lepas dari peningkatan produksi ikan nila. Pakan adalah faktor vital pada kegiatan budidaya perikanan. Ikan memproses pakan sebagai sumber energi dasar untuk aktivitas, berkembang biak, dan pembesaran. Bahan utama yang dipergunakan pada pembuatan pakan wajib mempunyai kandungan gizi yang sesuai untuk ikan budidaya, mudah ditemukan, berkelanjutan dan murah.

Daun kelor merupakan salah satu objek yang bisa digunakan untuk bahan utama pakan, daun kelor mempunyai muatan nutrisi yang terbilang lengkap. Pada serbuk kelor terkandung 27,1 gr protein, 38,2 gr karbohidrat, 2,3 gr lemak, 19,2 gr serat, 7,5% air dan 205,0 kalori, serta banyak vitamin dan mineral, mineral serta mengandung 10 asam amino serta omega 3, 6 dan 9 dalam per 100 gr (Krisnadi, 2015). Menurut Mathur, 2006; Krisnadi, 2015, dikutip dalam (Basir et al., 2022) penggunaan pakan daun kelor dapat meningkatkan bobot sapi hingga 32% dan penghasilan susu hingga 43–65%. Beberapa zat antinutrient dapat menghambat pencernaan protein dan menyebabkan efek toksisitas, seperti penghambatan terbentuknya sel darah merah serta adanya penekanan respon imun. Sehingga untuk menurunkan kadar antinutrient perlu dilakukannya proses fermentasi.

Fermentasi merupakan suatu metode untuk meningkatkan kualitas nutrien pada produk pertanian agar bisa digunakan dalam komponen formulasi pakan sebagai sumber protein. Menurut El-Batal dan Abdel Karem 2001, (dikutip dalam Ningsih et al., 2022), fermentasi dapat mengurangi kandungan zat antinutrient, meningkatkan kadar protein kasar, menurunkan kadar serat tanaman sehingga dapat meningkatkan kandungan nutriennya. Penggunaan *Aspergillus niger* dalam proses fermentasi ekstrak daun kelor dinilai mampu meningkatkan kualitas nutrien serta menurunkan kadar serat kasar sehingga bisa menjadi bahan campuran pada pakan, hal ini disebabkan karena *Aspergillus niger* menghasilkan enzim-enzim pengurai seperti amilase, selulase dan amiloglucosidase. Selain itu *Aspergillus niger* merupakan salah satu jenis jamur yang dipandang aman oleh Lembaga Food and Drug Administration (FDA) di Amerika, dan digolongkan sebagai mikroba Generally Recognized as Safe (GRAS).

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan untuk mempercepat laju pertumbuhan ikan nila, diantaranya mengakses faktor eksternal berupa penelitian pakan ikan nila. Hasil penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Roswita Nurdiani (2020) menyatakan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada pakan buatan memberikan pengaruh nyata terhadap berat mutlak. Penambahan ekstrak daun kelor pada pakan yang sudah dilakukan peneliti terdahulu memberikan hasil yang efektif. Namun belum adanya penelitian tentang penggunaan ekstrak daun kelor pada pakan ikan nila sebanyak 25, 30 dan 35%. Sehingga dalam penelitian ini, penggunaan ekstrak daun kelor yang digunakan pada pakan akan diuji kembali dengan perbandingan 25, 30 dan 35%.

2. KAJIAN TEORITIS

Habitat dan Siklus Hidup

Kondisi habitat sangat penting dalam mendukung kehidupan dan perkembangan ikan nila, baik dalam sistem osmoregulasi, adaptasi maupun distribusi ikan di perairan (Mousa & Mousa, 1999). Ikan nila toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan. Spesies ini mudah beradaptasi dengan perubahan tingkat salinitas dan ketersediaan oksigen, dapat mencerna pakan pada tingkat trofik yang berbeda, dan dalam keadaan tertentu dapat mentolerir kepadatan yang berlebihan (McKaye dkk., 1995; Courtenay, 1997; Coward dan Little, 2001, dikutip dalam Canonico et al., 2005). Zona hidup ikan nila terdapat di daerah perairan dengan salinitas rendah seperti sungai, waduk, rawa dan danau.

