

# EFEKTIFITAS PERMENTASI DAUN LAMTORO SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU PAKAN BUATAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

<sup>1</sup>Juliwati P Batubara, <sup>2</sup>Mutia Soleh Putri, <sup>3</sup>Muhammad Fadli, <sup>4</sup>Ma'arif Arya Panca

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Budidaya Perairan Universitas Asahan  
<sup>2,3,4</sup>Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Asahan  
E-mail : mutiasolehputri@gmail.com

## ABSTRAK

Ikan nila termasuk spesies yang sangat mudah dibudidayakan, karena pertumbuhan dan tingkat reproduksinya lebih cepat. Pakan ikan termasuk biaya variabel terbesar untuk proses produksi, berkisar antara 60-70% dari biaya produksi. Mahalnya harga pakan ini memacu penggunaan bahan baku lokal yang bermanfaat bagi pakan ikan. Untuk menekan biaya pakan, beberapa petani ikan membuat pakan buatan dari bahan baku lokal untuk mengurangi biaya produksi. Contoh bahan pangan alternatif yang bermanfaat secara optimal adalah daun lamtoro. Tujuan dari penelitian ini untuk memanfaatkan daun lamtoro terfermentasi sebagai alternatif bahan baku lokal pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelushidupan ikan nila. Penelitian ini dilakukan dari Bulan Desember 2022 hingga Februari 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan Universitas Asahan. Metode yang digunakan adalah metode penelitian secara deskriptif dan formulasi pakan menggunakan metode segi empat pearson. Uji yang dilakukan meliputi uji fisik, uji kimia dan uji biologi dengan melihat nilai FCR, pertumbuhan berat dan panjang, kelangsungan hidup benih ikan nila, dan kualitas air. Berdasarkan uji proksimat diperoleh kandungan protein sebesar 18,73%. Kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan sebesar 100%. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila selama pemeliharaan sebesar 4,48 gr dan pertumbuhan panjang mutlak 3,9 cm. Hasil FCR selama pemeliharaan yaitu sebesar 1,8% yang menunjukkan bahwa nilai FCR tinggi. Suhu selama pemeliharaan berkisar antara 26°C - 27,7°C dan tingkat keasaman (pH) bervariasi antara 6,3 - 7,4. Oksigen terlarut (DO) yang diukur selama penelitian memberikan hasil 5,7 - 6,6 mg/l.

**Kata kunci:** Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan

## I. PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki pertumbuhan dan tingkat reproduksi yang tinggi. Ikan nila memiliki keunggulan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, yaitu mudah untuk dibudidayakan, pertumbuhannya lebih cepat, dan lebih toleran terhadap perubahan lingkungan (Prajayati et al., 2020). Ciri khas lain dari ikan nila yaitu pertumbuhannya yang lebih cepat jika dibandingkan dengan spesies ikan lainnya (Restiningtyas et al., 2015).

Salah satu faktor yang mendukung dalam kegiatan budidaya adalah pakan. Pakan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serta kelangsungan hidup ikan. Pakan yang baik harus mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan, misalnya karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Ikan akan cenderung memanfaatkan protein dari pada karbohidrat untuk sumber energi utamanya, sehingga dalam menyiapkan makanan yang terpenting adalah memperhatikan kandungan proteinnya.

Pakan buatan merupakan faktor pendukung dalam usaha budidaya ikan. Pakan buatan yang diberikan berupa pelet maka dalam ketersediaan bahan baku baik kualitas maupun kuantitasnya harus dijaga (Jhonaidi et al., 2020). Masalah umum didalam proses budidaya ikan nila yaitu pakan. Hal ini dikarenakan kebutuhan pakan buatan menjadi sumber energi utama dalam pertumbuhan ikan nila. Pakan ikan termasuk biaya variabel terbesar untuk proses produksi, yaitu berkisar antara 60 sampai 70% dari biaya produksi. Mahalnya harga pakan ini memacu penggunaan bahan baku lokal sebagai alternatif dengan kandungan nutrisi yang tinggi untuk pertumbuhan ikan (Haryono et al., 2015).

