

## ANALISIS ISI PERUT IKAN NILA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DI KERAMBA JARING APUNG (KJA) DANAU BATUR, BALI

Ni Komang Lina Tetri Saraswati<sup>\*1</sup>, Gede Iwan Setiabudi<sup>2</sup>, Hamdanul Fain<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia

\*Corresponding Author: [lina.tetri@undiksha.ac.id](mailto:lina.tetri@undiksha.ac.id)

<b>Info Article</b>	<b>Abstract:</b> This study aims to identify feed composition and analyze the Frequency of Occurrence (FO) of both natural and artificial feed in the digestive tract of Nile tilapia. The research employed a quantitative descriptive approach with purposive sampling techniques, in which 40 fish (150–300 g) were collected from four geographical locations (North, South, East, and West). The digestive tract contents were preserved using 4% formalin and identified using a binocular microscope (10×–40× magnification). The results revealed a broad dietary spectrum consisting of 20 taxa, dominated by Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae, Cyanobacteria, and Zooplankton. Four taxa exhibited an absolute FO value of 100%: Nitzschia sp., Chlorella sp., Microcystis sp., and Brachionus sp., while pellet fragments showed a relatively low FO value of only 10%. The presence of periphytic organisms (Epithemia sp., Navicula sp.) and benthic mites (Hydrachnidia sp.) indicates active grazing behavior of fish on the floating net cage structures. The consistent presence of Microcystis sp. acts as a bioindicator of eutrophication in Danau Batur. Concludes that Nile tilapia cultured in floating net cages still significantly utilize natural feed resources, thereby providing opportunities to improve the efficiency of artificial feeding management.
Received : 04 Januari 2026	
Revised : 01 Februari 2026	
Accepted : 01 Maret 2026	
Publication : 31 Maret 2026	
<b>Keywords:</b> Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ), Stomach Content Analysis, Danau Batur, Frequency of Occurrence (FO), Bioindicator. <b>Kata Kunci:</b> <i>Oreochromis niloticus</i> , Isi Lambung, Danau Batur, Frekuensi Kemunculan, Bioindikator.	<b>Abstrak:</b> Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi pakan dan menganalisis Frekuensi Kemunculan (Frequency of Occurrence/FO) pakan alami maupun buatan pada saluran pencernaan ikan nila. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik purposive sampling, di mana sebanyak 40 ekor ikan (150–300 g) dikumpulkan dari empat titik lokasi geografis (Utara, Selatan, Timur, dan Barat). Isi saluran pencernaan difiksasi menggunakan formalin 4% dan diidentifikasi menggunakan mikroskop binokuler (perbesaran 10x–40x). Hasil penelitian menunjukkan spektrum diet yang luas yang terdiri dari 20 takson, didominasi oleh Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae, Cyanobacteria, dan Zooplankton. Empat takson mencatat nilai FO mutlak sebesar 100%: Nitzschia sp., Chlorella sp., Microcystis sp., dan Brachionus sp., sementara fragmen pelet hanya menunjukkan nilai FO yang rendah sebesar 10%. Keberadaan organisme periphytik (Epithemia sp., Navicula sp.) dan tungau benthik (Hydrachnidia sp.) mengindikasikan perilaku aktif merumput (grazing) ikan pada jaring KJA. Kehadiran Microcystis sp. yang konsisten bertindak sebagai bioindikator terjadinya eutrofikasi di Danau Batur. Kesimpulannya bahwa ikan nila di KJA masih memanfaatkan sumber pakan alami secara signifikan, sehingga memberikan peluang bagi efisiensi manajemen pemberian pakan buatan
<b>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</b> 	