Makan dan Kebiasaan Makan

Ikan nila termasuk dalam golongan omnivora, ikan ini banyak memakan rumput, kebiasaan ini menjadikan ikan nila mudah beradaptasi dengan makanan campuran dari sumber makanan. Ikan nila merupakan ikan yang bertahan hidup dengan cara memangsa hewan dan tumbuhan (omnivora), memakan plankton, dan memakan berbagai jenis tumbuhan (Puri, 2011).

Protein merupakan salah satu kebutuhan nutrisi ikan nila, karbohidrat dan lemak. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kecukupan kadar nutrisi, kekurangan protein dapat menyebabkan pertumbuhan ikan lambat. Protein merupakan suatu senyawa yang kompleks tersusun atas asam amino esensial yang merupakan senyawa molekuler yang mengandung amino (-NH₂) dan karboksil (-CO₂H) serta gugus fungsi non esensial (Gusrina, 2008).

Kebutuhan protein ikan nila merah untuk pertumbuhan optimalnya sekitar 28-35%. Pakan pelet yang dimanfaatkan pada penelitian ini merupakan pelet merk Hi Pro Vite 781-1 dengan kandungan komposisi kandungan gizi protein 31-33% lemak min 4% serat max 5% kadar abu

max 13% dan kadar air max 12% yang mempunyai keunggulan karena jumlah protein yang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan ikan.

Aspergillus Niger

Aspergillus niger merupakan salah satu jenis kapang yang mampu menghasilkan beberapa enzim yang terlibat dalam metabolisme, antara lain selulase, amilase, lignase, lakase, pektinase, katalase, glukoseoksidase, dan amiloglukosidase. *Aspergillus niger* memiliki kelebihan, baik sebagai pengguna substrat maupun penghasil enzim pendegradasi, yaitu selulase untuk mengurai selulosa, amilase untuk mengurai amilosa, glukosidase untuk mengurai glukosa.

Ekstrak Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) merupakan salah satu sumber protein nabati yang mengandung protein sebesar 30,3% dan mempunyai 19 macam asam amino (Moyo et al., 2011, dikutip dalam Nisa et al., 2023), vitamin B yang berfungsi sebagai pemecah nutrisi yang masuk pada tubuh ikan dan mengubahnya menjadi energi, vitamin C berfungsi sebagai percepatan penyembuhan luka pada ikan, K sebagai pembekuan darah dan beta karoten sebagai peningkatan warna ikan serta percepatan laju pertumbuhan ikan.

Kualitas Air

Air mempunyai pengaruh yang besar terhadap keberadaan dan kesehatan organisme di dalam air. Kualitas air mewakili kondisi dan kandungan organisme, zat, energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air mempunyai pengaruh yang sangat penting pada keberlangsungan hidup suatu organisme yang hidup di perairan. Kualitas air merupakan suatu kondisi yang harus dikendalikan karena merupakan salah satu faktor utama dan penting dalam pengelolaan sumber daya perairan (Mustofa, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Pada hakikatnya metodologi penelitian merupakan metode ilmiah penyatuan data yang tujuan dan kegunaan tertentu. Untuk mencapai tujuan yang diperlukan, diperlukan cara efisien demi mencapai target tersebut. Menurut Sugiyono (2016), cara yang dipakai pada penelitian ini adalah perlakuan eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) (Halawana et al., 2022). Metode eksperimental merupakan cara untuk mengeksplorasi dampak beberapa perlakuan pada perlakuan lainnya terhadap situasi terkendali. Eksperimental merupakan sebuah cara yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau mencoba suatu relasi sebab akibat antara faktor

satu dengan faktor lainnya. Adapun cara pelaksanaan yang dilaksanakan pada penelitian ini terdiri dari empat tindakan dengan 4 ulangan pada objek penelitian ikan nila dan pakan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang digunakan untuk mencari tahu bagaimana perlakuan tertentu berdampak pada orang lain dalam situasi yang terkendali. Studi ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) ulangan. Filter fisik menggunakan spons sebagai standar filter pada setiap perlakuan. Susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