Daun Lamtoro merupakan sumberdaya hayati lokal yang berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan buatan ikan. Daun lamtoro adalah tumbuhan liar yang mudah didapat disekeliling kita dan memiliki nilai gizi yang cukup dan komposisi kimianya yaitu 97,8923% berat kering, protein kasar 23,8326%, ekstrak tanpa nitrogen 31,0509%, serat kasarnya 23,5877%, lemak 11,6858% abu 7,7353, serta tepung daun lamtoro bisa digunakan untuk campuran dari pakan ikan yang berbentuk pelet (Restiningtyas et al., 2015). Keunggulan dari Daun Lamtoro adalah dapat dijadikan sebagai bahan baku lokal yang berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi sumber pakan ikan. Namun daun lamtoro memiliki kandungan anti nutrisi yang tinggi seperti serat deterjen netral (NDF) 39,5% serat deterjen asam (ADF) 35,10%, kekurangan asam amino esensial dan mimosin. Oleh sebab itu tepung daun lamtoro harus difermentasi untuk mengurangi serat kasar pada daun lamtoro. Fermentasi merupakan upaya untuk mengurangi serat kasar dan meningkatkan nilai kandungan gizi

daun lamtoro. Tujuan dari penelitian ini untuk memanfaatkan daun lamtoro terfermentasi sebagai alternatif bahan baku lokal pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelushidupan ikan nila.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan selama 40 hari dari Bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan Universitas Asahan. Pembuatan pelet dilakukan pada Bulan Desember 2022 di Kongsianam, Desa Tanjung Alam, Kecamatan Sei Dadap, Kabupaten Asahan. Pemeliharaan ikan nila dari Bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan Universitas Asahan. Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin pelet, baskom, timbangan, nampan, aquarium, aerator, selang air, timbangan digital, penggaris, DO meter, pH meter, termometer, alat tulis dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah, tepung kiamban, EM-4, tetes tebu, tepung ikan, tepung kedelai, tepung terigu, dedak, vitamin, mineral mix, minyak ikan dan air. Ikan yang diuji sebanyak 11 ekor dengan berat rata-rata 5,37 gr.

### **Metode**

Metode yang digunakan adalah metode penelitian secara deskriptif dan formulasi pakan menggunakan metode segi empat pearson. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan uji fisik, uji kimia, dan uji biologi terhadap pakan buatan (Sayuti, 2022).

## **Prosedur Penelitian Fermentasi Daun lamtoro**

Daun lamtoro terlebih dahulu dilakukan fermentasi dengan menggunakan EM-4, molase dan air dengan perbandingan 1:1. Caranya, daun lamtoro yang diambil dari pohonnya kemudian dipisahkan dari batang dan daunnya. Setelah dipisahkan, daun lamtoro dikeringkan dan digiling menjadi tepung. Setelah dibuat tepung, daun direndam selama 24 jam, setelah itu dikeringkan kembali. Setelah daun kering, masukkan daun ke dalam toples, lalu campurkan EM-4, molase, dan air sesuai dengan perbandingan yang ditentukan, kemudian semua bahan diaduk hingga merata dan tutup toples dengan rapat. Tunggu 3 sampai 7 hari untuk mendapatkan hasil fermentasi yang baik.

### **Pembuatan Pakan**

Pembuatan pakan ikan dilakukan dengan menentukan formulasi menggunakan metode segi empat person dan kebutuhan protein sebesar 40% dengan jumlah pakan sebanyak 6 kg. Bahan baku pada pembuatan pakan ikan antara lain tepung lamtoro, tepung ikan, tepung kedelai, tepung terigu, dedak, minyak ikan, mineral dan vitamin mix. Pembuatan pakan ikan dilakukan dengan menimbang semua bahan baku, kemudian semua bahan dicampurkan dari yang terkecil hingga yang terbesar lalu diaduk hingga merata. Selanjutnya tepung kanji yang sudah diberi air hangat dimasukkan sebagai perekat dan diaduk sampai kalis sehingga dapat membentuk gumpalan-gumpalan. Kemudian bahan tersebut dicetak menggunakan mesin pencetak pelet dan dijemur dibawah sinar matahari selama 4 hari, agar kadar air pada pakan dapat menurun. Kemudian pakan yang sudah

kering dilakukan uji fisik, uji kimia, dan uji biologi.

### **Uji Fisik**

Uji fisik meliputi uji daya apung, uji kekerasan, uji kehalusan, uji stabilitas, dan uji ploting. Daya apung pakan dilakukan dengan menjatuhkan 3 butir pelet kedalam toples yang diisi air setinggi 20 cm setelah itu diamati dan dilihat lamanya pelet mencapai kedaras toples. Uji kekerasan pelet di uji menggunakan pelet 10 gram dengan pemberat yang di letakkan diatas pelet seberat 50 gram dalam waktu 20 menit, amati dan dilihat reaksi dari pelet. Uji kehalusan yaitu menggerus pelet sebanyak 5 gram di mortir hingga halus lalu ayak menggunakan saringan yang tipis kemudian timbang pelet yang lolos dari saringan dan pelet yang tidak lolos dari saringan. Uji stabilitas yang dilakukan dengan menjatuhkan pelet sebanyak 5 butir di dalam toples yang berisi air dengan aerasi lalu diamati dan dicatat waktu lamanya pelet hancur. Uji ploting dilakukan dengan cara memasukkan 10 gram pelet kedalam beker glass 1 liter yang diisi air sebanyak 500 ml kemudian diamati dan dicatat sampai pelet pecah.

