



## Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Alidhani Sampulawa<sup>1\*</sup>, Achmad Kusyairi<sup>2</sup>, Sri Oetami Madyowati<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [alidh4ni@gmail.com](mailto:alidh4ni@gmail.com)

**Abstract.** Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*) popular among fish farmers because it is easy to raise, grows quickly, and does not require specific environmental conditions for cultivation. Based on its morphology, Nile tilapia has a length-to-height ratio of 2:1 and a body height-to-width ratio of 4:1. Its color is grayish-black. In aquaculture, feed is one of the most critical factors to consider, as it provides the primary energy source for growth. In this study, an experiment was conducted to test the effects of different types of pellet feed on Nile tilapia fingerlings as treatments, namely Treatment A (100% Feed A), Treatment B (100% Feed B), and Treatment C (50% Feed A + 50% Feed B). The objective of this study was to determine which feed type could optimally promote the absolute length growth of Nile tilapia. The experimental design employed a completely randomized design with 3 treatments and 9 replicates, yielding 27 experimental units. Using different types of feed, the average absolute growth results were obtained, namely treatment A (100% Feed A) with an average absolute growth of (46.567 cm), followed by treatment C (50% Feed A + 50% Feed B) with an average absolute growth of (44.422 cm), and the lowest in treatment B (100% feed B) with an average absolute growth of (41.511 cm).

**Keywords:** Bibliometric Analysis; Learning Outcomes; Mathematics Education; Mathematics Learning; Problem-Based Learning.

**Abstrak.** Daya tarik ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) bagi pembudidaya sangat tinggi lantaran kemudahan pemeliharaan, pertumbuhan yang pesat, serta fleksibilitas terhadap kondisi lingkungan. Berlandaskan aspek morfologis, ikan nila memiliki proporsi tubuh dengan rasio panjang dan tinggi sebesar 2 : 1, serta perbandingan tinggi dan lebar 4 : 1, dengan warna hitam keperakan. Dalam aktivitas budidaya, pakan menjadi faktor krusial yang harus diperhatikan lantaran bertindak sebagai sumber energi penopang pertumbuhan. Kajian eksperimental ini menguji pengaruh pemberian jenis pakan pelet yang bervariasi terhadap benih ikan nila melalui skema perlakuan A (100% Pakan A), B (100% Pakan B), dan C (50% Pakan A + 50% Pakan B). Riset ini bertujuan mengidentifikasi jenis pakan yang paling optimal memacu panjang mutlak tubuh ikan. Metode operasional yang diaplikasikan berlandaskan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan, menghasilkan 27 unit percobaan. Temuan memperlihatkan variasi nilai rata-rata panjang mutlak dari tiap perlakuan pakan. Perlakuan A (100% pakan A) mencatat rata-rata panjang mutlak tertinggi sebesar 46,567 cm, diikuti perlakuan C (50% pakan A + 50% pakan B) senilai 44,422 cm, dan capaian terendah berada pada perlakuan B (100% pakan B) dengan 41,511 cm.

**Kata kunci:** Analisis Bibliometrik; Hasil Belajar; Pendidikan Matematika; Pembelajaran Matematika; *Problem-Based Learning*.

### 1. LATAR BELAKANG

Di Indonesia, sektor akuakultur menempatkan ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) selaku komoditas utama. Berlandaskan data Badan Pusat Statistik (BPS), posisi Indonesia berada di peringkat kedua secara global di bawah China dalam memproduksi komoditas ini. Komoditas yang lazim disebut sebagai tilapia ini mencatatkan volume ekspor sebesar 12,29 ribu ton pada tahun 2020. Selanjutnya, merujuk catatan KKP mengenai lima komoditas ekspor prioritas tahun 2024, ikan nila menyumbang angka produksi sebesar 1,38 juta ton, yang merepresentasikan peningkatan dari capaian tahun sebelumnya sebesar 1,36 juta ton.