Tanpa Perlakuan : Kontrol

Perlakuan 1: 25% ekstrak daun kelor

Perlakuan 2: 30% ekstrak daun kelor

Perlakuan 3: 35% ekstrak daun kelor

Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Jumat, 28 Juli-18 Agustus 2023 RT.003/005 Desa Batununggal, Kecamatan cibadak, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kolam tanah dengan ukuran 15 m x 15 m, wadah pemeliharaan yang terdiri dari 4 keramba dengan ukuran 2m x 1m x 50 cm (p x l x t), timbangan digital, ember 5 buah yang berfungsi untuk pemisahan sampling dan pengadukan pakan. Penggunaan ekstrak daun kelor sebagai campuran pakan sebanyak 1 Kg dan fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* sebanyak 0,1 gr/1kg ekstrak daun kelor. Adapun alat yang digunakan untuk pengecekan kualitas air berupa Termometer, pH meter dan Do meter.

Data yang diperoleh diuji dengan analisis varians (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan progr SPSS untuk mengetahui efektivitas setiap perlakuan. Jika hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang tidak sama, maka akan dilakukan uji lanjut guna menentukan perlakuan terefektif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kp. Genteng Rt.03/05 Desa. Batununggal Kecamatan. Cibadak pada lahan seluas 15 m x 15 m yang terletak ditengah pemukiman masyarakat. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