### **Uji Kimia**

Uji kimia dilakukan dengan uji proksimat dari bahan baku daun lamtoro yang terfermentasi untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat di dalam pakan buatan ikan.

### **Uji Biologi**

Uji biologi dilakukan dengan menghitung nilai FCR atau konversi rasio pakan, pertumbuhan berat dan panjang, serta kelangsungan hidup ikan.

### **Parameter Uji**

#### **Pertumbuhan Berat Mutlak**

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

$W_m$  = Pertumbuhan berat mutlak

Wt = Berat akhir penelitian  
Wo = Berat awal penelitian

$$SR = \frac{(No - Nt)}{No} \times 100$$

SR = Kelangsungan hidup  
Nt = Jumlah ikan di akhir penelitian  
No = Jumlah ikan di awal penelitian

### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997):

$$Pm = Lt - Lo$$

Pm = Pertumbuhan panjang mutlak  
Lt = Panjang akhir penelitian  
Lo = Panjang awal penelitian

### Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu suhu, oksigen terlarut, dan pH. Pengukuran dilakukan selama seminggu sekali setelah melakukan penyiponan.

### Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin et al., 2016):

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Formulasi Pakan Daun Lamtoro

Formulasi pakan menggunakan metode segi empat pearson, dengan

protein 40% untuk menghasilkan pelet 6 kg. Kebutuhan bahan baku pembuatan pelet terdiri dari bahan baku suplemen dan basal. Kebutuhan bahan baku tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan daun lamtoro

Bahan Baku	Perlakuan (%)
Tepung daun lamtoro	24,27
Tepung ikan	24,27
Tepung kedelai	24,27
Tepung terigu	4,81
Dedak	4,81
Minyak ikan	1
Vitamin	2
Mneral	2

(Sumber: Data Primer)

### Uji Fisik

Uji fisik pelet dilakukan dengan uji daya apung, uji kehalusan, uji

kekerasan, uji stabilitas, dan uji floating. Uji fisik dapat dilihat pada tabel 2, 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 2. Uji Daya Apung

Keterangan	Percobaan		
	Ke 1	Ke 2	Ke 3
Terapung	2 detik	1 detik	1 detik
Melayang	1,79 detik	2,48 menit	1,53 detik
Tenggelam	60 menit	60 menit	60 menit

(Sumber: Data Primer)

Tabel 3. Uji Kehalusan

<b>Keterangan</b>	<b>Jumlah</b>
Yang halus	4,90 gram
Yang kasar	0,09 gram

(Sumber: Data Primer)

Tabel 4. Uji Kekerasan

<b>Berat bahan uji</b>	<b>Waktu</b>	<b>Keterangan</b>
10 gram pelet dan 50 gram pemberat	20 menit	Keadaan pelet tidak pecah

(Sumber: Data Primer)

Tabel 5. Uji Stabilitas

<b>Keterangan</b>	<b>Waktu</b>
5 butir pelet dimasukkan kedalam toples yang diberi airasi	46,14 menit pelet hancur

(Sumber: Data Primer)

Tabel 6. Uji Flooting

<b>Keterangan</b>	<b>Jumlah</b>
Air	500 ml
Pelet	10 gram
Waktu	1 jam
Pelet yang sudah direndam	24,37 gram

(Sumber: Data Primer)

### Uji Kimia

Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi tepung

daun lamtoro yang telah terfermentasi.