Nilai strategis ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) dalam industri perikanan domestik tecermin dari tingginya kontribusi ekonomi yang dihasilkan. Eksistensi budidaya fauna ini kian berkembang lantaran karakteristik biologisnya yang menguntungkan sebagai biota omnivora dengan daya adaptasi lingkungan yang tinggi. Di samping itu, kemudahan tata laksana budidaya, keterjangkauan harga pasar, kelezatan rasa, serta ketebalan dagingnya menjadikan komoditas ini pilihan utama masyarakat demi pemenuhan asupan protein hewani (Wahyuti & Syamsuddin, 2023). Spesies dari famili Cichilidae tersebut tersebar luas di berbagai belahan dunia untuk dibudidayakan secara masif. Faktor pendorong utamanya adalah simplisitas pemeliharaan, akselerasi pertumbuhan yang cepat, serta ketidakbergantungan pada syarat lingkungan yang kaku. Kendati demikian, tingkat pertumbuhan ikan nila pada suatu sistem budidaya tetap dipengaruhi secara signifikan oleh variabel pakan, mutu air, fase usia, pembedaan jenis kelamin, serta keunggulan genetik (Pattirane et al., 2022).

Kelangsungan proses metabolisme serta pertumbuhan ikan nila sangat bergantung pada ketersediaan lingkungan air yang prima. Degradasi mutu air berisiko memicu tekanan stres, menghambat laju pertumbuhan, hingga berujung pada mortalitas massal. Atas dasar tersebut, rancang bangun fasilitas kolam yang presisi bertindak sebagai instrumen penentu dalam menyokong keberhasilan budidaya ikan nila. Aspek arsitektur kolam memegang urgensi tinggi dalam mengontrol mutu air, meratakan sirkulasi oksigen, serta menanggulangi buangan sisa pakan dan ekskresi ikan. Konstruksi wadah yang terencana secara matang mampu menjamin kelancaran pasokan oksigen secara menyeluruh, mengeliminasi titik mati aliran air guna mencegah penumpukan bahan organik, sekaligus meredam fluktuasi parameter fisika-kimia air yang drastis. Sebaliknya, ketidaktepatan struktur fisik kolam berpotensi menurunkan konsentrasi gas oksigen pada lapisan dasar, mempercepat pengendapan polutan, serta meningkatkan kerentanan terhadap serangan patogen. Perencanaan kolam yang efektif wajib mengintegrasikan beberapa parameter krusial meliputi konfigurasi bentuk geometri, tingkat kedalaman, mekanisasi aerasi, dan efisiensi sistem pembuangan limbah. Implementasi geometri kolam berbentuk lingkaran atau oval dinilai ideal lantaran mampu menstimulasi pergerakan air secara homogen dan meminimalkan area statis yang berpotensi menghalangi distribusi oksigen (Gulo & Waruwu, 2025).

Keberadaan pasokan energi untuk menyokong metabolisme dan perkembangan biota air bertumpu pada manajemen pakan yang optimal. Langkah strategis demi menjaga performa tersebut diimplementasikan melalui pemenuhan pakan yang presisi dari segi volume, ukuran fisik yang selaras dengan dimensi mulut benih, hingga kelengkapan nutrisinya. Komposisi zat

gizi dalam pakan menjadi elemen krusial yang menopang pertumbuhan, proses reproduksi, serta kestabilan imunitas organisme (Tobigo & Hisra, 2021).

Manajemen distribusi pakan dalam sistem akuakultur wajib menyelaraskan karakteristik perilaku makan (*feeding habit*) target. Berlandaskan sifat alaminya, ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) tergolong sebagai organisme pemakan segala (omnivora), sehingga mempermudah introduksi asupan komplementer. Pelaksanaan budidaya intensif mengisyaratkan urgensi formulasi tambahan berupa pelet. Komponen pelet tersebut wajib mengonstruksi kadar protein paling sedikit 25%, kendati pertumbuhan tetap terakselerasi meski hanya disuplai kadar 20%-25% (Iskandar & Elrifadah, 2015).

