

OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN SINTASAN CACING LAUT *NEREIS* SP. DENGAN PAKAN FERMENTASI BERBASIS TEPUNG MAGGOT, AMPAS TAHU, DAN AMPAS KELAPA

Optimalisation of Growth and Synthesis of Sea Worm Nereis sp. with Fermented Feeds Based on Maggot Flour, Tofu Dregs and Coconut Dregs

Haruna^{1*}, Hadijah², Erni Indrawati²

¹Balai Perikanan Budidaya Air Payau, Kementerian Perikanan dan Kelautan, Takalar Indonesia

²Program Studi Budidaya Perairan, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

*Email: haruna@gmail.com

Diterima: 19 Juli 2024

Dipublikasikan: 30 Desember 2024

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk optimalisasi inovasi dalam formulasi pakan yang lebih ekonomis dan berkelanjutan yang berfokus pada penggunaan limbah sebagai bahan alternatif yang lebih murah, mudah didapat dan tersedia sepanjang tahun menjadi sangat penting untuk terus dilakukan. Tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan, kandungan nutrisi dan daya cerna limbah tersebut dapat ditingkatkan dengan fermentasi. Pemanfaatan limbah yang difermentasi sebagai pakan diberikan ke cacing laut (*Nereis* sp.) karena tergolong detritus feeder dan omnivore. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan pertumbuhan dan sintasan cacing laut (*Nereis* sp.) dengan pakan fermentasi limbah dari tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan formulasi pakan yaitu A. formulasi tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa difermentasi, B. formulasi tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa tanpa difermentasi dan C. pakan komersil masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan sintasan cacing laut (*Nereis* sp.) terbaik pada pakan fermentasi. Pakan fermentasi dapat digunakan sebagai pengganti pakan komersil untuk budidaya cacing laut (*Nereis* sp.).

Kata Kunci: *Nereis* sp., Limbah, Formulasi Pakan, Fermentasi

ABSTRACT

The aim of this research is to optimize innovation in more economical and sustainable feed formulation. that focuses on the use of waste as an alternative material that is cheaper and easily available throughout the year is very important to continue to be carried out. Maggot flour, tofu dregs and coconut dregs are waste that can be used as feed, the nutritional content and digestibility of the waste can be increased by fermentation. The use of fermented waste as feed is given to marine worms (*Nereis* sp.) because they are classified as detritus feeders and omnivores. This study aims to optimize the growth and survival of marine worms (*Nereis* sp.) with fermented waste feed from maggot flour, tofu dregs and coconut dregs. The study used a Completely Randomized Design (CRD), with 3 feed formulation treatments, namely A. maggot flour formulation, fermented tofu dregs and coconut dregs, B. maggot flour formulation, tofu dregs and coconut dregs without fermentation and C. commercial feed each treatment was repeated 3 times. From the results of the study, it can be concluded that the absolute growth, specific growth rate and survival of marine worms (*Nereis* sp.) are best in fermented feed. Fermented feed can be used as a substitute for commercial feed for the cultivation of marine worms (*Nereis* sp.).

Keywords: *Nereis* sp., Waste, Feed Formulation, Fermentation



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

1. PENDAHULUAN

Cacing laut merupakan pakan alami yang sangat penting dalam pembenihan udang, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan (Herawati *et al.*, 2020). Penggunaan cacing laut hidup selama proses pematangan induk udang terbukti dapat meningkatkan kinerja reproduksi. Pemberian pakan cacing laut hidup dapat meningkatkan pertumbuhan dan reproduksi pada krustasea, termasuk udang. Dibandingkan dengan pakan hidup lainnya, udang yang diberi pakan polychaetes menghasilkan lebih banyak telur, memiliki tingkat pemijahan yang lebih tinggi, penetasan yang lebih baik, serta kelangsungan hidup larva yang lebih tinggi (Yang *et al.*, 2022). Permasalahan yang muncul adalah ketersediaan cacing laut. untuk budidaya masih sangat bergantung pada penangkapan cacing laut di alam, yang

dapat menyebabkan penurunan populasi cacing laut. Oleh karena itu, perlu dilakukan budidaya cacing laut yang berpotensi sebagai sumber pakan alami (Herawati *et al.*, 2020).