## INTRODUCTION

Danau Batur merupakan danau kaldera aktif terbesar di Bali dengan luas sekitar 16,05 km<sup>2</sup> yang memiliki nilai strategis dalam mendukung kegiatan ekonomi masyarakat, khususnya pada sektor perikanan melalui sistem budidaya Keramba Jaring Apung (KJA). Keberadaan danau ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber daya perairan, tetapi juga sebagai ruang produksi akuakultur yang penting bagi penyediaan pangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar. Namun demikian, secara karakteristik limnologis, Danau Batur tergolong sebagai sistem perairan tertutup (*enclosed lake*), yaitu perairan dengan sirkulasi yang relatif terbatas sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap akumulasi nutrien dan bahan organik. Kondisi tersebut menyebabkan setiap peningkatan aktivitas budidaya, termasuk intensifikasi KJA dan penggunaan pakan buatan, berpotensi menambah beban nutrien ke dalam badan air dan memicu perubahan kualitas perairan apabila tidak dikelola secara berkelanjutan (Suryawan et al., 2020).

Ikan nila merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya yang dominan di kawasan Danau Batur. Spesies ini dipilih secara luas oleh para pembudidaya karena memiliki karakteristik biologis yang adaptif, khususnya sifatnya sebagai organisme omnivora yang mampu memanfaatkan berbagai sumber pakan yang tersedia di lingkungan perairan. Kemampuan tersebut memberikan fleksibilitas tinggi bagi ikan nila dalam menyesuaikan diri dengan kondisi ekosistem yang berbeda, baik dalam memanfaatkan pakan alami seperti plankton maupun pakan buatan yang diberikan dalam sistem budidaya. Selain itu, tingkat pertumbuhan yang relatif cepat, toleransi terhadap variasi kualitas air, serta efisiensi konversi pakan menjadikan ikan nila sebagai komoditas yang ekonomis dan potensial untuk dikembangkan dalam sistem budidaya perairan tawar. Karakteristik ini menjadikan ikan nila sebagai spesies yang strategis dalam mendukung produktivitas akuakultur sekaligus memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat (Teshahun et al., 2018).

Permasalahan utama dalam praktik budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Batur berkaitan dengan tingginya intensitas penggunaan pakan buatan dalam proses produksi. Pemberian pakan yang berlebihan berpotensi meningkatkan beban nutrien di perairan danau, yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya proses eutrofikasi. Akumulasi bahan organik dari sisa pakan yang tidak dimanfaatkan dan ekskresi ikan dapat mempercepat penurunan kualitas air serta meningkatkan risiko terjadinya fenomena sirkulasi massa air secara tiba-tiba (*upwelling*) yang berbahaya bagi organisme budidaya. Kondisi tersebut menjadi perhatian penting mengingat sistem KJA

yang beroperasi di perairan terbuka pada dasarnya memberikan peluang bagi ikan untuk memanfaatkan sumber nutrisi tambahan yang tersedia secara alami di lingkungan perairan, seperti plankton dan organisme mikro lainnya. Oleh karena itu, optimalisasi pemanfaatan pakan alami seharusnya dapat menjadi strategi untuk mengurangi ketergantungan terhadap pakan buatan, sekaligus mendukung efisiensi produksi dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan danau (Lubembe et al., 2024).

Analisis isi saluran pencernaan ikan merupakan pendekatan penting dalam kajian ekologi perairan untuk mengidentifikasi pola interaksi trofik serta kecenderungan preferensi pakan suatu spesies dalam ekosistemnya. Metode ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai jenis organisme yang dikonsumsi ikan serta peranannya dalam rantai makanan (Manko, 2016). Melalui pemeriksaan komposisi pakan yang terdapat dalam isi perut, dapat diketahui hubungan antara organisme budidaya dengan sumber daya biologis yang tersedia di lingkungan perairan.