Faktor pakan menduduki prioritas utama dalam manajemen kegiatan budidaya ikan lantaran bertindak sebagai pemasok energi vital penunjang proses pertumbuhan. Ketersediaan pakan wajib dipenuhi dalam kuantitas yang memadai, bersifat kontinu, serta memiliki komposisi nutrisi yang selaras bagi pertumbuhan organisme. Kriteria pakan yang berkualitas didefinisikan dari tingkat kesesuaiannya terhadap mekanisme fisiologis sekaligus karakteristik spesifik spesies target. Keberhasilan produktivitas usaha budidaya ikan bakal diraih secara maksimal apabila biota memperoleh pakan yang prima secara kualitas maupun kuantitas. Aspek krusial yang menentukan eskalasi pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan budidaya bertumpu pada pasokan pakan yang seimbang, baik berupa pakan alami ataupun pakan buatan sebagai jangkar energi tubuh. Sebaliknya, pengadaan pakan yang tidak proporsional dengan kebutuhan ikan akan berimplikasi langsung pada penurunan performa produksi perikanan yang kurang optimal. Kondisi tersebut merepresentasikan hambatan dalam usaha budidaya ikan. Fauna air ini dipastikan mampu tumbuh optimal apabila disuplai jenis pakan yang tepat. Formulasi pakan buatan dengan unsur hara lengkap terbukti andal dalam mencukupi kalori serta menstabilkan status gizi tubuh (Elrifadah et al., 2021). Berlandaskan paparan tersebut, riset lanjutan dilaksanakan melalui pengujian pemberian pakan pelet buatan dari jenis sumber berbeda terhadap pertumbuhan ikan nila.

Berlandaskan pemaparan di atas, keberhasilan budidaya ikan nila sangat ditentukan oleh kontribusi vital pakan, terutama dalam memacu laju pertumbuhan sekaligus mengefisiensikan penyerapan nutrisi. Kendati beragam variasi pakan pelet buatan telah diaplikasikan secara luas dalam usaha akuakultur, disparitas asal-usul serta formulasi gizi pakan diprediksi memicu variasi respons pertumbuhan pada ikan nila, khususnya sewaktu fase benih. Atas dasar itu, pelaksanaan riset saintifik mendesak dilakukan guna menguji dampak aplikasi tipe pakan pelet buatan dari produsen yang berlainan terhadap dinamika pertumbuhan ikan nila.

Riset ini dirancang untuk membedah efek diferensiasi jenis pakan terhadap penambahan panjang mutlak benih ikan nila (*Oreochromis Niloticus*), sekaligus mengontrol parameter mutu air sepanjang masa pemeliharaan selaku elemen penyokong pertumbuhan. Temuan dari kajian ini diproyeksikan mampu menyajikan data ilmiah serta panduan aplikatif bagi pembudidaya dalam menyeleksi pakan secara akurat demi mendongkrak produktivitas dan efisiensi budidaya ikan nila.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Biologi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

#### Taksonomi

Berlandaskan rujukan dari (Syuhriatin, 2020), klasifikasi ilmiah dari ikan nila dipaparkan di bawah:

Kingdom	: Animalia	Ordo	: Percormorphii
Phyllum	: Chordata	Sub Ordo	: Percoidae
Sub Phyllum	: Vertebrata	Family	: Cichlidae
Class	: Osteichthyes	Genus	: Oreochromis
Sub Class	:	Species	: <i>Oreochromis</i>
Acenthoptherigii		<i>Niloticus</i>	