Cacing laut (*Nereis* sp.) merupakan salah satu jenis spesies dari kelas polychaeta yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan karena jenis cacing ini tergolong ekonomis penting karena mempunyai nilai jual yang cukup tinggi (Molontung *et al.*, 2023) untuk umpan pancing (Putri, 2021) dan pakan ikan (Mandario *et al.*, 2022; Windarto *et al.*, 2023). Keberhasilan dalam melakukan kegiatan budidaya dipengaruhi oleh 3 (tiga) faktor penting yaitu breeding (bibit), feeding (pakan) dan manajemen lingkungan (Darmawiyanti dan Baidhowi, 2015). Dalam budidaya cacing laut, faktor lingkungan dan ketersediaan pakan merupakan faktor

terpenting bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup cacing laut (Windarto *et al.*, 2023).

Pakan secara spesifik digunakan berdasarkan tahap kehidupan, perilaku, ukuran tubuh dan spesies organisme yang dibudidayakan (Mandario *et al.*, 2022). Pakan sangat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan cacing laut (Wibowo *et al.*, 2022). Menurut Rasidi dan Patria (2012), *Nereis sp.* mampu memanfaatkan pakan tunggal dalam mendukung sintasan dan pertumbuhan. Protein berperan sebagai sumber energi dan sangat dibutuhkan cacing laut untuk pertumbuhan (Mustofa *et al.*, 2012).

Namun pakan menyumbang biaya sekitar 40-60% dari biaya produksi (Agung, 2004; Mandario *et al.*, 2022); 60% - 80% dari biaya produksi (Mulia *et al.*, 2015; Rusydi *et al.*, 2017). Inovasi dalam formulasi pakan yang lebih ekonomis dan berkelanjutan yang berfokus pada penggunaan bahan-bahan alternatif yang lebih murah, mudah didapat dan tersedia sepanjang tahun menjadi sangat penting untuk terus dilakukan (Rusydi *et al.*, 2017; Mokolensang *et al.*, 2018;), seperti tepung maggot (Rachmawati dan Samidjan, 2013; Mokolensang *et al.*, 2018; Monica dan Sa'diyah. 2023), ampas tahu (Amin *et al.*, 2020; Molese *et al.*, 2023; Mulia *et al.*, 2015; Ridwansyah. 2022; Rusydi *et al.*, 2017), dan ampas kelapa (Annisa dan Suhandoyo, 2023; Deran *et al.*, 2023; Mutiasari *et al.*, 2017; Wulandari *et al.*, 2018) sebagai komponen pakan.

Kajian tentang penggunaan pakan komersil dalam budidaya cacing laut, telah dilakukan peneliti sebelumnya tentang kandungan protein berbeda (Molontung *et al.*, 2023); penambahan HUFA dalam pakan (Herawati, *et al.*, 2023); penggunaan pakan buatan dan pakan alami (Wibowo *et al.*, 2022). Beberapa penelitian tentang penggunaan tepung maggot yang disubstitusi dengan pakan komersil pada ikan bawal (Wantika *et al.*, 2020), udang vaname (Praptanugraha *et al.*, 2023), ampas tahu yang difermentasi pada cacing sutra (Molese *et al.*, 2023); dan ampas kelapa pada ikan bandeng (Deran *et al.*, 2023) sebagai pakan. Sebelumnya Herawati *et al.*, 2020; Saputra *et al.*, 2021, telah melakukan penelitian penggunaan tepung maggot dan ampas kelapa dengan berbagai komposisi pada cacing laut dan Faridah *et al.*, 2019 tentang pakan fermentasi untuk budidaya cacing laut menggunakan bahan baku pakan berupa Tepung ikan, tepung kepala udang, tepung kedelai dan dedak halus.

