Lempuk

Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan
Volume 5, No. 1, Juni 2026 e–ISSN 2987-8292

https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/lempuk

Penambahan berbagai dosis *ecoenzyme* dari limbah kulit pisang dalam pakan terhadap peningkatan laju pertumbuhan ikan lele (*clarias* sp.)

Ani Setiawati[1], Petrus Hary Tjahja Soedibya[2], Taufik Budhi Pramono[3*], Agung Cahyo Setyawan[4]

[1]Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Komplek GOR Soesilo Soedarman Purwokerto, 53122, Indonesia

[2]Dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto Jl. Dr. Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman Purwokerto, 53122, Indonesia

[3]Dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto Jl. Dr. Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman Purwokerto, 53122, Indonesia

[4]Dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto Jl. Dr. Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman Purwokerto, 53122, Indonesia

Penulis korespodensi : taufik.pramono@unsoed.ac.id

Article Info

Article history:

Received Mar 10, 2026
Revised Mei 13, 2026
Accepted Mei 20, 2026

Keywords:

Ecoenzyme
Limbah kulit pisang
Laju pertumbuhan ikan lele

ABSTRACT

Pakan merupakan biaya terbesar dalam budidaya ikan lele karena harganya yang mahal**.** Penelitian ini menguji efektifitas *ecoenzyme* dari limbah kulit pisang (rasio 3:1:10, fermentasi 4 bulan) untuk peningkatan laju pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*) berukuran 9-12 cm. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (dosis: 0, 20, 40, 60 ml/kg) dan 3 ulangan selama 28 hari. Parameter yang diukur yaitu panjang, berat, *Specific Growth Rate* (SGR), *Total Growth* (TG), *Survival Rate* (SR), suhu, dan pH. Hasil menunjukkan bahwa pemberian *ecoenzyme* dengan dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap panjang mutlak benih ikan lele. Namun, tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, *Specific Growth Rate* (SGR), dan *survival rate*. Perlakuan terbaik diperoleh pada P1 dengan dosis 20 ml/kg. Kondisi kualitas air selama penelitian masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan benih ikan lele.

How to Cite:

Setiawati, A., Soedbya, P. H. T., Pramono, T. B., & Setyawan, A. C. (2026). Penambahan Berbagai Dosis *Ecoenzyme* dari Limbah Kulit Pisang dalam Pakan terhadap Peningkatan Laju Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Lempuk*, *5*(1), 1-8.

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan komoditas utama perikanan yang berperan penting dalam ketahanan pangan nasional (Soedibya *et al.*, 2017; Pramono *et al.*, 2018). Permintaan pasar yang meningkat sekitar 46% (Jatnika *et al.* 2014), serta harga jual yang stabil (Abdissalam *et al.* 2025), menunjukkan potensi ekonomi yang besar. Namun, harga pakan yang mahal mencapai Rp11.500 menjadi tantangan bagi pembudidaya (Akbar *et al.*, 2023). Oleh karena itu, inovasi bahan alternatif seperti *ecoenzyme* dari limbah kulit pisang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pakan dengan biaya lebih rendah dan ramah lingkungan (Christiand *et al.*, 2022). Dimana banyak usaha yang memproduksi olahan pisang hanya menggunkan daging buahnya dan limbah kulit pisangnya dibuang (Putri *et al.*, 2022).

Limbah atau sampah dapat diartikan sebagai benda atau material yang tidak terpakai dan dibuang baik dari aktivitas manusia maupun yang dihasilkan oleh alam, dan tidak memiliki nilai ekonomi

.

(Setyawan *et al.*, 2025). Sampah hadir dalam berbagai bentuk, mulai dari padat hingga cair, bahkan gas. Limbah yang dihasilkan oleh manusia biasanya terdiri dari limbah industri serta sampah dari rumah tangga (Putri *et al.*, 2022). Menurut Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo. PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai barang atau sisa yang ditinggalkan dari suatu kegiatan manusia. Limbah adalah bahan yang dibuang yang dapat memberikan dampak buruk bagi masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Limbah cair dari sektor industri maupun rumah tangga, jika tidak diatur dengan benar, dapat menimbulkan masalah kesehatan (Putri *et al.*, 2022).