#### Morfologi

Secara anatomis, ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) mempunyai bentuk tubuh memanjang yang mencirikan perbandingan ukuran panjang terhadap tinggi sebesar 2 : 1, serta rasio tinggi terhadap lebar senilai 4 : 1. Variasi warna tubuh ikan nila cukup beragam, mulai dari hitam, putih, kemerahan dengan noktah gelap, hingga kombinasi hitam keperakan. Lokomotif gerakannya ditopang oleh lima buah sirip, meliputi sirip punggung, dada, perut, anal, serta ekor, di mana bagian sirip punggungnya tumbuh memanjang mulai dari batas operkulum hingga ke pangkal ekor (Syuhriatin, 2020). Di samping itu, karakteristik fisik ikan nila diidentifikasi lewat bentuk tubuh yang pipih lateral, kepemilikan sisik berukuran besar dan bertekstur kasar, dimensi kepala yang cenderung kecil, serta keberadaan *linea lateralis* (garis gurat sisi) yang jalurnya terpisah menjadi dua segmen, yaitu bagian atas dan bawah (Hastuti & Subandiyono, 2021).



**Gambar 1.** Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*).

Sumber: (Syuhriatin, 2020).

### **Habitat**

Sebagai organisme *euryhaline*, ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) memiliki kapabilitas untuk eksis pada spektrum salinitas yang luas, mencakup perairan sungai, danau, waduk, rawa, payau, hingga zona laut. Fleksibilitas terhadap fluktuasi salinitas ini berimplikasi langsung pada sistem fisiologis tubuh, seperti pertumbuhan, produktivitas, serta dinamika motorik akibat pergeseran regulasi *homeostasis* (Francisca, 2021). Di samping itu, keandalan adaptasi lingkungan, kemudahan proses pemijahan, dan optimalisasi perkembangan pada zona beriklim tropis maupun sedang menjadi ciri khas dari spesies ini (Elrifadah et al., 2021). Keluwesan adaptif ini membuka peluang ekspansi budidaya ikan nila dari media air tawar menuju kawasan pertambakan payau dan laut. Melalui pemanfaatan sifat *euryhaline*, inovasi akuakultur terkini telah menginduksi varietas nila salin, sebuah lini hibrida yang resisten terhadap salinitas ekstrem dengan kemampuan tumbuh pada perairan payau berkadar garam >20 ppt sampai kawasan laut dengan salinitas mencapai 32 ppt (Kirikanang et al., 2022).

### **Kebiasaan Makan**

Sifat dasar ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) dikategorikan sebagai fauna omnivora yang preferensi makannya disetir oleh kondisi habitat. Struktur pakan alami ikan nila secara umum didominasi oleh mikroorganisme akuatik seperti fitoplankton dan zooplankton, dengan variasi jenis yang bertransisi mengikuti tahapan umur (Syuhriatin, 2020). Pemanfaatan jenis pakan alami sangat direkomendasikan bagi benih ikan nila lantaran menyajikan kadar nutrisi tinggi, bertekstur lunak demi kelancaran pencernaan, berdimensi mikro, serta tidak mereduksi mutu wadah pemeliharaan, yang pada akhirnya memacu pertumbuhan benih (Ramadhan et al., 2021). Di luar opsi alami, formulasi pakan buatan yang diramu dari aneka material bernutrisi dapat disubstitusikan demi mencukupi target gizi satwa. Kehadiran pakan buatan diproyeksikan untuk mengantisipasi kelangkaan pasokan alami, dengan keunggulan berupa spesifikasi nutrisi, geometri, dan ukuran yang dapat didesain proporsional mengikuti kebutuhan (Syuhriatin, 2020).