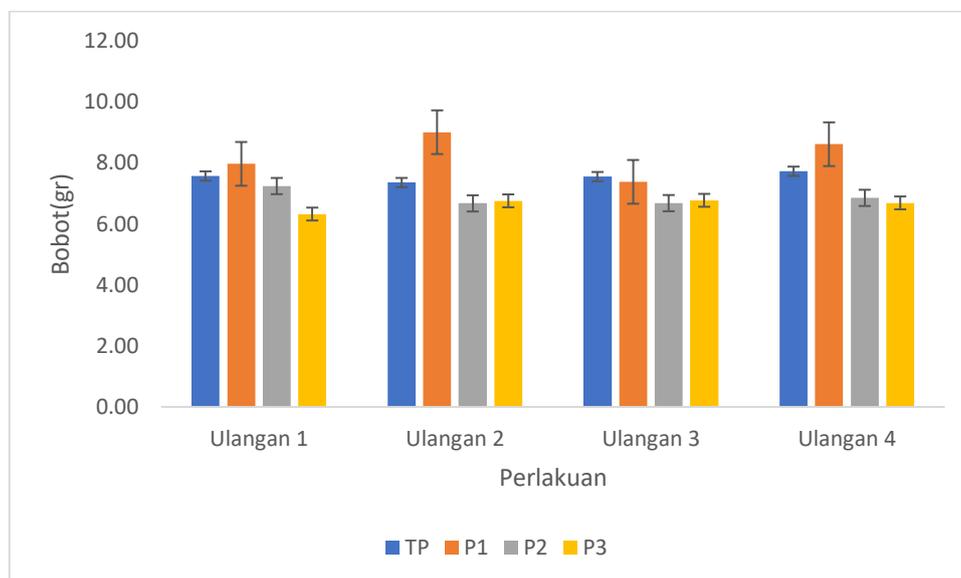


Gambar 1 Lokasi Penelitian

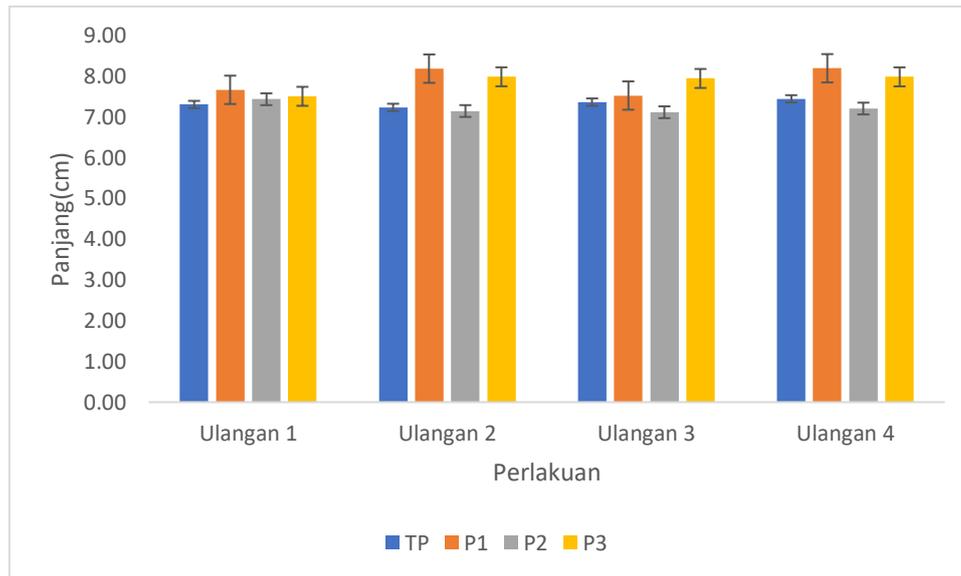
Lokasi penelitian merupakan satu satunya lahan yang dimanfaatkan untuk kolam budidaya. Sehingga menjadi satu-satunya lahan yang bisa digunakan untuk penelitian.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak pada ikan merupakan jumlah penambahan panjang dan atau bobot tubuh dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan ikan nila pada hari pertama sampai dengan hari ke-28 memiliki pertumbuhan yang variatif atau berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Pada penelitian ini, pertumbuhan dihitung berdasarkan dua pengukuran, yaitu melalui pertumbuhan panjang mutlak (cm), dan pertumbuhan bobot mutlak (gram). Nilai yang diperoleh dari kedua pengukuran tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 (a dan b).



(a)



(b)

Gambar 2 Bobot dan panjang

Gambar 2. (a) Menunjukkan data bobot ikan pada masa penelitian.

(b) Menunjukkan data panjang ikan pada masa penelitian.

Gambar 2 (a) menunjukkan bobot paling tinggi ada pada P1 dengan rata-rata bobot 8,23 gram dan bobot paling rendah ada pada P3 dengan rata-rata bobot 6,68 gram. Gambar 2 (b) menunjukkan pertumbuhan panjang ikan nila, pertumbuhan panjang paling tinggi ditunjukkan oleh P1 dengan nilai 7.92 cm pada penambahan dosis 25 gram dan yang paling rendah ditunjukkan oleh P2 dengan nilai 7.23 cm.

Hal ini disebabkan oleh dosis pemberian pakan yang berbeda. Perbedaan pemberian dosis pakan pada ikan nila menyebabkan kurang maksimalnya pakan yang dikonsumsi oleh ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi tidak maksimal.