Limbah tersebut dapat digunakan sebagai bahan alternatif yang dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat seperti *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* adalah cairan alami multifungsi yang dibuat dari fermentasi sisa buah atau sayur, gula, dan air. Menurut Galintin *et al.* (2021), *ecoenzyme* mengandung enzim protease, lipase, dan amilase yang dapat meningkatkan efisiensi pencernaan dan mempercepat pertumbuhan ikan (Susanto, 2023). *Ecoenzyme* dapat mengubah karbon dioksida (CO^2) menjadi karbon trioksida (CO^3) yang bermanfaat bagi tanaman laut dan ekosistem laut secara keseluruhan. Selain itu, cairan *Ecoenzyme* efektif dalam membersihkan udara dari racun dan polusi, menghilangkan bau tidak sedap, serta mengatasi pencemaran air (Sikku *et al.*, 2023).

Ecoenzyme berbahan dasar limbah kulit pisang kepok (*Musa* sp.) telah dibuktikan mengandung nutrient seperti nitrat (NO^3) dan karbon trioksida (CO^3) sehingga sering dimanfaatkan sebagai campuran pakan ikan terutama pada fase pembesaran atau peningkataan pertumbuhan ikan (Pratama *et al.,* 2024). Namun, karena masih minimnya informasi mengenai pemanfaatan *ecoenzyme* untuk budidaya ikan lele, penelitian ini berupaya untuk mengurangi biaya produksi dengan memanfaatkan *ecoenzyme* dari limbah kulit pisang, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pakan dan laju pertumbuhan ikan lele.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Produktivitas Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Tempat pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 - Mei 2026 di Laboratorium Produktivitas Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Metode yang digunakan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Berdasarkan acuan Purba *et al.* (2022), perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

P0 : Pemberian pakan tanpa penambahan *ecoenzyme* (kontrol)
P1 : Pemberian pakan dengan penambahan *ecoenzyme* dosis 20 ml/kg
P2 : Pemberian pakan dengan penambahan *ecoenzyme* dosis 40 ml/kg
P3 : Pemberian pakan dengan penambahan *ecoenzyme* dosis 60 ml/kg

Rancangan percobaan

- Pembuatan Ecoenzyme

Pembuatan *ecoenzyme* dimulai dengan *collecting* limbah kulit pisang. Limbah kulit pisang berasal dari jenis pisang kepok (*Musa* sp.) yang sudah matang. Kemudian kulit pisang kepok (*Musa* sp.) dipotong-potong agar memudahkan proses preparasi *ecoenzyme*. Menurut Irianto *et al.* (2023), rasio yang digunakan dalam preparasi *ecoenzyme* yaitu dengan rumus 3:1:10, artinya 3 bagian limbah kulit pisang, 1 bagian molase, dan 10 bagian air. Timbang kulit pisang seberat 1440 gr. Potongan kulit pisang yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam galon air mineral berukuran 15 liter. Selanjutnya galon tersebut diisi air sebanyak 5 liter dan diberi molase sebanyak 480 gr. Galon yang sudah terisi bahan-bahan tersebut dihomogenkan dan didiamkan selama 4 bulan. Media yang telah dibuat seperti di atas, kemudian disimpan dalam suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari langsung. Media *ecoenzyme* yang tersimpan dalam galon menimbulkan gas yang harus dibuang sekaligus diukur kualitas air berupa

.

suhu, pH, dan TDS setiap 1 kali sehari di pagi hari. Berdasarkan Rukmini & Herawati (2023), fermentasi dilakukan selama 4 bulan, hal ini mengingat semakin lama prosesnya maka hasil yang didapatkan lebih bagus.

- Persiapan Pakan

Pakan yang diberikan dalam penelitian ini menggunakan pakan komersial atau pellet ikan. *Ecoenzyme* disaring dan kemudian diencerkan agar tidak terlalu kental untuk mempermudah penyemprotan ke pakan. Pada perlakuan kontrol (P0) tidak dilakukan penggunaan *ecoenzyme*, pemberian *aquades* 80 ml dan larutan *ecoenzyme* 20 ml untuk P1, pemberian *aquades* 60 ml dan larutan *ecoenzyme* 40 ml untuk P2, serta pemberian aquades 40 ml dan larutan *ecoenzyme* 60 ml untuk P3 dalam 1 kg pakan. Pencampuran antara *ecoenzyme* dengan pellet mengikuti metode Sikku *et al.* (2023), yaitu dicampur secara merata. Pakan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 30 menit. Pakan disimpan ke dalam toples yang kedap dan kering. Pengaplikasian pakan dilakukan sampai ikan kenyang, dimana nafsu makan ikan mulai berkurang. Perhitungan pakan dilakukan diakhir pemeliharaan dengan cara menghitung jumlah pakan sisa dari total pakan yang dibuat.