Uji proksimat dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Proksimat

<b>Parameter Uji</b>	<b>Hasil(%)</b>
Kadar Air	7,92
Protein	18,73
Lemak	13,12
Serat Kasar	12,36
Karbohidrat	40,99

(Sumber: Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor)

### Uji Biologi

Penelitian ini dilakukan untuk melihat Feed Conversion Ratio (FCR), kelangsungan hidup, dan pertumbuhan berat dan panjang ikan nila selama 40

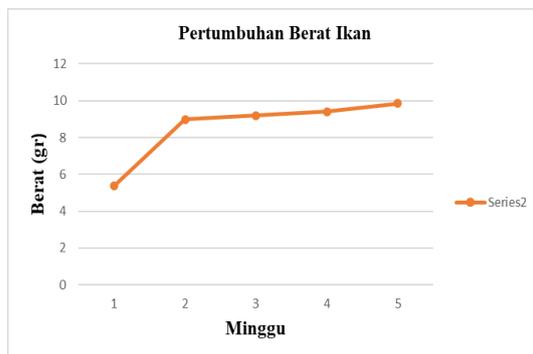
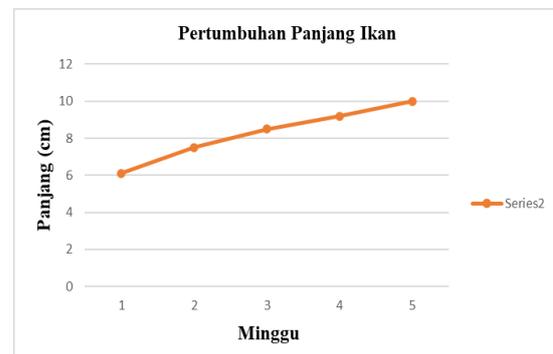
hari pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan nila dapat dilihat pada tabel 8 dan pertumbuhan berat dan panjang ikan dapat dilihat pada grafik 1 dan 2.

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o} = \frac{98,77 \text{ gr}}{112,86 \text{ gr} - 59,07 \text{ gr}} = \frac{98,77 \text{ gr}}{53,79 \text{ gr}} = 1,8$$

Tabel 8. Tingkat kelangsungan hidup ikan

Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)	Minggu (ekor)					Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)	SR (%)
	I	II	III	IV	V		
11	11	11	11	11	11	11	100

(Sumber: Data Primer)

Grafik 1. Pertumbuhan berat ikan  
(Sumber: Data Primer)Grafik 2. Pertumbuhan panjang ikan  
Sumber: Data Primer)

### Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama pemeliharaan yaitu suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air dilakukan selama seminggu

untuk mengetahui kualitas air pada wadah pemeliharaan mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kualitas air selama pemeliharaan ikan nila

Parameter kualitas air	Kisaran
Suhu (°C)	26-27,7°C
pH	6,3-7,4
Oksigen Terlarut (Do)	5,7-6,6 mg/l

(Sumber: Data Primer)

### Pembahasan

#### Uji Fisik

Berdasarkan uji daya apung yang dilakukan, pelet yang dimasukkan ke dalam air mudah tenggelam. Pelet yang mudah tenggelam tidak dapat digunakan secara baik oleh ikan karena efisiensinya lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulia et al., (2017), bahwa pelet yang mudah tenggelam

memiliki tingkat efisien yang rendah sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila yang lambat atau tidak mengalami pertumbuhan yang baik dikarenakan pelet tidak dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Pakan ikan juga harus memiliki kualitas yang tinggi, seperti tidak lengket dan tidak mudah pecah sehingga ikan bisa memanfaatkannya secara maksimal

(Mulia et al., 2017). Uji kehalusan yang dilakukan dari 5 gram pelet yang digerus memiliki 4,90 gr yang halus dan 0,10 gr yang kasar. Hal ini menunjukkan bahwa pelet yang dihasilkan mempunyai tekstur yang halus dan tidak mengganggu pencernaan ikan nila. Berdasarkan uji kekerasan yang dilakukan, pelet memiliki tingkat kekerasan yang baik karena pelet yang diberi pemberat 50 gr tidak hancur. Menurut Mulia et al., (2017), pelet dengan tingkat kekerasan yang tinggi terbuat dari bahan baku yang halus. Uji stabilitas pakan pada penelitian yaitu 46 menit 14 detik. Secara umum stabilitas pakan didalam air bervariasi antara 3 sampai 5 jam. Semakin lama pakan hancur, maka semakin besar kekompakan pakan buatan tersebut dan nutrisi dalam pakan tidak cepat larut didalam air (Aslamyah & Karim, 2012).