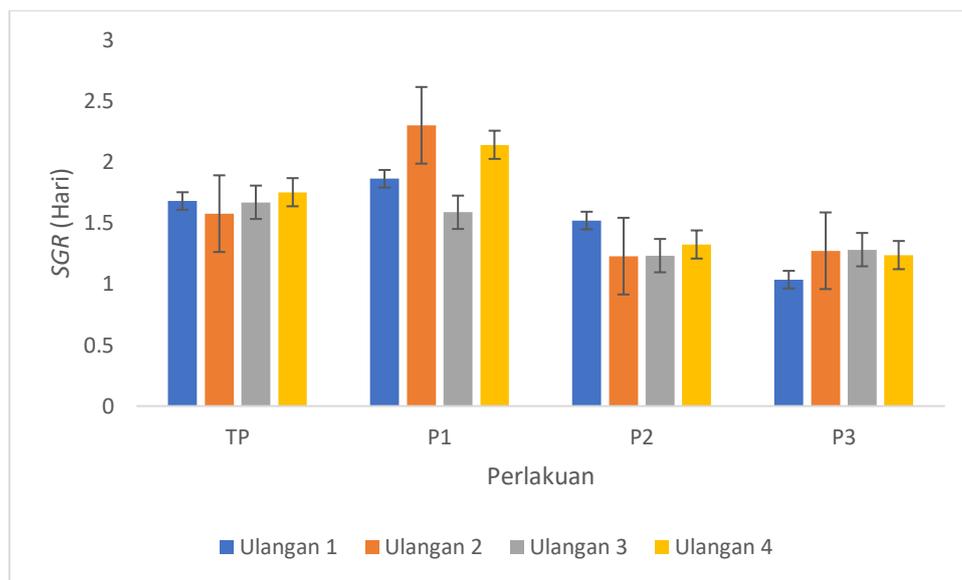
Berdasarkan uji ANOVA, diketahui bahwa pertumbuhan mutlak antar perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Tabel 1 Parameter Pertumbuhan Ikan Nila

Parameter	Satuan	TP	P1	P2	P3
Lo	Cm	6,58±0.089	6,58±0.348	6,58±0.144	6,58±0.144
Lt	Cm	7,54 ^a ±0.089	7,89 ^a ±0.348	7,23 ^a ±0.144	7,86 ^a ±0.144
Wo	G	4,72±0.151	4,72±0.716	4,72±0.265	4,72±0.210
Wt	G	7,34±0.151	8,23±0.716	6,85±0.265	6,63±0.210
SGR	%/Hari	1,10 ^{ab} ±0.07	1,33 ^b ±0.31	0,94 ^a ± 0,14	0,86 ^a ± 0,12

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih Nila. Nilai tertinggi berada pada perlakuan P1 sebesar 1,7 dan nilai terendah berada pada perlakuan P3 sebesar 1,3. Hasil uji lanjut didapatkan bahwa perlakuan 1 (25%) berbeda nyata dengan perlakuan 2 (30%) dan perlakuan 3 (35%), namun tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (Kontrol). Sedangkan perlakuan 2 (30%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 (35%) dan tanpa perlakuan (kontrol). Perlakuan 3 (35%) berbeda nyata dengan perlakuan 1 (25%) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sama halnya dengan tanpa perlakuan (kontrol) yang tidak berbeda nyata dengan setiap perlakuan.



Gambar 3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Food Conversion Rate

Pakan merupakan komponen penting dalam kegiatan budidaya. Pakan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, oleh karena itu dibutuhkan penghitungan kebutuhan pakan untuk menekan biaya produksi.

Food Conversion Rate (FCR) merupakan cara menghitung kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. FCR pada ikan nila disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2 Rasio Konversi Pakan

	Perlakuan			
	TP1	P1	P2	P3
Ulangan 1	2,9	2,0	2,3	3,2
Ulangan 2	3,1	1,7	2,7	2,5

Ulangan 3	2,9	2,2	2,7	2,4
Ulangan 4	2,8	1,8	2,7	2,7

Pemberian pakan dengan menggunakan metode Biomassa (bobot tubuh) memberikan pengaruh terhadap rasio konversi pakan. Nilai FCR yang rendah pada masa pemeliharaan ikan ditunjukkan oleh P1 dengan rata-rata nilai 1,9. Nilai FCR paling tinggi ditunjukkan oleh TP dengan rata-rata nilai 2,9. Hasil uji anova menunjukkan nilai ($p < 0,05$) yang berarti data tidak homogen.

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan perbandingan pertambahan bobot dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Tingkat konsumsi pakan dapat dihitung dari total jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan lalu dikurangi dengan sisa pakan pada setiap pemberian pakan dan dijumlahkan (Wicaksana et al., 2015).