- Pemeliharaan Hewan Uji

Wadah pemeliharaan hewan uji berjumlah 12 buah berkapasitas 8 liter per buah. Media pemeliharaan menggunkan air sumur sebanyak 5 liter yang telah dipasang alat selang aerasi setiap wadahnya. Penebaran dilakukan dengan kepadatan ikan berjumlah 3 ekor per wadah. Pengecekan kualitas air meliputi suhu, *Potential of Hydrogen* (pH), *Total Dissolved Solids* (TDS) yang dilakukan setiap hari di pagi dan sore hari sebelum diberi pakan supaya ikan berada pada kondisi lingkungan yang optimal. Monitoring pertumbuhan ikan lele dilakukan dengan pengambilan sampel secara berkala. Pengecekan panjang dan berat ikan diukur pada hari ke-1 dan ke-28. Pengambilan sampel awal dilakukan dengan mengambil ikan dari bak penampungan sebanyak 3 ekor dan kemudian ditimbang berat serta diukur panjangnya untuk semua parameter. Pengukuran tersebut dilakukan supaya ikan tidak mengalami stress yang dapat menyebabkan kematian. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 28 hari.

- Parameter yang Diuji

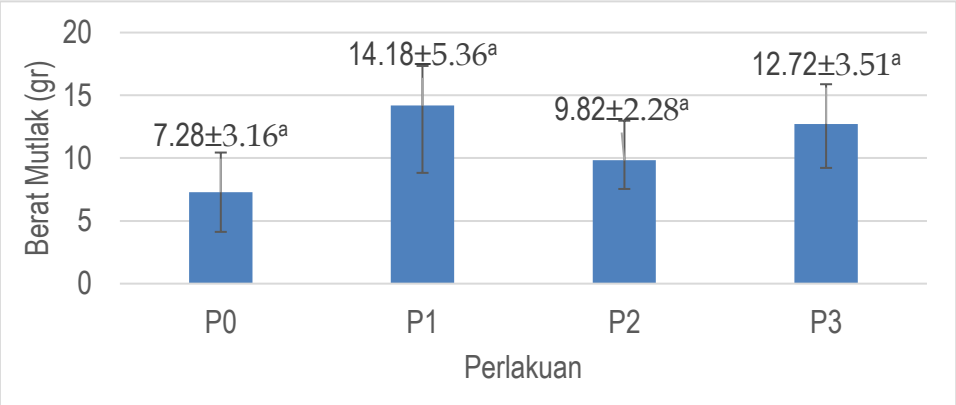
Parameter utama yang diuji yaitu pertumbuhan meliputi panjang, berat, *Feed Convertion Ratio* (FCR), *Specific Growth Rate* (SGR), *Total Growth* (TG), dan *Survival Rate* (SR). Parameter pendukung yang dilakukan yaitu kualitas air meliputi suhu, pH dan TDS.

- Analisis Data

Data diuji secara kuantitatif untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Apabila data tidak normal maka dilakukan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis*. Apabila terindikasi ada perbedaan pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan yang berbeda secara nyata. Data pertumbuhan yang dianalisis yaitu *Survival Rate*, *Specific Growth Rate*, dan *Total Growth*. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