#### **Uji Kimia**

Uji kimia dilakukan dengan uji proksimat pelet yang terbuat dari bahan baku lokal tepung daun lamtoro yang terfermentasi. Berdasarkan uji proksimat diperoleh kandungan protein sebesar 18,73%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein rendah sehingga belum memenuhi untuk pertumbuhan ikan nila. Ikan nila yang mengalami penurunan pertumbuhan dikarenakan kandungan protein pada pakan tidak mencukupi. Kandungan protein yang optimal untuk pertumbuhan ikan sebesar 25-50% (Iskandar & Fitriadi, 2017). Serat kasar yang diperoleh dari hasil uji proksimat yaitu sebesar 12,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan serat kasar termasuk tinggi sehingga tidak baik bagi pertumbuhan ikan nila. Menurut Nurfitasari, (2020), bahwa kandungan serat kasar yang tinggi dapat menyebabkan ikan sulit mencerna pakan sehingga pertumbuhan ikan

lambat, meningkatnya metabolisme, dan menurunnya kualitas air. Kandungan serat kasar yang mendukung untuk pertumbuhan ikan nila yaitu 4 – 8% (Iskandar & Fitriadi, 2017).

#### **Uji Biologi**

Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari untuk mengamati pertumbuhan ikan nila. Selama pemeliharaan ikan nila mengalami pertumbuhan yang baik. Hal ini dikarenakan ikan nila tidak mengalami kematian selama pemeliharaan sehingga kelangsungan hidup ikan nila sebesar 100%. Kelangsungan hidup ikan nila dipengaruhi oleh padat tebar, adaptasi ikan terhadap pakan, dan kualitas air yang mendukung untuk pertumbuhan (Murjani, 2011). Selama pemeliharaan, ikan nila mengalami penambahan berat dan panjang setiap minggunya. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila selama pemeliharaan sebesar 4,48 gr dan pertumbuhan panjang mutlak 3,9 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang terbuat dari tepung daun lamtoro yang terfermentasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila.

Hasil FCR selama pemeliharaan yaitu sebesar 1,8% yang menunjukkan bahwa nilai FCR tinggi, karena pakan tidak termanfaatkan secara optimal untuk mendukung penambahan berat tubuh ikan nila. Semakin tinggi nilai FCR yang dihasilkan maka semakin banyak bahan pangan yang dibutuhkan dan biaya produksi semakin meningkat (Setyono et al., 2020). Sehingga pertumbuhan ikan pada penelitian ini memperlihatkan pertumbuhan yang tidak baik karena pakan yang diperoleh tidak dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Menurut Ardita et al., (2015), nilai FCR yang semakin rendah menunjukkan bahwa pakan yang dimakan oleh ikan merupakan pakan berkualitas sehingga menghasilkan

pertumbuhan yang baik (Ardita et al., 2015). Nilai FCR yang termasuk dalam kategori yang cukup baik yaitu 0,8-1.6 (DKPD, 2010).

#### **Kualitas Air**

Selama penelitian, suhu air berkisar antara 26°C - 27,7°C. Hal ini mendukung dengan suhu air optimal yang dibutuhkan ikan yaitu 25-30°C (Putera et al., 2013). Selama pemeliharaan, tingkat keasaman (pH) bervariasi antara 6,3 - 7,4 yang berarti bahwa pH air menunjukkan nilai yang optimal untuk pertumbuhan ikan selama pemeliharaan (Sinaga et al., 2021). Oksigen terlarut (DO) yang diukur selama penelitian memberikan hasil 5,7 - 6,6 mg/l. Nilai oksigen terlarut (DO) yang bisa ditoleransi oleh ikan dalam air minimal 3 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut selama pemeliharaan masih dalam batas normal (Ajo et al., 2020). Sehingga kualitas air yang diperoleh selama masa pemeliharaan masih dalam keadaan optimal untuk melakukan budidaya ikan nila.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian bahwa hasil uji fisik pakan meliputi daya apung, kekerasan, kehalusan, stabilitas, dan floting menunjukkan hasil yang baik terhadap kualitas pelet dari tepung daun lamtoro yang terfentasi. Berdasarkan uji proksimat diperoleh kandungan protein sebesar 18,73%. Kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan sebesar 100%. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila selama pemeliharaan sebesar 4,48 gr dan pertumbuhan panjang mutlak 3,9 cm. Hasil FCR selama pemeliharaan yaitu sebesar 1,8% yang menunjukkan bahwa nilai FCR tinggi. Suhu selama pemeliharaan berkisar antara 26°C - 27,7°C dan tingkat keasaman (pH)

bervariasi antara 6,3 - 7,4. Oksigen terlarut (DO) yang diukur selama penelitian memberikan hasil 5,7 - 6,6 mg/l.