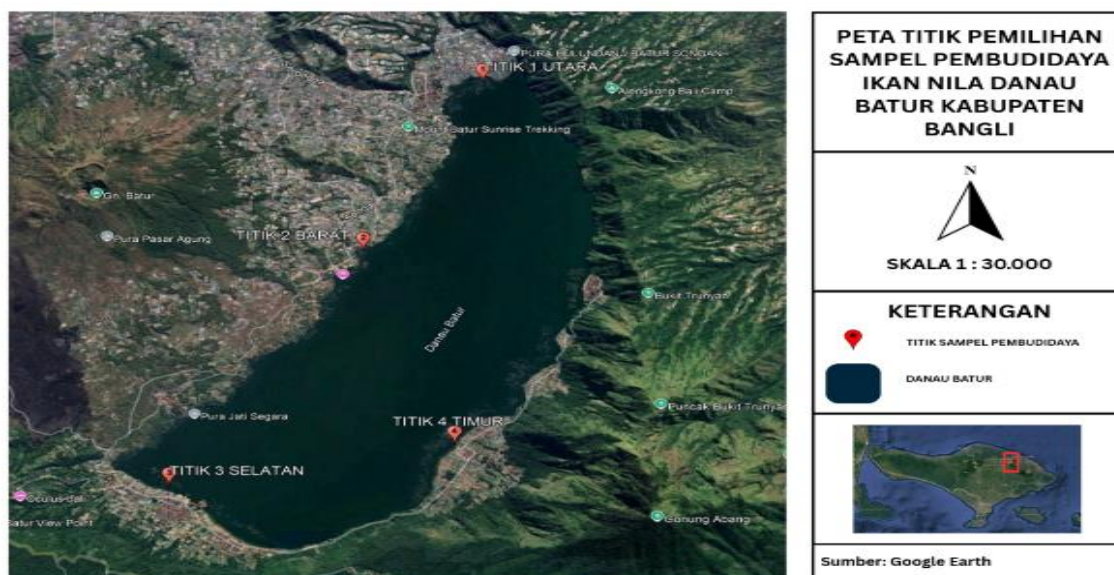
Salah satu teknik yang umum digunakan dalam analisis tersebut adalah metode frekuensi kemunculan (Frequency of Occurrence), yaitu pendekatan kuantitatif yang memetakan seberapa sering jenis pakan tertentu ditemukan dalam sampel populasi ikan. Dengan menggunakan metode ini, tingkat ketergantungan ikan terhadap sumber pakan alami yang tersedia di perairan danau dapat diidentifikasi secara lebih jelas, sehingga memberikan dasar ilmiah untuk memahami dinamika pemanfaatan sumber daya perairan serta merumuskan strategi pengelolaan budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan (Husen et al., 2024).

Penelitian ini memfokuskan kajian pada ikan nila berukuran konsumsi dengan kisaran bobot antara 150 hingga 300 gram, yang merepresentasikan tahap akhir dari fase pembesaran dalam siklus budidaya. Pemilihan fase ini didasarkan pada pertimbangan bahwa pada tahap tersebut kebutuhan pakan buatan umumnya mencapai tingkat tertinggi dibandingkan fase pertumbuhan sebelumnya. Tingginya kebutuhan nutrisi pada periode ini berkaitan dengan upaya mencapai ukuran panen yang optimal dalam waktu yang relatif singkat. Oleh karena itu, analisis terhadap pola konsumsi pakan dan pemanfaatan sumber nutrisi pada fase pembesaran akhir menjadi penting untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan pakan, sekaligus memahami potensi kontribusi pakan alami dalam mendukung pertumbuhan ikan. Hasil kajian pada fase ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai strategi pemberian pakan yang efektif dan berkelanjutan dalam sistem budidaya ikan nila (Sepang et al., 2020).

Proses identifikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk memetakan secara lebih rinci komposisi pakan yang dikonsumsi oleh ikan nila serta menilai tingkat pemanfaatan sumber pakan alami yang tersedia di Danau Batur. Melalui pemetaan tersebut, dapat diketahui sejauh mana ikan nila memanfaatkan organisme alami di perairan danau sebagai bagian dari dietnya. Informasi ini menjadi penting sebagai dasar evaluasi terhadap pola manajemen pemberian pakan dalam sistem budidaya, khususnya untuk menilai kemungkinan pengurangan ketergantungan pada pakan buatan. Dengan demikian, hasil identifikasi diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah dalam merumuskan strategi pengelolaan pakan yang lebih efisien secara ekonomi sekaligus lebih ramah terhadap lingkungan perairan.