Tabel 3 Efisiensi Pakan

	Perlakuan			
	TP1	P1	P2	P3
Ulangan 1	0,3	0,5	0,4	0,3
Ulangan 2	0,3	0,6	0,4	0,4
Ulangan 3	0,3	0,5	0,4	0,4
Ulangan 4	0,4	0,6	0,4	0,4

Tabel 3 menunjukkan bahwa efisiensi pakan pada masing-masing perlakuan yang tertinggi ada pada P1 dengan rata-rata 0,5 dan nilai paling rendah ada pada TP dengan rata-rata nilai 0,3.

Kualitas Air

Air merupakan faktor yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan budidaya. Pengelolaan kualitas air menentukan keberhasilan dalam kegiatan produksi budidaya perikanan. Pengukuran kualitas air pada masa pemeliharaan dilakukan untuk mengetahui kondisi dari perairan tersebut. Pengamatan kualitas air pada masa penelitian berupa suhu, pH dan oksigen terlarut (DO).

Kondisi perairan yang baik dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila secara optimal. Berikut data kualitas air pada masa penelitian.

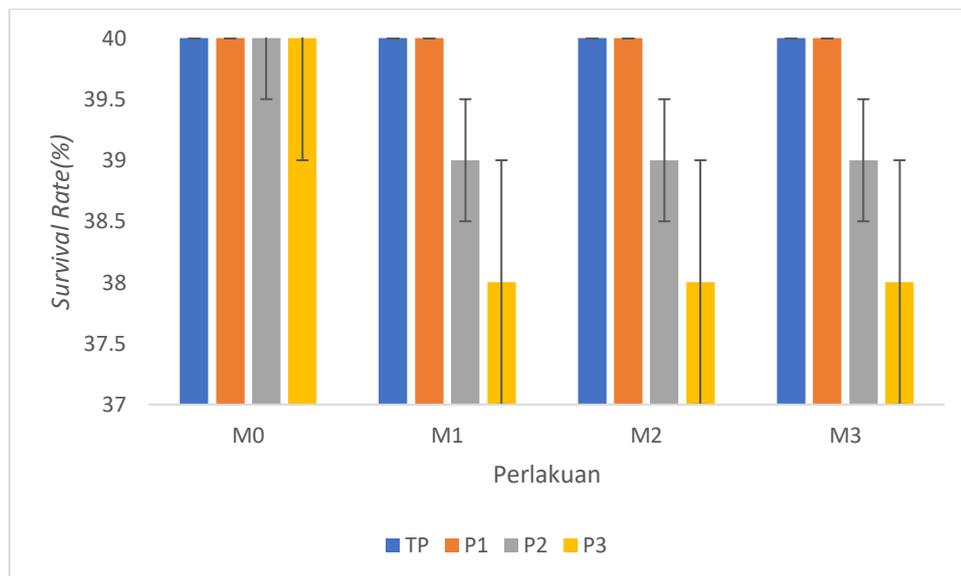
Tabel 4 Kualitas Air

	Satuan	TP	P1	P2	P3
Parameter					
Suhu	°C	26,54±2,48	26,75±2,80	26,93±2,60	26,76±2,71
pH	-	7,1±0,35	6,9±0,35	6,8±0,34	6,8±0,35
DO	Mg/L	3,0±2,49	3,6±2,40	3,6±5,04	3,8±2,45

Kualitas air selama periode penelitian berada pada kisaran yang sesuai dengan baku mutu peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021. Kualitas air yang baik tersebut salah satunya disebabkan oleh metode pengelolaan perairan yang tepat, yaitu dengan sistem resirkulasi sehingga amoniak tidak menumpuk dan kualitas air lebih terjaga.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate (SR)* merupakan presentase jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan dengan perbandingan jumlah ikan pada masa awal pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan nila pada masa penelitian yang dilakukan dapat dikatakan optimal. Hal ini ditunjukkan dengan SR rata-rata 98.13%. Nilai SR ikan nila yang diperoleh pada masa penelitian disajikan pada gambar 4.