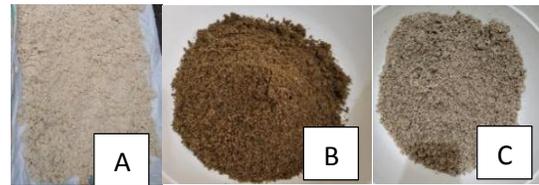
Namun, penelitian tentang kombinasi tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa yang difermentasi dalam formulasi pakan, secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi cacing laut yang dibudidayakan belum dilakukan. Penelitian ini sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan pakan komersil dengan memanfaatkan limbah organik yang melimpah dalam meningkatkan keberlanjutan usaha budidaya. Kegiatan diharapkan pakan fermentasi limbah dari tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa yang digunakan sebagai pakan mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan sintasan cacing laut (*Nereis sp.*) yang dibudidayakan.

2. METODE PENELITIAN

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah cacing laut sebanyak 45 ekor pada setiap wadah penelitian (Herawati

et al., 2023). Jumlah penebaran cacing laut digunakan sebagai data awal. Cacing laut yang digunakan diperoleh dari hasil penangkapan oleh masyarakat di perairan pantai Desa Kalumpang, Kecamatan Tamalatea, Kabupaten Jeneponto, Propinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Tepung Ampas Tahu (A), Tepung Maggot (B) Dan Ampas Kelapa (C) Yang Digunakan Dalam Penelitian

Pembuatan dan Pemberian Pakan

Pembuatan pakan dilakukan setelah semua bahan baku siap dengan cara menimbang bahan baku sesuai dengan jumlah yang ditentukan, kemudian mencampur semuanya hingga rata. Untuk pakan tanpa fermentasi langsung dilakukan pencetakan dan pengeringan pakan sedangkan untuk pakan fermentasi ditambahkan probiotik sebagai biakan untuk fermentasi. Kemudian dilakukan proses fermentasi memasukkan pakan ke dalam wadah tertutup rapat dan didiamkan selama ± 3 hari untuk difermentasikan. Setelah ± 3 hari, dilakukan pencetakan pakan sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Pakan diberikan dengan dosis 5% dari total berat badan (Herawati *et al.*, 2023), pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari.

Pemeliharaan Cacing Laut

Cacing laut yang digunakan dalam penelitian, sebelumnya diaklimatisasi selama ± 3 hari dalam wadah yang terbuat dari plastik bentuk persegi dengan volume 15 L (Herawati *et al.*, 2023) sebanyak 9 buah, pemeliharaan dilakukan secara sirkulasi selama 24 jam dengan debit air 1 L per 10 menit. Setelah 3 hari, dilakukan persiapan wadah dan media pemeliharaan dimana wadah yang telah dicuci diatur secara acak, setelah wadah kering kemudian dimasukkan media pemeliharaan berupa substrat pasir yang sebelumnya sudah dicuci bersih dengan ketinggian substrat 10 cm dan ketinggian air 3 cm (Saputra *et al.*, 2021). Pada masing-masing wadah dilengkapi dengan peralatan aerasi yaitu kran dan slang aerasi. Setelah itu dilakukan penebaran cacing laut dalam wadah penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gaspersz 1994), dengan 3 perlakuan formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu perlakuan A. formulasi tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa difermentasi, perlakuan B. formulasi tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa tidak difermentasi dan perlakuan C. pakan komersil masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Cacing laut dipelihara dalam ruangan tertutup (indoor) selama 22 hari.

Bobot tubuh awal dan jumlah cacing laut diukur dan dihitung sebelum dimasukkan ke dalam wadah penelitian sebagai data awal. Selanjutnya pengukuran bobot tubuh dan jumlah cacing laut dilakukan pada akhir penelitian dengan cara melakukan panen total. Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, Do, salinitas, pH dilakukan setiap hari, selama penelitian berlangsung.



Gambar 2. Proses Pembuatan Pakan Fermentasi Dan Tanpa Fermentasi Penimbangan Bahan (a), Pengadukan Bahan Pakan (b), Pencetakan Pakan (c), Penjemuran Pakan (d) Dan Pakan Yang Siap Digunakan Dalam Penelitian (e)