## METHOD

### Waktu dan Tempat



Gambar 1 Peta Titik Pemilihan Sampel Pembudidaya Ikan Nila di Danau Batur

Penelitian ini dilaksanakan pada periode September hingga Desember 2025 di kawasan Danau Batur yang terletak di Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada peran strategis danau tersebut sebagai pusat kegiatan budidaya perikanan dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA). Kegiatan penelitian meliputi pengambilan sampel ikan dan pengumpulan data lapangan yang berkaitan dengan karakteristik pakan dan kondisi budidaya di perairan danau. Selanjutnya, proses identifikasi dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Akuakultur Universitas Pendidikan Ganesha guna memperoleh data yang akurat terkait komposisi pakan serta parameter penelitian lainnya.

## Populasi dan Sampel

Pengambilan sampel ikan nila dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan sampel yang didasarkan pada pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel diambil dari empat titik lokasi yang dianggap mewakili kondisi perairan di Danau Batur, yakni pada bagian Utara, Selatan, Timur, dan Barat. Pemilihan titik tersebut dimaksudkan untuk memperoleh gambaran yang lebih representatif mengenai variasi kondisi budidaya di kawasan danau. Secara keseluruhan, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 ekor ikan nila dalam kondisi sehat dengan kisaran bobot antara 150 hingga 300 gram, yang merepresentasikan ukuran konsumsi. Proses pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, yaitu antara pukul 06.00 hingga 08.00 WITA, sebelum kegiatan pemberian pakan rutin oleh pembudidaya berlangsung, guna meminimalkan bias akibat pengaruh pakan buatan terhadap komposisi isi saluran pencernaan ikan.

## Analisis Laboratorium

Setelah proses pengambilan sampel, ikan nila segera dilakukan pembedahan secara ventral untuk mengeluarkan organ saluran pencernaan, khususnya bagian lambung dan usus depan, yang menjadi fokus analisis komposisi pakan. Prosedur ini dilakukan sesegera mungkin guna mencegah terjadinya degradasi atau perubahan struktur organisme pakan yang terdapat dalam isi saluran pencernaan. Selanjutnya, isi saluran pencernaan yang telah diperoleh difiksasi menggunakan larutan formalin 4% untuk menjaga kondisi sampel tetap stabil dan memudahkan proses identifikasi di laboratorium (Rosada et al., 2021). Tahap identifikasi dilakukan secara visual dengan menggunakan mikroskop binokuler pada kisaran perbesaran 10× hingga 40×. Setiap objek yang teramati dianalisis secara morfologis dan diidentifikasi hingga tingkat taksonomi terendah yang memungkinkan, yaitu pada level genus atau spesies, dengan mengacu pada literatur dan buku panduan identifikasi plankton yang relevan. Prosedur ini bertujuan untuk memperoleh data yang akurat mengenai komposisi pakan alami dikonsumsi oleh ikan.

## Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan metode Frekuensi Kemunculan (FK) (Sagar et al., 2018) dengan rumus:

$$FK_i = \left( \frac{n_i}{N} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

$FK_i$  = Frekuensi kemunculan jenis makanan ke-i

$n_i$  = Jumlah ikan yang memiliki jenis makanan ke-i

$N$  = Total jumlah ikan yang diobservasi

## RESULTS AND DISCUSSION

### Komposisi Pakan dan Strategi Makan

Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan nila di KJA Danau Batur memiliki spektrum pakan yang sangat luas (Tabel 1). Diet ikan didominasi oleh kelompok fitoplankton, zooplankton, dan organisme perifitik.