## **Pertumbuhan dan Kelangsung Hidup**

Eskalasi ukuran panjang ataupun bobot dalam jangka waktu tertentu mendefinisikan pertumbuhan ikan, yang menjadi indikator krusial dalam manajemen populasi lantaran berkorelasi dengan variabel usia, tingkat kematian alami, proses reproduksi, serta pemulihan stok (Syuhriatin, 2020). Berkenaan dengan ikan nila (*Oreochromis Niloticus*), dinamika pertumbuhan beserta derajat kelulusan hidupnya dikendalikan oleh mutu pakan, periodisitas distribusi pakan, dan kondisi higienitas lingkungan perairan (Fradina & Latuconsina, 2022). Kombinasi pakan bermutu, volume yang memadai, beserta stabilitas ekosistem yang ideal berpotensi menstimulasi akselerasi pertumbuhan; sebaliknya, degradasi kualitas air serta kontaminasi polutan justru menghambat pertumbuhan tersebut (Yanuar, 2017). Di samping itu, akurasi pemberian pakan, baik dari dimensi fisik maupun komposisi zat gizi, memegang esensi vital sebagai pemasok daya utama bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh ikan (Tobigo & Hisra, 2021). Fenomena pertumbuhan kompensatori pun dapat terinduksi pascaperiode deprivasi pakan melalui pemulihan suplai nutrisi secara maksimal, di mana skema pemuasan selama satu hari memperlihatkan capaian kelangsungan hidup paling prima pada kisaran 50–100% (Sustiawan et al., 2024). Indeks kelangsungan hidup atau *survival rate* (*SR*) merepresentasikan proporsi kumulatif ikan yang bertahan hidup sepanjang fase pemeliharaan, yang keberhasilannya sangat disetir oleh pemenuhan pakan yang cukup dan kelayakan kondisi lingkungan yang mendukung (Iskandar & Elrifadah, 2015).

## **Kualitas air**

Dalam dunia akuakultur, kondisi kualitas air memegang peran yang sangat dominan terhadap performa pertumbuhan sekaligus tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Tata kelola kualitas air yang efektif dapat diaplikasikan lewat pemanfaatan sistem resirkulasi dan akuaponik, yang terbukti andal dalam mereduksi pemakaian air, menjaga derajat keasaman (pH), serta meminimalkan polutan organik lantaran sisa ekskresi ikan dikonversi menjadi hara oleh tanaman (Pratama et al., 2021). Matriks krusial yang menentukan kualitas air mencakup komponen suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), amonia, serta nitrat. Penerapan budidaya intensif berisiko memicu penurunan kualitas air akibat sedimentasi sisa pakan serta sekresi biologis yang bersifat racun, khususnya senyawa amonia (Azhari & Tomasao, 2018). Defisit kadar oksigen terlarut (DO) dapat ditanggulangi melalui rekayasa aerasi yang beroperasi meningkatkan saturasi gas oksigen sekaligus memulihkan kualitas air (Djaelani et al., 2022).

### **Suhu**

Faktor suhu mengontrol tingkat kelarutan gas oksigen, toksisitas senyawa kimia, aktivitas metabolisme, retensi pakan, serta pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*). Eskalasi suhu berimplikasi pada percepatan laju metabolisme dan respirasi, sehingga kebutuhan ikan terhadap pasokan oksigen turut melonjak. Karakteristik suhu air cenderung dinamis lantaran berfluktuasi selaras dengan perubahan suhu atmosfer serta paparan radiasi matahari. Ambang batas suhu ideal demi menopang pemeliharaan serta pertumbuhan ikan nila berada pada kisaran 25-33°C, sementara kondisi termal yang paling kondusif bagi fase benih ikan nila berada pada rentang 27-28°C (Rahman Firdaus et al., 2023; Saridu et al., 2023). Paparan suhu rendah berpotensi menghambat mekanisme pencernaan dan menghentikan kelancaran pertumbuhan, sebaliknya kondisi suhu yang lebih tinggi mempercepat laju katabolisme makanan (Saridu et al., 2023).

### **PH**

Kondisi derajat keasaman (pH) menjadi tolok ukur stabilitas kadar asam dan basa dalam lingkungan air, yang nilainya dipengaruhi oleh aktivitas biologis, proses fotosintesis, suhu, serta kelarutan oksigen. Rentang pH yang optimal bagi menopang pertumbuhan serta pemeliharaan ikan nila berada pada angka 7-8, dengan nilai paling ideal untuk komoditas benih ikan nila merah berkisar antara 7,6-7,9 (Rahman Firdaus et al., 2023). Fluktuasi pH yang terjadi secara konstan dapat menghambat pertumbuhan lantaran mengganggu metabolisme biokimia tubuh ikan, sekaligus memicu gejala stres, serangan patogen, hingga mortalitas massal (Saridu et al., 2023).