Variabel Peubah

Pengukuran Pertumbuhan Mutlak

Pengukuran pertumbuhan mutlak cacing laut pada setiap wadah pemeliharaan dilakukan pada awal dan akhir kegiatan. Pengukuran dilakukan dengan mengurangi berat cacing laut di akhir penelitian (g) dengan berat cacing laut di awal (g) pada saat ditebar setiap wadah pemeliharaan, dihitung menggunakan rumus Windarto *et al.* (2023), sebagai berikut :

$$W_m = W_t - W_o$$

Dimana: W_m = Pertumbuhan hewan uji (g); W_t = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g); W_o = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Pengukuran laju pertumbuhan spesifik cacing laut, dilakukan dengan mengurangi natural log berat akhir (g) dengan natural Berat awal pada saat ditebar (g) setiap wadah pemeliharaan kemudian dibagi dengan waktu pemeliharaan (hari) setelah itu hasilnya dikali 100% yang digunakan selama penelitian (Saputra *et al.*, 2021), sebagai berikut :

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Dimana :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (% hari⁻¹); W_t = Biomassa hewan uji di akhir penelitian (g); W_o = Biomassa hewan uji di awal penelitian (g); T = Periode waktu pemeliharaan (hari); Ln = Natural log

Sintasan (Survival rate = SR)

Sintasan yang dinyatakan dalam persentase, dihitung dengan menghitung jumlah cacing laut pada awal dan akhir penelitian (Herawati *et al.*, 2023), sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Dimana: SR = Tingkat kelangsungan hidup/sintasan (%); N_t = Jumlah hewan uji hidup di akhir penelitian (ekor); N_o = Jumlah hewan uji hidup pada awal penelitian (ekor)



Gambar 3. Pemeliharaan Cacing Laut Selama Penelitian

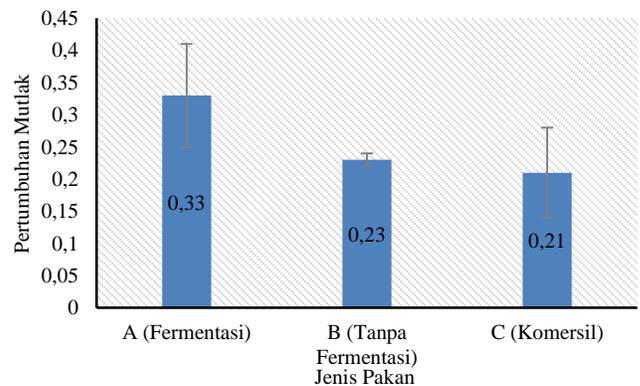
Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian dengan menganalisis secara deskriptif menggunakan analisis Analisis of Varians (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik (Gaspersz, 1994). Data panjang, kepadatan mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan sintasan dianalisis menggunakan SPSS versi 23.0 for windows (Santoso, 2008). Penyajian grafik dan tabulasi data dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel 365. Sedangkan data kualitatif (kualitas air) dianalisis secara deskriptif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Dari hasil pengukuran berat cacing laut di awal dan akhir penelitian, dapat diketahui jika cacing laut mengalami pertumbuhan selama pemeliharaan. Pertumbuhan cacing laut menunjukkan perbedaan pada masing-masing perlakuan pakan. Rata-rata hasil pengukuran pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan pakan, dapat dilihat pada Gambar 4. Pada awal penelitian, cacing laut yang digunakan sebanyak 45 ekor pada masing-masing wadah penelitian. Dengan rerata berat awal cacing laut pada perlakuan A adalah 1.25±0.19 g/ind., perlakuan B adalah 1.21±0.22 g/ind., dan perlakuan C adalah 1.43±0.29 g/ind. Sedangkan rerata berat akhir cacing laut pada perlakuan A adalah 1.59±0.27 g/ind., perlakuan B adalah 1.44±0.22 g/ind., dan perlakuan C adalah 1.65±0.28 g/ind.



Gambar 4. Pertumbuhan Mutlak Cacing Laut (*Nereis sp.*) Dengan Pemberian Pakan Berbeda Selama Penelitian