Takson	Genus/spesies	Jumlah Ikan yang Mengonsumsi	Frekuensi Kemunculan
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia sp.</i>	40	100%
	<i>Aulacoseira sp.</i>	37	93%
	<i>Navicula sp.</i>	40	100%
	<i>Synedra sp.</i>	16	40%
	<i>Epithemia sp.</i>	19	48%
Chlorophyceae	<i>Tetraedron sp.</i>	40	100%
	<i>Oocystis sp.</i>	40	100%
	<i>Chlorella sp.</i>	40	100%
Zygnematophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	40	100%
	<i>Staurastrum sp.</i>	37	93%
	<i>Closterium sp.</i>	40	100%
	<i>Spirogyra sp.</i>	6	15%
Cyanobacteria	<i>Microcystis sp.</i>	40	100%
	<i>Chroococcus sp.</i>	40	100%
	<i>Aphanothece sp.</i>	17	43%
	<i>Merismopedia sp.</i>	39	98%
Dinoflagellata	<i>Peridinium sp.</i>	40	100%
Zooplankton	<i>Brachionus sp.</i> (Rotifera)	40	100%
	Copepoda (Krustasea)	36	90%
Serangga air	<i>Hydrachnidia sp.</i> (Tungau Air)	3	8%
Fragmen Pelet		4	10%

Dominasi beberapa takson dengan nilai frekuensi kemunculan (FK) mencapai 100% menunjukkan karakter trofik ikan nila sebagai organisme omnivora-planktivora yang memanfaatkan berbagai sumber pakan alami di perairan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa Ikan nila memiliki kemampuan adaptif dalam memanfaatkan plankton sebagai komponen utama dietnya. Secara fisiologis, ikan nila mampu menyaring partikel plankton tersuspensi melalui struktur tapis insang (*gill rakers*),

sehingga memungkinkan spesies ini secara efektif memanfaatkan ketersediaan plankton yang melimpah di Danau Batur yang memiliki karakteristik perairan eutrofik (Noviyanto et al., 2022). Selain mekanisme penyaringan tersebut, hasil analisis juga menunjukkan adanya indikasi aktivitas *grazing* atau perilaku merumput pada substrat perairan. Hal ini ditunjukkan oleh keberadaan organisme perifitik seperti *Navicula* sp. dengan frekuensi kemunculan 100% dan *Epithemia* sp. sebesar 48%, yang umumnya hidup menempel pada permukaan substrat termasuk struktur jaring pada sistem Keramba Jaring Apung (KJA) (Nurfadillah et al., 2023).

Temuan tambahan berupa *Hydrachnidia* sp. atau tungau air turut memperkuat indikasi tersebut, mengingat organisme ini merupakan kelompok benthos yang biasanya bergerak dan hidup merayap pada substrat dasar perairan (Nieoczym et al., 2026). Sementara itu, rendahnya frekuensi kemunculan pelet dalam isi saluran pencernaan, yang hanya sekitar 10%, diduga berkaitan dengan praktik manajemen pra-panen yang umum dilakukan oleh pembudidaya, yaitu pemuasaan ikan sebelum panen untuk mengosongkan saluran pencernaan guna menjaga kualitas hasil panen (Souza et al., 2019).

### Karakteristik Fungsional Takson Dominan

Hasil identifikasi secara deskriptif menunjukkan adanya berbagai adaptasi morfologis pada plankton yang berpotensi memengaruhi tingkat ketercernaan oleh ikan. Karakteristik morfologi tertentu, seperti ukuran sel, bentuk koloni, serta keberadaan dinding sel yang relatif tebal atau struktur pelindung lainnya, dapat menentukan sejauh mana organisme plankton tersebut dapat dicerna secara efektif.



Gambar 2 *Nitzschia* sp.

#### Diatom (*Nitzschia* sp.):

Plankton dari genus *Nitzschia* memiliki morfologi sel berbentuk lanset memanjang yang memudahkan organisme tersebut terperangkap pada struktur tapis insang (*gill rakers*) ikan selama proses penyaringan pakan di perairan. Karakteristik bentuk ini menjadikan *Nitzschia* relatif mudah tertangkap oleh mekanisme filter feeding yang dimiliki oleh Ikan nila. Selain itu, *Nitzschia* diketahui memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, terutama asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids* atau PUFA) yang bersifat esensial bagi pertumbuhan dan metabolisme ikan (Susianti et al., 2024).