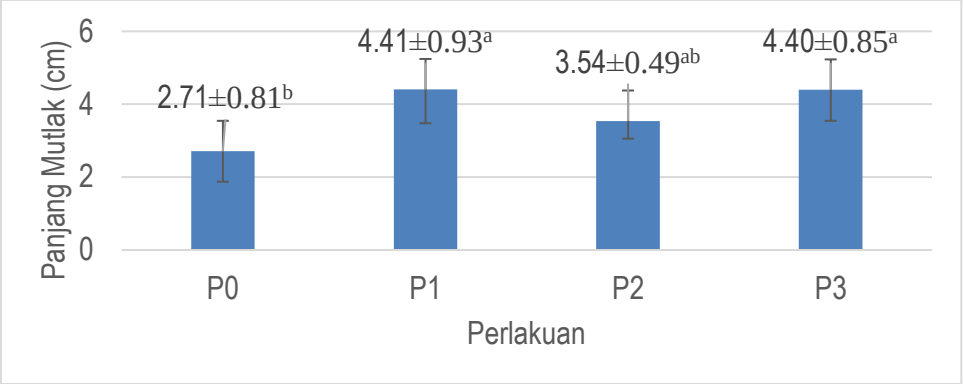
HASIL DAN PEMBAHASAN (12 pt)

1. Pertumbuhan Berat Mutlak dan Panjang Mutlak Benih Ikan Lele



.

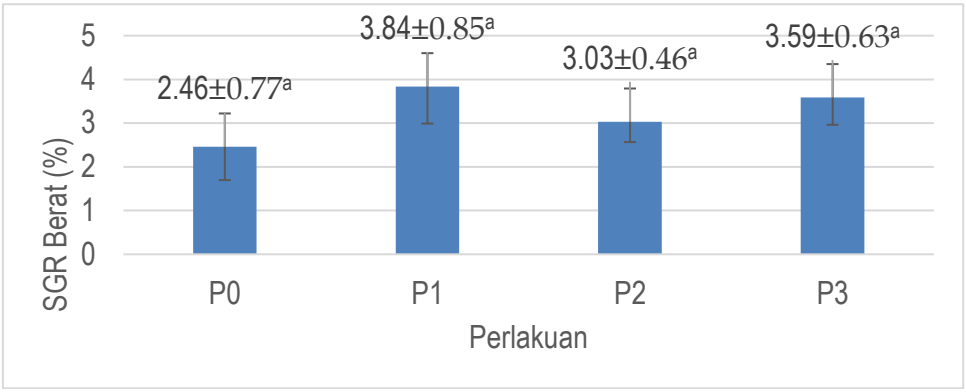
(a)



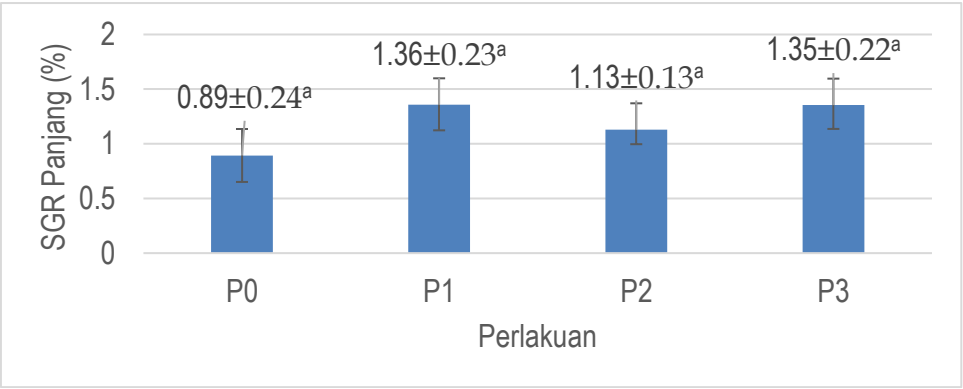
(b)

Gambar 1. Grafik Pengamatan Pertumbuhan Berat Mutlak (a) dan Panjang Mutlak (b) benih ikan lele

2. Pertumbuhan Spesifik Berat dan Panjang Benih Ikan Lele



(a)

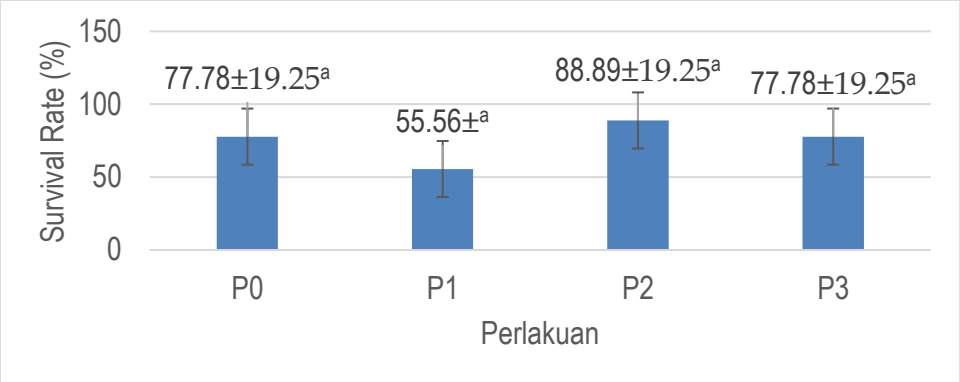


(b)

Gambar 2. Grafik Pengamatan Pertumbuhan Spesifik Berat (a) dan Panjang (b) benih ikan lele

.

3. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Benih Ikan Lele



Gambar 3. Grafik Pengamatan Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Benih Ikan Lele

4. *Feed Convertion Ratio*

Tabel 1. Pengamatan *Feed Convertion Ratio* (FCR)

Perlakuan	Total Pakan (gr)	Pakan Terpakai (gr)	Pakan Sisa (gr)	Berat Akhir (gr)	Berat Awal (gr)	FCR
P0	100	61.24	38.76	102.43	66.15	1.69
P1	100	36.81	63.19	107.65	66.15	0.89
P2	100	54.73	45.27	137.36	66.15	0.77
P3	100	66.26	33.74	140.52	66.15	0.89

5. Parameter Fisika dan Kimia

Tabel 2. Pengamatan Parameter Fisika dan Kimia

Perlakuan	Suhu (°C)		pH		TDS (ppm)	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
P0	28 (25-29)	30 (29-32)	8.4 (7.9-9.3)	8.3 (7.7-9.1)	207 (158-269)	211 (165-301)
P1	28 (25-29)	30 (29-32)	8.5 (7.5-9.2)	8.5 (7.8-9.5)	202 (139-301)	199 (120-312)
P2	28(25-29)	30 (29-32)	8.5 (7.1-9.1)	8.4 (7.2-9.8)	196 (145-271)	200 (120-352)
P3	28 (25-29)	30 (29-32)	8.4 (6.4-9.1)	8.4 (6.9-9.4)	201 (150-257)	197 (116-264)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) ($P > 0.05$) diketahui bahwa memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele pada semua perlakuan. Sedangkan hasil statistik (ANOVA) ($P < 0.05$) diketahui bahwa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele pada setiap perlakuan. Hasil uji lanjut uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, dimana P0 berbeda nyata dengan P1 dan P3, P1 berbeda nyata dengan P0, P2 tidak ada beda nyata, dan P3 berbeda nyata dengan P0. Hasil pertumbuhan panjang benih ikan lele lebih cepat merespons pemberian bahan tambah makanan karena berkaitan dengan pemanjangan tulang atau radius yang lebih cepat, sedangkan pertumbuhan berat membutuhkan pengumpulan massa jaringan seperti protein dan lemak yang lebih perlahan. *Ecoenzyme* memiliki enzim seperti protease, lipase, dan amilase yang membantu proses pencernaan, sehingga ikan dapat lebih efektif mengubah makanan menjadi energi untuk tumbuh, tetapi peningkatan berat badan membutuhkan waktu yang lebih lama agar terlihat secara signifikan secara statistik (Kusumawati *et al.*, 2018).

.