### **Oksigen**

Keberadaan oksigen terlarut (DO) bertindak sebagai elemen vital bagi ikan nila demi mendukung fungsi respirasi, metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, serta pergerakan aktif lainnya. Penurunan pasokan DO hingga di bawah 1 ppm berisiko memperlambat laju pertumbuhan ikan. Nilai kisaran DO yang optimal pada tahapan pendederan benih ikan nila merah berada pada angka 5,2-5,4 ppm, sedangkan untuk kapasitas produksi benih ikan nila berkisar antara 4,5-6 mg/L (Rahman Firdaus et al., 2023; Tenga et al., 2023). Minimnya ketersediaan DO tersebut berpotensi menurunkan performa produksi benih. Konsentrasi gas oksigen di dalam air sendiri dikontrol oleh kontinuitas sirkulasi air, dinamika fotosintesis, serta proses pembusukan zat organik yang menyerap oksigen di ekosistem tersebut.

## Pakan

Aktivitas pembagian pakan pada usaha pembesaran ikan nila wajib disesuaikan dengan pola makan alaminya. Karakteristik ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) yang tergolong sebagai satwa omnivora menjadikannya sangat adaptif terhadap pemberian pakan komplementer. Pada penerapan budidaya intensif, formulasi pakan yang lazim diaplikasikan adalah pelet dengan konsentrasi protein minimal 25%, meskipun ikan nila dipastikan tetap mampu mencapai pertumbuhan yang baik dengan asupan pakan berprotein 20–25% (Iskandar & Elrifadah, 2015).

**Tabel 1.** Kandungan Pakan.

Komposisi	Pakan A	Pakan B
Protein %	31–33	20–22
Lemak Kasar (Min %)	3–5	5
Serat Kasar (Max%)	4–6	6
Kadar air (Max%)	11–13	10
Kadar Abu (Max%)	10	9

## 3. METODE PENELITIAN

Riset ini dilangsungkan sepanjang 30 hari pada tahun 2024 yang bertempat di *Hatchery* Dinas Perikanan Kabupaten Kaimana, Provinsi Papua Barat. Pemilihan tempat kajian berlandaskan pada ketersediaan fasilitas penunjang pemeliharaan benih ikan nila yang representatif, disertainya mekanisme kontrol kualitas air yang mumpuni, serta kelayakan lingkungan demi memfasilitasi pengujian eksperimental.

Spesimen uji yang dilibatkan mencakup benih ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) dengan dimensi panjang awal rata-rata  $\pm 5$  cm. Komoditas benih ikan nila ini dipasok dari balai perbenihan lokal dan telah melewati tahapan aklimatisasi sebelum diaplikasikan dalam kajian. Sementara itu, variabel pakan yang diuji berupa pakan pelet buatan komersial dengan disparitas formulasi bahan baku, yang diidentifikasi sebagai pakan A dan pakan B. Formulasi pakan A memiliki densitas protein sekitar 31–33%, sedangkan kadar protein pakan B berkisar antara 20–22%.

Perangkat operasional riset ini meliputi baskom plastik berkapasitas 10 liter sebagai wadah pemeliharaan, aerator penyedia oksigen, termometer air, *pH meter*, *DO meter*, mistar pengukur panjang fisik tubuh, timbangan digital, serta kelengkapan administrasi berupa alat tulis beserta lembar tabulasi data.

Pendekatan eksperimen dalam riset ini diaplikasikan lewat Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang mencakup 3 perlakuan dan 9 ulangan, sehingga membentuk total 27 unit percobaan dengan rincian skema berikut:

Perlakuan A = 100% pakan A

Perlakuan B = 100% pakan B

Perlakuan C = 50% pakan A + 50% pakan B

Tiap wadah menampung benih ikan nila dalam media 10 liter air. Suplai DO dipertahankan lewat aerasi konstan sepanjang fase pemeliharaan. Ikan nila dibesarkan selama 30 hari dengan dosis pakan harian 4% dari bobot biomassa. Penyaluran pakan terjadwal dua kali sehari pada pagi dan sore hari, dengan penyesuaian berkala berlandaskan pertumbuhan ikan guna menjaga ketepatan takaran pakan.