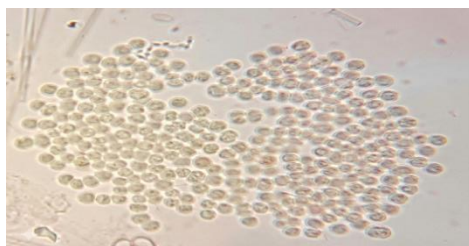
Meskipun organisme ini memiliki dinding sel berbahan silika yang relatif keras, struktur tersebut bersifat rapuh sehingga masih dapat dihancurkan oleh gigi faring ikan selama proses pencernaan. Kondisi ini memungkinkan *Nitzschia* tetap dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai sumber nutrisi dalam sistem pakan alami di perairan.



Gambar 3 *Chlorella* sp.

#### **Alga Hijau (*Chlorella* sp.):**

Meskipun memiliki ukuran sel yang sangat kecil, ketersediaan *Chlorella* sp. di perairan relatif melimpah yang tercermin dari nilai frekuensi kemunculan (FK) mencapai 100%. Kelimpahan ini menjadikannya salah satu komponen pakan alami yang mudah diakses oleh Ikan nila dalam proses pemanfaatan sumber daya plankton di perairan. Secara fisiologis, ikan nila memiliki kemampuan pencernaan yang memungkinkan terjadinya lisis terhadap dinding selulosa *Chlorella* sp. melalui aktivitas asam lambung yang kuat, dengan tingkat keasaman yang dapat mencapai pH di bawah 2 (Henrique et al., 2025). Kondisi tersebut memungkinkan struktur dinding sel mikroalga yang relatif resisten dapat diuraikan secara efektif, sehingga kandungan nutrisi di dalamnya dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan.



Gambar 4 *Microcystis* sp.

#### **Cyanobacteria (*Microcystis* sp.):**

*Microcystis* sp. umumnya membentuk koloni amorf yang dilengkapi dengan vakuola gas, sehingga memungkinkan organisme tersebut mempertahankan posisi mengapung di lapisan permukaan perairan (Feng et al., 2025). Karakteristik ini menjadikan *Microcystis* sp. mudah dijangkau oleh organisme pemakan plankton di zona permukaan. Namun demikian, keberadaan takson ini secara konsisten juga sering dipandang sebagai indikator meningkatnya kandungan nutrisi, khususnya fosfor, dalam

ekosistem perairan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya gejala eutrofikasi di Danau Batur (Song et al., 2023).

Dari sudut pandang ekotoksikologi, konsumsi *Microcystis* sp. secara berkelanjutan oleh Ikan nila berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan ikan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan beberapa spesies *Microcystis* dalam menghasilkan mikrosistin, yaitu senyawa toksin yang diketahui dapat memicu kerusakan jaringan hati apabila terakumulasi dalam tubuh ikan dalam jangka waktu tertentu (Wu et al., 2025).



Gambar 5 *Brachionus* sp.

#### **Zooplankton (*Brachionus* sp.):**

Organisme ini berperan sebagai *bio-capsule* yang berfungsi mentransfer nutrisi dalam bentuk yang lebih terkonsentrasi kepada organisme tingkat trofik yang lebih tinggi. Melalui mekanisme tersebut, berbagai komponen nutrisi yang berasal dari mikroalga dan detritus dapat diakumulasi dan kemudian dimanfaatkan secara lebih efisien oleh Ikan nila (Jayanthi et al., 2022). Selain itu, ukuran tubuh organisme ini relatif ideal untuk dikonsumsi oleh ikan pada fase pembesaran, sehingga menjadikannya salah satu sumber protein hewani alami yang penting dalam mendukung kebutuhan nutrisi ikan di ekosistem perairan. Karakteristik tersebut memperlihatkan peran ekologisnya yang signifikan dalam mentransfer energi dan nutrisi dari tingkat trofik yang lebih rendah menuju ikan sebagai konsumen.