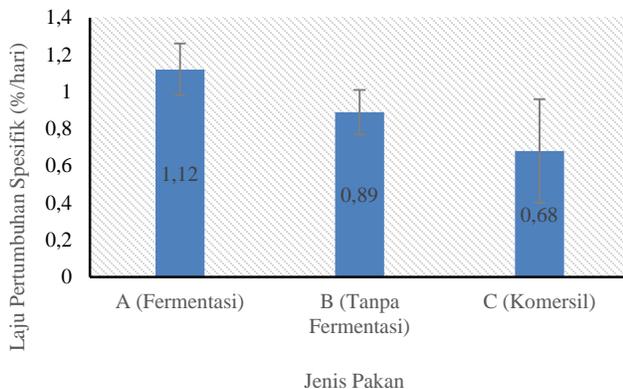
Pakan menjadi sangat vital dalam budidaya cacing laut, karena ketersediaan pakan secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Pertumbuhan cacing laut

merupakan proses penambahan ukuran, panjang, atau berat dalam suatu periode waktu tertentu. Hal ini terjadi karena adanya pembelahan sel secara mitosis yang didukung oleh asupan energi dan protein yang diperoleh dari pakan (Putri *et al.*, 2020). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pertumbuhan mutlak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan A dengan pemberian pakan fermentasi yang terdiri dari tepung maggot, ampas tahu dan ampas kelapa yaitu 0.33 ± 0.08 g/ind. Dan yang terendah pada perlakuan C dengan pemberian pakan komersil untuk ikan yaitu 0.21 ± 0.07 g/ind.

Pakan uji yang diberikan mendukung pertumbuhan mutlak cacing laut, hal ini ditunjang dengan kemampuan cacing laut dalam mencerna segala jenis pakan yang diberikan untuk pertumbuhannya. Menurut Wibowo *et al.* (2019) bahwa cacing laut dapat mencerna berbagai pakan hidup seperti detritus, plankton, bakteri, deposit dan partikel tersuspensi hingga bahan organik termasuk serasah, karena cacing laut berperan dalam dekomposisi bahan organik dan sirkulasi nutrisi dalam sedimen.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik cacing laut menunjukkan perbedaan pada masing-masing perlakuan pakan. Rata-rata hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik pada setiap perlakuan pakan, dapat dilihat pada Gambar 5.

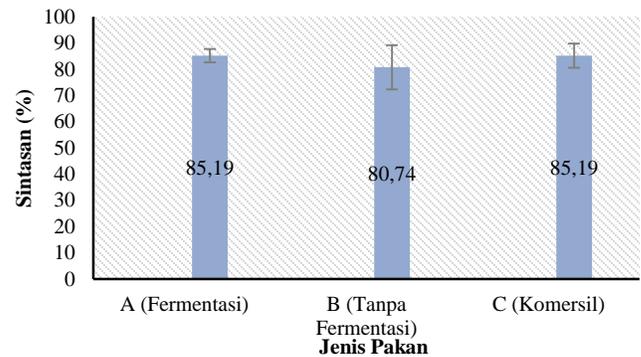


Gambar 5. Laju Pertumbuhan Spesifik Cacing Laut *Nereis sp.* Dengan Pemberian Pakan Berbeda Selama Penelitian

Pengelolaan pakan yang baik menjadi kunci sukses dalam budidaya cacing laut. Kualitas pakan berperan penting dalam pertumbuhan cacing laut. Nutrisi yang terkandung didalamnya harus mampu memenuhi kebutuhan, sehingga cacing laut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta terbebas dari risiko penyakit. Dari Gambar 5. dapat diketahui jika laju pertumbuhan spesifik cacing laut tertinggi diperoleh pada perlakuan A adalah 1.12 ± 0.14 %/hari, yang menggunakan pakan fermentasi yang terdiri dari tepung maggot, ampas kelapa dan ampas tahu. Kemudian perlakuan B adalah 0.89 ± 0.12 %/hari, yang menggunakan pakan dari tepung maggot, ampas kelapa dan ampas tahu namun tanpa dilakukan fermentasi. Dan yang terendah diperoleh pada perlakuan C adalah 0.68 ± 0.28 %/hari, yang menggunakan pakan komersil dan juga sebagai kontrol dalam penelitian ini. Laju pertumbuhan harian pada cacing laut yang diberikan tepung maggot menunjukkan jika komposisi nutrisi yang terkandung dalam tepung maggot sebagai pengganti tepung ikan sebagai sumber protein utama dalam pakan dapat diterima dan dicerna oleh cacing laut untuk

digunakan dalam proses metabolismenya sehingga mampu meningkatkan pertumbuhannya. Kualitas pakan yang diberikan sangat berperan dalam keberhasilan budidaya cacing laut. Keseimbangan lemak dan protein dalam pakan tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan cacing laut. Kandungan lemak yang tinggi dalam tepung maggot digunakan baik sebagai sumber energi maupun untuk pertumbuhan. Tepung maggot mengandung 40-50% protein dan 30% lemak, serta asam amino seperti sistein, histidin, triptofan, dan tirosin (Herawati *et al.*, 2020).