Hasil analisis variasi (ANOVA) (P > 0.05) juga menunjukkan hasil yang sama terhadap pertumbuhan spesifik berat dan panjang benih ikan lele yaitu tidak adanya pengaruh yang signifikan antar perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan pertumbuhan spesifik berat dan panjang benih ikan lele tertinggi yaitu pada P1 (20 ml/kg pakan) yang artinya semakin banyak dosis yang diberikan semakin rendah pertumbuhan per hari-nya. Faktor-faktor yang menyebabkan diantaranya yaitu keturunan, usia, parasit, jenis makanan, serta kondisi lingkungan air (Kusumawati *et al.*, 2018). Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bambang *et al.* (2024), yang melakukan penelitian pengaruh *ecoenzyme* dengan dosis berbeda yaitu perlakuan A (tanpa *ecoenzyme*), perlakuan B (5 ml/liter), perlakuan C (7.5 ml/liter), dan perlakuan D (10 ml/liter) pada hewan uji ikan lele juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan hewan uji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) ikan lele yang diperlihara selama 28 hari pemeliharaan dimana P0 sebanyak 77.78, P1 sebanyak 55.56, P2 sebanyak 88.89, dan P3 sebanyak 77.78. Berdasrkan hasil analisis variasi (ANOVA) (P > 0.05) diketahui bahwa perbedaan berbagai dosis *ecoenzyme* dari limbah kulit pisang memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan lele pada perlakuan P0 (tanpa pemberian *ecoenzyme*), P1 (20 ml/kg pakan), P2 (40 ml/kg pakan), dan P3 (60 ml/kg pakan) tidak terdapat perbedaan nyata antara setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa ikan lele dapat hidup dengan baik dalam kondisi lingkungan yang ada dan *ecoenzyme* yang diberikan sesuai dengan kebutuhan energi pada ikan lele. Oleh karena itu, aerasi berfungsi untuk mengaduk serta memastikan bahwa pakan yang disemprot *ecoenzyme* tetap terlarut dalam air dan tidak mengendap di dasar. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, yang termasuk faktor biotik seperti adanya competitor, kepadatan, populasi, umur, serta kemampuan ikan untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar mereka (Sikku *et al.*, 2023).

Pengamatan yang dilakukan memeberikan hasil untuk *Feed Convertion Ratio* (FCR) menunjukkan bahwa pada P0 (*tanpa ecoenzyme*) tergolong tinggi dan untuk P1 (20 ml/kg pakan), P2 (40 ml/kg pakan), dan P3 (60 ml/kg pakan) tergolong rendah pada setiap perlakuan. Tingginya nilai *Feed Convertion Ratio* (FCR) pada P0 (tanpa *ecoenzyme*) disebabkan oleh akumulasi bahan organik dalam media budidaya yang tidak terurai dengan baik. Bahan organik yang tidak terurai dengan baik ini dapat mengakibatkan kadar ammonia yang cukup tinggi dalam media budidaya. Hal ini diduga terjadi karena kurangnya bakteri probiotik (*ecoenzyme*) yang berperan dalam proses penguraian senyawa organik di media budidaya, sehingga terjadi penurunan kualitas air. Penurunan kualitas air ini membuat ikan mengalami stress dan berkurangnya nafsu makan. Rendahnya nilai FCR pada P1 (20 ml/kg pakan), P2 (40 ml/kg pakan), dan P3 (60 ml/kg pakan) diperkirakan disebabkan oleh keberadaan bakteri probiotik (*ecoenzyme*) yang mampu mengurai senyawa organik pada media budidaya dengan efisien, sehingga tingkat ammonia dalam media budidaya tersebut lebih rendah dibandingkan pada P0 (tanpa *ecoenzyme*) (Sukoco *et al.*, 2019)

Data pengukuran kualitas air yang dilakukan pada pagi dan siang hari yaitu mendapat nilai rata-rata suhu air pada pagi hari yaitu 28°C dan pada siang hari suhu air yaitu 30°C. Suhu di kolam pada pagi hari lebih rendah dibandingkan dengan sore hari. Hal ini disebabkan oleh paparan sinar matahari yang langsung ke kolam, yang mengakibatkan peningkatan proses metabolisme pada ikan lele. Suhu memiliki dampak yang signifikan dalam menentukan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan, hasil rata-rata yang diperoleh dianggap ideal untuk mendukung kelangsungan hidup ikan air tawar (Patriono *et al.*, 2021). Menurut Bambang *et al.* (2024), suhu yang sesuai untuk budidaya ikan lele berada antara 23°-30°C. Menjaga suhu yang tepat dan stabil sangat krusial untuk mempertahankan kualitas lingkungan budidaya, karena suhu yang ideal dapat meningkatkan metabolisme ikan. Apabila suhu air terlalu rendah atau tinggi, hal itu dapat mempengaruhi kesehatan ikan (Syaputra dan Prawira, 2024).