Secara keseluruhan, keterkaitan antara karakteristik morfologi pakan alami dengan kapasitas fisiologis sistem pencernaan Ikan nila menjadi faktor penting yang menentukan efisiensi pemanfaatan nutrisi serta laju transfer energi dalam ekosistem budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Batur. Variasi bentuk, ukuran, serta struktur pelindung pada organisme pakan alami memengaruhi tingkat keters

#### **CONCLUSION**

Ikan nila yang dibudidayakan pada sistem Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Batur memiliki karakteristik trofik sebagai organisme omnivora-planktivora yang mampu memanfaatkan sumber pakan alami secara optimal melalui mekanisme *filter*

*feeding* dan aktivitas *grazing*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa beberapa organisme pakan alami memiliki tingkat kemunculan yang sangat tinggi dalam ekosistem perairan tersebut. Empat genus utama, yaitu *Nitzschia* sp., *Chlorella* sp., *Microcystis* sp., dan *Brachionus* sp., tercatat memiliki nilai kemunculan mutlak hingga 100%, yang menandakan bahwa organisme-organisme tersebut tersedia secara konsisten sebagai sumber nutrisi alami bagi ikan.

Tingginya ketersediaan pakan alami ini membuka peluang bagi pembudidaya untuk mengoptimalkan strategi pemberian pakan buatan secara lebih efisien, sehingga dapat menekan nilai *Food Conversion Ratio* (FCR) sekaligus mengurangi akumulasi limbah organik di perairan. Namun demikian, dominasi *Microcystis* sp.—yang dikenal sebagai kelompok sianobakteri—dapat menjadi indikator awal terjadinya proses eutrofikasi di perairan danau. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengelolaan yang lebih ketat terhadap tata ruang budidaya KJA serta penerapan praktik pemberian pakan yang lebih ramah lingkungan, guna menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan menjamin keberlanjutan aktivitas akuakultur di kawasan danau tersebut.

## REFERENCES

- Feng, G., Visser, P. M., Huisman, J., & Verspagen, J. M. H. (2025). RISING TEMPERATURE ACCELERATES BUOYANCY REGULATION AND VERTICAL MIGRATION OF THE BLOOM-FORMING CYANOBACTERIUM MICROCYTIS. *Water Research*, 286, 124259. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2025.124259>
- Henrique, P., Perzola, S., Meyer, M., & Gierus, M. (2025). PROCESSED CHLORELLA VULGARIS: EFFECTS ON DIGESTIBILITY AND GROWTH PERFORMANCE IN NILE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS). *Fishes*, 10(9), 462. <https://doi.org/10.3390/fishes10090462>
- Husen, Md. A., Basnet, A., Shahi, R., & Khanal, N. (2024). GUT CONTENT ANALYSIS OF OREOCHROMIS NILOTICUS AND CHANDA NAMA OF BEGNAS LAKE, KASKI, NEPAL. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 12(4), 215–223. <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v12i4.73011>
- Jayanthi, S., & Arico, Z. (2022). PENGAYAAN BRACHIONUS PLICATILIS DENGAN FORTIFIKASI PROBIOTIK SEBAGAI PAKAN IKAN AIR TAWAR TINGGI NUTRISI. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 795–804. <https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6510>