Selain itu tepung maggot sebagai sumber protein dan lemak memiliki bau yang harum sehingga dapat menjadi trigger bagi cacing laut dalam mengambil dan mencerna pakan yang diberikan. Komposisi nutrisi pakan sangat mempengaruhi kandungan protein dan lemak tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa Cacing Laut. dapat mengkonversi protein pakan yang diberikan menjadi protein tubuh. Komponen yang paling penting adalah protein karena protein dapat meningkatkan pertumbuhan secara langsung tergantung pada kualitas dan kuantitas protein yang diberikan (Saputra *et al.*, 2021).



Gambar 6. Sintasan Cacing Laut *Nereis sp.* Dengan Pemberian Pakan Berbeda Selama Penelitian

Sintasan

Jumlah cacing laut yang hidup dan mati pada masing-masing perlakuan pakan selama penelitian, digunakan dalam perhitungan sintasan. Rata-rata hasil pengukuran sintasan pada setiap perlakuan pakan, dapat dilihat pada Gambar 6. Selama penelitian, sintasan tertinggi adalah 85,19%. Sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan A ($85.19 \pm 2.57\%$) dan C ($85.19 \pm 4.63\%$). Dan sintasan yang terendah pada perlakuan B adalah $80.74 \pm 8.41\%$, yang menggunakan pakan dari tepung maggot, ampas kelapa dan ampas tahu namun tanpa dilakukan fermentasi.

Dari pengamatan yang dilakukan selama penelitian, sintasan yang rendah pada perlakuan B karena pada saat dilakukan penebaran cacing laut lambat dalam beradaptasi dengan lingkungan baru yang ditandai dengan lambatnya cacing laut masuk ke dalam substrat pasir sehingga ada beberapa cacing laut yang tidak dapat tumbuh bahkan menyebabkan kematian pada beberapa cacing laut yang tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan barunya. Menurut Wibowo *et al.* (2019) bahwa cacing laut yang dipelihara pada salinitas yang mendekati konsentrasi ion darahnya akan menggunakan energi yang cukup kecil untuk proses osmoregulasi. Sehingga energi tersebut dapat lebih banyak digunakan untuk proses pertumbuhan. Pertumbuhan akan terjadi setelah cacing laut mampu

mempertahankan keadaan internal supaya tetap stabil, sehingga memungkinkan terjadinya aktivitas fisiologi di dalam tubuh
Kualitas Air

Dari hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian, dapat diketahui jika kualitas air selama pemeliharaan berfluktuasi. Parameter kualitas air selama pemeliharaan cacing laut menunjukkan perbedaan pada masing-masing perlakuan pakan. Rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air pada setiap perlakuan pakan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Dalam Penelitian.

Parameter	Kisaran Hasil Pengukuran			Rujukan
	A	B	C	
Suhu (°C)	29,10±0,17	28,71±1,31	29,67±0,03	25-32 ^a
Salinitas (ppt)	32,67±0,02	32,67±0,02	32,67±0,02	28-37 ^b
pH	7,52±0,03	7,55±0,10	7,44±0,16	6,5-8,0 ^c
DO (ppm)	4,11±0,14	4,15±0,04	4,38±0,12	0,8-9,3 ^a

Keterangan: ^a Wibowo et. al., 2018; ^b Putri et. al., 2021; ^c Subaidah et. al., 2017.

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan jika cacing laut masih dapat mentolelir kondisi lingkungan pemeliharaan. Hal dapat diketahui dari laju pertumbuhan yang semakin meningkat dan salinitas cacing laut di atas 80% selama penelitian. Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang memegang peranan penting dalam keberhasilan usaha akuakultur, sehingga kualitas air harus dikelola sesuai standar yang optimal agar dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup cacing laut. Kelimpahan cacing laut dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik meliputi padat tebar, kualitas pakan, kualitas air, parasit atau penyakit serta kondisi lingkungan baik substrat maupun air (Shofiya et al., 2021).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan sintasan cacing laut terbaik pada pakan fermentasi. Pakan fermentasi dapat digunakan sebagai pengganti pakan komersil untuk budidaya cacing laut.