Hasil pengukuran *Potential of Hydrogen* (pH) yang selama penelitian dengan nilai rata-rata pada pagi hari yaitu 8.4-8.5 dan pada sore hari yaitu 8.3-8.5. Hasil *Potential of Hydrogen* (pH) antara pagi dan sore hari masih dalam rentang yang sama. Menurut Sikku *et al.* (2023), rentang *Potential of Hydrogen* (pH) yang sesuai untuk budidaya berkisar antara 6.5-8.5. Jadi berdasarkan penelitian yang telah

.

dilakukan kisaran *Potential of Hydrogen* (pH) selama pemberian *ecoenzyme* pada pemeliharaan ikan lele masih memenuhi kelayakan dan cukup baik untuk budidaya ikan lele. Nilai *Potential of Hydrogen* (pH) di berbagai sumber air alami biasanya berada dalam rentang 4-9. Sementara itu, nilai *Potential of Hydrogen* (pH) 5 masih bisa diterima oleh ikan, namun pertumbuhannya akan terhambat. Sebaliknya, ikan dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi *Potential of Hydrogen* (pH) antara 6,5-9 (Patriono *et al.*, 2021). Nilai *Potential of Hydrogen* (pH) dapat digunakan sebagai gambaran tentang kemampuan suatu perairan dalam memproduksi garam mineral yang mana jika *Potential of Hydrogen* (pH) tidak sesuai dengan kebutuhan organisme yang dipelihara, maka akan menghambat pertumbuhan ikan (Bambang *et al.*, 2024).

Total Dissolved Solids (TDS) adalah jumlah total padatan yang terlarut, termasuk bahan organik, garam anorganik, dan gas terlarut. Dalam proses budidaya ikan lele, air limbah yang dihasilkan akan memiliki variasi kandungan *Total Dissolved Solids* (TDS) yang berbeda, bergantung pada metode budidaya serta jenis pakan yang digunakan (Pamungkas *et al.*, 2024). Hasil rata-rata pengukuran *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam penelitian ini berada dalam rentang 196-207 ppm untuk pagi hari dan 197-211 ppm untuk sore hari. Menurut Pamungkas *et al.* (2024), nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) normal berkisar 110-250 ppm. Jadi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kisaran *Total Dissolved Solids* (TDS) selama pemberian *ecoenzyme* pada pemeliharaan ikan lele masih memenuhi kelayakan dan cukup baik untuk budidaya ikan lele.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan disimpulakan bahwa *Ecoenzyme* dari limbah kulit pisang kepok (*Musa* sp.) dapat meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele (*Clarias* sp.) sebesar 4.41 (P1) dan dosis terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan pada benih ikan lele (*Clarias* sp.) yaitu P1 dengan dosis 20 ml/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih sebesar-besarnya disampaikan kepada semua yang terlibat dalam penelitian maupun dalam penyusunan artikel ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abdissalam, M. F., Saputra, K. F., Salsabila, R., Agustin, R., dan Murwenie, I. 2025. Stabilitas Harga dan Permintaan Bahan Baku Ikan Lele pada UMKM *Seafood* Mas Galang Garut. **2020**: 19277–19282.

Akbar, J., Adriani, M., dan Fatmawati. 2023. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Pembuatan Pakan Ikan Mandiri di Kelompok Pembudidaya Ikan Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala. *I-Com: Indonesian Community Journal*, **3**(4): 2153–2162 https://doi.org/10.33379/icom.v3i4.3497.

Bambang, B., Umar, N. A., dan Indrawati, E. 2024. Pengaruh Ekoenzim Dosis berbeda terhadap Perbaikan Kualitas Air Budidaya dalam Pembesaran Ikan Lele Mutiara *Clarias* Sp. *Journal of Aquaculture and Environment*, **6**(2): 84–89 https://doi.org/10.35965/jae.v6i2.3047.

Christiand, C., Soewono, A. D., Darmawan, M., Sutanto, H., dan Wenehenubun, F. 2022. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele di Pondok Aren. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. **7**(2): 187–192.

Galintin, O., Rasit, N., dan Hamzah, S. 2021. Produksi dan Karakteristik Ekoenzim dari Limbah Buah dan Sayur serta Pengaruhnya terhadap Lumpur Akuakultur. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, **11**(3): 10205–10214.

Irianto, K. D. I., Purnomo, K., Amanati, A., Savila, D., dan Mardiyaningsih, A. 2023. Aktivitas Antibakteri *Eco-Enzyme* Limbah *Citrus sinensis, Musa paradisiaca L. var Bluggoe,* dan Kombinasinya terhadap *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmaseutik*. **19**(4): 504–513.