#### **V. UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Dosen mata kuliah Nutrisi dan manajemen Pakan Juliwati P. Batubara yang telah mendukung dan membimbing tim peneliti dalam melaksanakan penelitian ini dari awal hingga akhir penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ajo, A., Failu, I., & Edy, S. (2020). PENGARUH KOSENTRASI PELET TEPUNG JAGUNG, TEPUNG DAUN KELOR DAN DAUN LAMTORO SEBAGAI SUMBER PAKAN TAMBAHAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora*, 01(07), 45–56.
- Aslamyah, S., & Karim, M. Y. (2012). Uji organoleptik, fisik, dan kimiawi pakan buatan untuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus* sp.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2), 124–131.  
<https://doi.org/10.19027/jai.11.124-131>
- Handayani, T., Titik, S., & Subandiyono. (2017). PEMANFAATAN TEPUNG DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) YANG DIFERMENTASI DALAM PAKAN BUATAN UNTUK PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture*

- Management and Technology*, 6(4), 226–335.
- Haryono, H. N., Pinandoyo, & Chilmawati, D. (2015). Pengaruh pakan buatan dengan tepung ikan petek terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila strain larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(1), 64–70. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- HASANAH, A. U. (2020). PEMBERIAN BERBAGAI MACAM BAHAN TAMBAHAN PADA PAKAN BUATAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Molecules*. <http://clik.dva.gov.au/rehabilitati-on-library/1-introduction-rehabilitation%0Ahttp://www.scirp.org/journal/doi.aspx?DOI=10.4236/as.2017.81005%0Ahttp://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?DOI=10.4236/as.2012.34066%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.2013.02.0>
- Jhonaidi, N., Zulkhasyni, & Andriyeni. (2020). PENGARUH KOMPOSISI PAKAN BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) (The Influence Of Different Feed Composition On The Growth Of Tilapia Fish). *Jurnal Agroqua*, 18(1), 48–54. <https://doi.org/10.32663/ja.v>
- Mulia, D. S., Wulandari, F., & Maryanto, H. (2017). UJI FISIK PAKAN IKAN YANG MENGGUNAKAN BINDER TEPUNG GAPLEK. *Riset Sains Dan Teknologi*, 1(1), 37–44.
- Nurulaisyah, A., Setyowati, D. N., & Astriana, B. H. (2021). POTENSI PEMANFAATAN DAUN SINGKONG (*Manihot utilissima*) TERFERMENTASI SEBAGAI BAHAN PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 13–25. <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.184>
- PADLI, M. (2021). *PENGARUH KOMBINASI TEPUNG LAMTORO DAN TEPUNG UDANG TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*)*.
- Prajayati, V. T. F., Hasan, O. D. S., & Mulyono, M. (2020). Kinerja Tepung Magot dalam Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Formula dan Pertumbuhan Nila Ras Nirwana (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Perikanan*, 22(1), 27–36. <https://doi.org/10.22146/jfs.55428>
- Putera, N. K., Agustono, & Subekti, S. (2013). SUBSTITUSI TEPUNG BUNGKIL KEDELAI DENGAN FERMENTASI DAUN LAMTORO (*Leucaena glauca*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(2), 205–210.
- Putra, A. N., Pradana, A. C., Novriansyah, D., & Mustahal. (2019). EFFECT OF DIETARY FERMENTED LAMTORO

- (*Leucaena leucocephala*) LEAVES FLOUR IN FEED ON DIGESTIBILITY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CATFISH (*Clarias sp.*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 8(1), 951–964. <https://doi.org/10.23960/jrtbp.v8i1.p951-964>
- Putri, D. R., Agustono, & Subekti, S. (2012). KANDUNGAN BAHAN KERING, SERAT KASAR DAN PROTEIN KASAR PADA DAUN LAMTORO (*Leucaena glauca*) YANG DIFERMENTASI DENGAN PROBIOTIK SEBAGAI BAHAN PAKAN IKAN. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan Vol.*, 4(2), 161–167. <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i2.p28-32>
- Restiningtyas, R., Subandiyono, & Pinandoyo. (2015). Pemanfaatan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena glauca*) yang Telah Difermentasikan dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 26–34.
- Setyono, B. D. H., Marzuki, M., Scabra, A. R., & Sudirman. (2020). EFEKTIFITAS TEPUNG IKAN LOKAL DALAM PENYUSUNAN RANSUM PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Fish and Shellfish Immunology*, 10(2), 183–194.
- Sinaga, E. G., Hudaidah, S., Santoso, L., & Tempat, W. (2021). Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal dengan Kandungan Protein yang Berbeda untuk Pertumbuhan Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 26(2), 78–85.