5. DAFTAR PUSTAKA

Amin, M., Taqwa, F. H., Yulisman, Mukti, R. C., Rarassari, M. A., & Antika, R. M. (2020). Efektivitas pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pakan ikan terhadap peningkatan produktivitas budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3).

Annisa, F. N., & Suhandoyo. (2023). Pengaruh variasi kadar karbohidrat total pakan berbahan dasar ampas tahu (Glycine max), ampas kelapa (*Cocos nucifera*), dan bekatul (*Oryza sativa*) terhadap pertumbuhan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Jurnal Kingdom: The Journal of Biological Studies*, 9(2), 109–117.

Budi, S., & Aqmal, A. (2021). Penggunaan Pakan Bermethamorfosis Pada Perbenihan Udang Windu *Penaeus monodon* Di Kabupaten Barru. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(2), 358-373.

Darmawiyanti, V., & Baidhowi. (2015). Teknik produksi pakan buatan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), 118–124.

Deran, M. Y. K., Tjendanawangi, A., & Dahoklory, N. (2023). Efektivitas substitusi tepung ikan (*Brevoortia tyrannus*) dengan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 3(2), 147–153.

Faridah, S., Haruna, N., Hartanto, & Sadat. (2019). Implementasi pakan fermentasi sebagai pakan dalam budidaya cacing laut (*Nereis sp.*). *Jurnal Perikanan Budidaya Air Payau*, 5, 1–9.

Gaspersz, V. (1994). Metode perancangan percobaan: Untuk ilmu pertanian, teknik, dan biologi. Bandung: CV. Armico.

Hasni, H., Mulyani, S., & Budi, S. (2023). Pengaruh Rumput Laut Terhadap Peningkatan Kualitas Air Limbah Tambak Udang Intensif. *Journal of Aquaculture and Environment*, 5(2), 41–44.

Herawati, V. E., Pinandoyo, Windarto, S., Rismaningsih, N., Riyadi, P. H., Darmanto, Y. S., & Radjasa, O. K. (2020). Nutritional value and growth performance of sea worms (*Nereis sp.*) fed with *Hermetia illucens* maggot flour and grated coconut (*Cocos nucifera*) as natural feed. *Biodiversitas*, 21(11), 5431–5437. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211151>

Herawati, V. E., Windarto, S., & Arfan, M. (2023). Dietary enrichment with highly unsaturated fatty acid (HUFA) during rearing phase of *Nereis virens*: Growth performance, fatty and amino acid. *Biodiversitas*, 24(7), 3828–3834. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240721>

Mandario, M. A. E., Castor, N. J. T., & Balinas, V. T. (2022). Effects of feeding rate and sediment depth on the survival, growth performance, and biomass of mud polychaete *Marphysa iloiloensis* from early juvenile to adult in grow-out tanks. *Aquaculture*, 548, 737731. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737731>

Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G. V., & Manu, L. (2018). Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. *Budidaya Perairan*, 6(3), 32–37.

Molese, L. T., Mulis, M., & Suherman, S. P. (2023). Pengaruh pemberian fermentasi ampas tahu terhadap biomassa cacing sutra (*Tubifex sp.*). *Journal of Fisheries Agribusiness*, 1(2), Oktober.

Molontung, F. R., Lamadi, A., & Mulis, M. (2023). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Cacing Laut (*Nereis sp.*). *Journal Of Fisheries Agribusiness*, 1(1), 8-15.

Monica, S. L. D., & Sa'diyah, K. (2023). Pengaruh rasio kadar tepung maggot terhadap kualitas pakan ikan lele. *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(4), 381–391.

Mulia, D. S., Yulyanti, E., Maryanto, H., & Purbomartono, C. (2015). Peningkatan kualitas ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan dengan fermentasi *Rhizopus oligosporus*. *Sainteks*, XII(1), 1–6.