Jatnika, D., Sumantadinata, K., dan Pandjaitan, N. H. 2014. Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Lahan Kering di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

.

MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah, **9**(1): 96–105 https://doi.org/10.29244/mikm.9.1.96-105.

Kusumawati, A. A., Suprapto, D., dan Haeruddin, H. 2018. Pengaruh Ekoenzim terhadap Kualitas Air dalam Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, **7**(4): 307–314 https://doi.org/10.14710/marj.v7i4.22564.

Pamungkas, Y. T., Febriyanti, T. L., dan Utami, E. S. 2024. Pengaruh Padat Tebar yang berbeda terhadap Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Budidaya Ikan dalam Ember Budikdamber. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, **2**(2): 48–60 https://doi.org/10.62951/zoologi.v2i2.40.

Patriono, E., Amalia, R., dan Sitia, M. 2021. Kualitas Air Kolam Budidaya dan Kolam Terpal untuk Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Kelompok Pembudidaya Ikan Lele di Kabupaten PALI Sumatera Selatan. *Jurnal Perikanan dan Teknologi Kelautan*, **2**(3): 83–88.

Pramono, T. B., Marnani, S., Soedirman, U. J., dan Soedirman, U. J. 2018. Transfer Teknologi Bioflok pada Budidaya Ikan Lele : Upaya Peningkatan Produktivitas Usaha yang Ramah Lingkungan. *Agromix*, **9**(2): 83–88 https://doi.org/10.35891/agx.v9i2.1311.

Pratama, D. S. B., Cahyaningrum, D. C., dan Sucahyo. 2024. Dampak Ekoenzim dan Probiotik EM4 terhadap Kualitas Air dan Reproduksi Ikan Gupi. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, **24**(2): 69–77.

Purba, L. H. P. S., Crisdiati, W. H. S., dan Putri, F. E. K. 2022. *Eco-Enzyme* Supplementation in the Fish Commercial Feed on Growth Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, **9**(5): 60–64 https://doi.org/10.36347/sjavs.2022.v09i05.001.

Putri, A., Redaputri, A. P., dan Rinova, D. 2022. Menuju Ekonomi Sirkular (Umkm Olahan Pisang di Indonesia). *Jurnal Pengabdian UMKM*. **1**(2): 104–109.

Rukmini, P., dan Herawati, D. A. 2023. *Eco-Enzyme* dari Fermentasi Sampah Organik. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, **4**(1): 23–29.

Setyawan, A. C., Pramono, T. B., dan Setiyaningsih, L. 2025. Effects of dietary supplementation of Archidendron Pauciflorum Peel on Blood Profile of Pangasianodon hypophthalmus. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Jengkol pada Pakan terhadap Profil Darah Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Fisheries Journal*, **15**(4): 1721–1729.

Sikku, E. S., Umar, N. A., dan Indrawati, E. 2023. Penggunaan Eco-Enzim dengan Dosis berbeda pada Teknologi Akuaponik Sederhana untuk Optimalisasi Pertumbuhan Ikan Nila *Orechromis niloticus*. *Journal of Aquaculture and Environment*, **5**(2): 60–65 https://doi.org/10.35965/jae.v5i2.2284.

Soedibya, P. H. T., Pramono, T. B., dan Listiowati, E. 2017. Growth performance of African catfish *Clarias gariepinus* cultured in biofloc system at high stocking density. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, **16**(2): 244–252 https://doi.org/10.19027/jai.16.2.244-252.

Sukoco, F. A., Rahardja, B. S., dan Manan, A. 2019. Effect Addition of Different Probiotics in Aquaponics System Toward FCR (*Feed Conversion Ratio*) and Biomass of Catfish (*Clarias* sp.) Febryan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, **6**(1): 24–31.

Susanto, A. 2023. Aktivitas Enzim Pencernaan dan Pertumbuhan Ikan Kelabau (*Ostechilus melanopleura*) yang diberi Pakan dengan Kandungan Protein berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, **13**(1): 9–21 https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.411.

Syaputra, A., dan Prawira, N. S. 2024. Implementasi Teknologi IoT dalam Sistem Akuaponik dan Akuakultur Modern untuk Optimasi Pertumbuhan Ikan Lele. *Ilkomnika*, **6**(3): 383–392 https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v6i3.692.