- Lubembe, S. I., Walumona, J. R., Hyangya, B. L., Kondowe, B. N., Kulimushi, J. D. M., Shamamba, G. A., Kulimushi, A. M., Hounsounou, B. H. R., Mbalassa, M., Masese, F. O., & Masilya, M. P. (2024). ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TILAPIA FISH CAGE AQUACULTURE ON WATER PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF LAKE KIVU, DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO. *Frontiers in Water*, 6, 1–12. <https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1325967>
- Manko, P. (2016). STOMACH CONTENT ANALYSIS IN FRESHWATER FISH FEEDING ECOLOGY. Universitas of Presov. <https://www.researchgate.net/publication/312383934>
- Nieoczym, M., Stryjecki, R., Mencfel, R., & Kloskowski, J. (2026). EFFECTS OF FISH ON WATER MITES (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA): CONSEQUENCES FOR THE HABITAT VALUE OF CULTURE PONDS. *The European Zoological Journal*, 93(1), 242–257. <https://doi.org/10.1080/24750263.2026.2613486>
- Noviyanto, T. S. H., Lusiastuti, A. M., & Susanti, B. H. (2022). STUDI HISTOPATOLOGI ORGAN INSANG PADA IKAN NILA (OREOCHROMIS NILOTICUS). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 18. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4732>
- Nurfadillah, N., Royanni, T., Damayanti, A., & Desrita. (2023). COMMUNITY STRUCTURE OF PERIPHYTON AT FLOATING NET CAGES AND NON-FLOATING NET CAGES IN LAUT TAWAR LAKE, ACEH TENGAH. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1221/1/012068>
- Rosada, K. K., & Sunardi. (2021). METODE PENGAMBILAN DAN ANALISIS PLANKTON. Unpad Press.
- Sagar, M. V., Gop, A. P., & Nair, R. J. (2018). STOMACH CONTENT ANALYSIS TECHNIQUES IN FISHES. <https://www.researchgate.net/publication/330621031>
- Sepang, D. A., Mudeng, J. D., Monijung, R. D., Sambali, H., & Mokolensang, J. F. (2020). PERTUMBUHAN IKAN NILA (OREOCHROMIS NILOTICUS) YANG DIBERIKAN PAKAN KOMBINASI PELET DAN MAGGOT (HERMETIA ILLUCENS) KERING DENGAN PRESENTASI BERBEDA. *E-Journal Budidaya Perairan*, 9(1). <https://doi.org/10.35800/bdp.9.1.2021.31090>

- Song, Y., Li, R., Song, W., Tang, Y., Sun, S., & Mao, G. (2023). MICROCYSTIS SPP. AND PHOSPHORUS IN AQUATIC ENVIRONMENTS: A COMPREHENSIVE REVIEW ON THEIR PHYSIOLOGICAL AND ECOLOGICAL INTERACTIONS. *Science of The Total Environment*, 878, 163136. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163136>
- Souza, M. L., Sanches, E. J., Itogano, E. N., & Ferreira, L. S. (2019). PRE-HARVEST FASTING OF NILE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS): EFFECT ON FISH FILLET QUALITY, SENSORY CHARACTERISTICS AND SHELF LIFE. *Food Chemistry*, 272, 638–646.
- Suryawan, I. M. H. W., Julyantoro, P. G. S., & Kartika, G. R. A. (2020). KEANEKARAGAMAN VEGETASI AKUATIK DI PERAIRAN DANAU BATUR, KINTAMANI, BANGLI. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(2), 281–292. <https://doi.org/10.24843/jmas.2020.v06.i02.p16>
- Susianti, L., & Affandi, R. I. (2024). NATURAL FEED NITZSCHIA SP. CULTURE ON LABORATORY SCALE. *Journal of Fish Health*, 4(2), 82–89. <https://doi.org/10.29303/jfh.v4i2.5515>
- Tesfahun, A., & Temesgen, M. (2018). FOOD AND FEEDING HABITS OF NILE TILAPIA OREOCHROMIS NILOTICUS (L.) IN ETHIOPIAN WATER BODIES: A REVIEW. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(1), 43–47.
- Wu, H., Zhu, H., Li, Q., Gao, J., Du, J., Cao, L., Sun, Y., & Xu, G. (2025). STUDY ON THE TOXICOLOGICAL IMPACTS OF INTRAPERITONEAL MICROCYSTIN-LR INJECTION ON GIFT TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS) THROUGH MULTI-OMICS ANALYSIS. *Antioxidants*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/antiox14030296>