Mu'minun, N., Budi, S., Indrawati, E., & Effendy, I. J. (2023, December). Analisis Simplisia Mucus Abalon Tropis

- (Haliotis Asinina) Terhadap Regenerasi Luka Sirip Kaudal Ikan Nila (*Oreochromis sp*). In Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan (Vol. 4, pp. 280-287).
- Mustofa, A. G., Harris, E., Supriyono, E., & Jusadi, D. (2012). Penggunaan substrat pasir untuk budidaya cacing poliket *Dendronereis pinnaticirris* The use of sand as a substrate for culture of polychaeta worm *Dendronereis pinnaticirris*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2), 118-123.
- Mutiasari, W., Santoso, L., & Utomo, D. S. C. (2017). Kajian penambahan tepung ampas kelapa pada pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(1), Oktober.
- Praptanugraha, A. F., Hadijah, & Mardiana. (2023). Pemanfaatan tepung maggot *Hermetia illucens* sebagai sumber protein dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Environment*, 5(2), 34–40.
- Putri, M. R., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2020). Pengaruh pemberian *Thalassiosira sp.* dan *Navicula sp.* terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup cacing laut (*Nereis sp.*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(2), 115–125. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240721>
- Putri, I. W. (2021). Pengaruh substrat yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup cacing (*Nereis sp.*). *Jago Tolis: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 1(1), 17–22.
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2013). Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1), 62–67.
- Ridwansyah. (2022). Pengaruh penggunaan ampas tahu dengan dosis yang berbeda pada pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex sp.*). (Skripsi, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan).
- Rusydi, R., Hartami, P., & Khalil, M. (2017). Karakteristik nutrisi dan stabilitas pakan kombinasi ampel (ampas tahu dan pelet). *Acta Aquatica*, 4(1), 4–7.
- Santoso, S. (2008). *Panduan lengkap menguasai SPSS 16*. Jakarta: Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia.
- Saputra, E., Herawati, V. E., & Pinandoyo. (2021). Pengaruh pemberian pakan tepung maggot dan parutan kelapa terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi cacing laut (*Nereis sp.*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(2), 103–114.
- Shofiya, A. D. A., Pinandoyo, S., Windarto, & Herawati, V. E. (2021). The effect of thickness mangrove mud substrate media on growth and survival rate of sea worms (*Nereis sp.*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 718, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012008>
- Wantika, N., Budiana, E., Suryani, L., Rubi'ah, N., Dzatalini, Rusdiatin, Y. T., ... Lamid, M. (2020). Substitution of fermented maggot (*Hermetia illucens*) flour on commercial feed towards protein retention and energy retention in tambaqui (*Colossoma macropomum*) meat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441, 012051. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012051>
- Windarto, S., Elfitasari, T., Darmanto, Y. S., Anggraeni, N., & Herawati, V. E. (2023). Effect of substrate media on the growth, amino acids and fatty acids profiles of the marine worm (*Nereis virens*). *AACL Bioflux*, 16(3).
- Wibowo, E. S., Palupi, E. S., Puspitasari, I. G. A. A. R., Atang, & Hana. (2018). Aspek biologi dan lingkungan polychaeta *Nereis sp.* di kawasan pertambakan Desa Jeruklegi, Kabupaten Cilacap: Potensinya sebagai pakan alami udang. *Pancasakti Science Education Journal (PSEJ)*, 3(1), 18–24.
- Wibowo, E. S., Atang, Puspitasari, I. G. A. A. R., & Palupi, E. S. (2022). Sintasan, pertumbuhan spesifik, dan konversi pakan polychaeta *Nereis sp.* dari kawasan pertambakan Jeruklegi, Cilacap, dengan berbagai jenis pakan. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2), 131–138.
- Wulandari, I., Yudha, G., & Santoso, L. (2018). Kajian pemanfaatan tepung ampas kelapa sebagai campuran pakan untuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(2), Februari.
- Yang, D., Wang, C., Kou, N., Xing, J., Li, X., Zhao, H., & Luo, M. (2022). Gonadal maturation in *Litopenaeus vannamei* fed on four different polychaetes. *Aquaculture Reports*, 22, 100922.