Gambar 4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila selama periode penelitian berkisar antara 95% - 100% dengan nilai SR tertinggi pada perlakuan TP dan P1 yang mencapai 100% persetiap ulangan. Berdasarkan persentase data selama masa pemeliharaan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor dengan dosis yang berbeda dapat mempertahankan SR ikan nila. Hasil uji mendapatkan bahwa nilai ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan dari setiap perlakuan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dosis penambahan ekstrak daun kelor yang optimal adalah 25% yaitu pada perlakuan 1 (P1) ditandai dengan pertumbuhan yang optimal dan kualitas air yang ideal.

DAFTAR REFERENSI

- Basir, B., & Nursyahrani. (2018). Efektivitas Penggunaan Daun Kelor sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus*, 7(2), 7–11.
- Basir, B., Nursyahrani, N., Jufiyati, J., & Apriliani, I. (2022). Optimasi Kinerja Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Suplementasi Daun Kelor dan Probiotik pada Pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 78–87. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v17i1.8333>
- Canonico, G., Arthington, A. H., Mccrary, J. K., & Thieme, M. (2005). *The Effects of Introduced Tilapias on Native Biodiversity. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(5), 463–483. <https://doi.org/10.1002/aqc.699>
- Databoks. (2016). Produksi Perikanan Budidaya 2015. Databoks, Kata Data. Diakses pada 22 Juni 2024, <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/09/19/nila-dan-lele-komoditas-utama-perikanan-budidaya-indonesia>
- Gusrina. (2008). Budidaya Ikan. In *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan* (Vol. 1, Issue 69). Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Halawana, M., Fau, A., & Sarumaha, M. (2022). Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Kepok (*Musa parasidiaca*) sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 1–11.
- Hasan, Afifa, N., Maulana, I., Wahyuni, S., Novita, Anugrah, D., Fitri, Hafza, Naharia, Sahodding, Y., Rifai, A., Hartono, Aminullah, & Elihami. (2020). Budidaya Ikan Nila pada Kolam Tanah. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 1(2), 24–33. <https://ummaspul.e-journal.id/pengabdian/article/view/782/362>
- Mahasu, N. H., Jusadi, D., Setiawati, M., & Giri, I. N. A. A. (2016). Potensi Rumput Laut *Ulva lactuca* sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 259–267.
- Mousa, H., & Mousa, M. (1999). Studi Imunositokimia dan Histologis pada Sistem Hipofisis-gonad pada Ikan Nila Air Tawar, *Oreochromis niloticus* (L.), Selama Pematangan Seksual dan Pemijahan di Habitat yang Berbeda. *Jurnal Zoologi Eksperimental*, 284(3), 343–354.
- Mustofa, A. (2020). Pengelolaan Kualitas Air untuk Akuakultur (N. Kursistiyanto, P. A. Wibowo, R. Rizqi, & G. M. S. W. D. Pratama (Eds.); Edisi 1). UNISNU Press.

- Ningsih, S. W., Hidayat, M. N., & Ananda, S. (2022). Performance and Quantitative Characteristics of Linus Native Chicken Given Moringa Leaf Flour with Different Processing Methods and Levels of Administration. *Jambura Journal of Animal Science*, 5(1), 20–29. <https://doi.org/10.35900/jjas.v5i1.16270>
- Nisa, S. K., Kusuma, R. O., Setyawan, A. C., Dadiono, M. S., & Syakuri, H. (2023). Jumlah dan Proporsi Bakteri Saluran Pencernaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diberi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan. *Sainteks*, 20(1), 17–26. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v20i1.15455>
- Nurdiani, R. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan Buatan Terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [Universitas Bosowa Makassar]. <https://learn-quantum.com/EDU/index.html%0Ahttp://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Aht>
- Puri, E. (2011). Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn.). Universitas Sebelas Maret Surakarta.