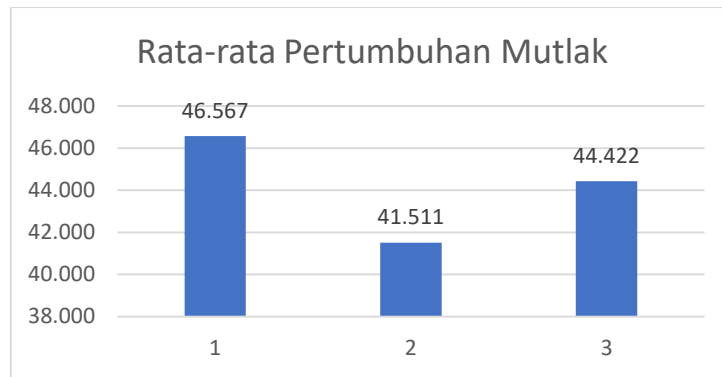
Selama riset berjalan, pemantauan kualitas air meliputi suhu, pH, serta DO guna menjamin kestabilan kondisi lingkungan bagi pertumbuhan ikan nila. Parameter pokok yang diukur ialah penambahan panjang mutlak (Panjang Akhir - Panjang Awal), sedangkan data suhu, pH, serta DO bertindak selaku instrumen pendukung kelayakan media.

Evaluasi statistik terhadap data pertumbuhan panjang mutlak dijalankan melalui uji ANOVA satu arah guna mengidentifikasi pengaruh perlakuan bagi pertumbuhan ikan nila. Apabila dijumpai perbedaan yang signifikan, analisis diteruskan lewat uji lanjut Tukey *Honestly Significant Difference* (HSD) pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Seluruh komputasi data diselesaikan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)**

Rekam data selama 30 hari masa pemeliharaan memperlihatkan bahwa aplikasi variasi jenis pakan menstimulasi keragaman pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nila. Nilai pertumbuhan panjang mutlak tersebut dikalkulasi berlandaskan selisih ukuran panjang total tubuh ikan antara fase terminasi dan awal pemeliharaan. Distribusi rerata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nila pada tiap kelompok uji dipaparkan dalam Gambar 1.



**Gambar 2.** Rata-rata Pertumbuhan Mutlak.

Temuan riset memperlihatkan bahwa kelompok perlakuan A (100% pakan A) memicu pertumbuhan panjang mutlak paling maksimal dengan rerata mencapai 46,567 cm, disusul oleh perlakuan C (50% pakan A + 50% pakan B) senilai 44,422 cm, sementara capaian paling rendah terdeteksi pada perlakuan B (100% pakan B) dengan kuantitas rerata 41,511 cm. Disparitas kuantitas pertumbuhan ini mengonfirmasi bahwa formulasi gizi pakan memegang esensi krusial demi menyokong pertumbuhan benih ikan nila.

Temuan uji ANOVA memperlihatkan bahwa aplikasi variasi jenis pakan memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (Sig. = 0,000 < 0,05). Fakta ini mengonfirmasi bahwa disparitas formulasi zat gizi di dalam pakan menstimulasi respons pertumbuhan yang heterogen pada ikan nila sepanjang fase pemeliharaan.

**Tabel 2.** Hasil Uji ANOVA one way (Uji F).

ANOVA					
	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
<b>Between Groups</b>	115,896	2	57,948	1,728,829	0,000
<b>Within Groups</b>	0,804	24	0,034		
<b>Total</b>	116,700	26			

Analisis lanjutan menggunakan uji Tukey HSD memperlihatkan bahwa kelompok perlakuan A menghasilkan capaian pertumbuhan panjang mutlak dengan nilai numerik tertinggi ketimbang perlakuan B maupun C. Kendati ketiga kelompok uji terdistribusi ke dalam *subset* numerik yang berlainan, perlakuan A terbukti memiliki kecenderungan paling optimal dalam menyokong pertumbuhan panjang mutlak ikan nila.

**Tabel 3.** Uji Honestly Significant Difference (HSD).

Perlakuan	N	Subset for $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
B	9	41,511		
C	9		44,422	
A	9			46,567
Sig.		1,000	1,000	1,000

Akselerasi pertumbuhan yang tinggi pada perlakuan A disinyalir bertumpu kuat pada konsentrasi protein pakan A yang lebih pekat, yaitu berkisar 31–33%, jika dikomparasikan dengan pakan B yang sekadar memuat protein sebesar 20–22%. Unsur protein memegang peran sebagai zat gizi primer pembangun jaringan tubuh, terutama sewaktu ikan berada pada fase pertumbuhan benih. Ketersediaan protein yang memadai dan seimbang memicu efisiensi pemanfaatan energi pakan secara maksimal guna mendukung pertumbuhan somatik.

Temuan tersebut selaras dengan pandangan Iskandar dan Elrifadah et al. (2021) bahwa ikan nila tumbuh optimal pada pakan berkadar protein 25–35%. Di samping itu, Syuhriatin (2020) mengemukakan bahwa pakan berprotein di atas 30% memicu respons pertumbuhan yang lebih baik pada benih ikan nila dibanding pakan berprotein rendah. Oleh sebab itu, aplikasi pakan A dengan kadar protein lebih tinggi terbukti andal mendongkrak laju pertumbuhan panjang mutlak ikan nila secara nyata.

### **Parameter Kualitas Air**

Sepanjang riset berjalan, parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, dan DO. Secara umum, kondisi komponen kualitas air berada pada rentang ideal dan layak guna menyokong pertumbuhan benih ikan nila.

### **Suhu**

Rekam data suhu air sepanjang riset berkisar antara 27-30°C. Pengujian homogenitas memperlihatkan bahwa kondisi suhu air antarperlakuan bersifat seragam (Sig. = 0,858 > 0,05). Selanjutnya, uji Kruskal–Wallis turut memperlihatkan bahwa aplikasi variasi pakan tidak memicu pengaruh nyata bagi suhu media pemeliharaan (Sig. = 0,085 > 0,05).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Suhu.

	<b>Levene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
Standardized Residual	0,154	2	24	0,858

Tabel 5. Uji Kruskal-Wallis pada Suhu.

<b>Test Statistics<sup>a,b</sup></b>	<b>Suhu</b>
<b>Statistik</b>	
Kruskal–Wallis H	4.932
df	2
Asymp. Sig.	0.085

Keterangan:

a. Kruskal–Wallis Test

b. Grouping Variabel: Perlakuan\_

Kondisi termal tersebut dinilai masih memenuhi ambang batas optimal bagi pertumbuhan ikan nila. Merujuk pada pandangan Saridu et al. (2023), rentang suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan nila berada pada skala 25–33°C, sedangkan pemeliharaan benih membutuhkan area ideal bersuhu 26–29°C. Atas dasar itu, faktor suhu sepanjang riset ini berlangsung tidak bertindak sebagai kendala bagi pertumbuhan ikan nila.

**Derajat Keasaman (pH)**

Rekam data pH air sepanjang riset mendeteksi angka pada kisaran 7–8. Temuan uji homogenitas memperlihatkan bahwa tingkat pH antarperlakuan tergolong homogen (Sig. = 0,912 > 0,05), yang membuktikan adanya tingkat keseragaman variasi pH di setiap unit percobaan.

**Tabel 6.** Hasil Uji Homogenitas Derajat Keasaman (pH).

Data	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Standardized Residual	6848	2	24	0,004

Keluaran analisis lewat uji ANOVA satu arah memperlihatkan bahwa aplikasi keragaman jenis pakan memicu pengaruh nyata terhadap stabilitas nilai pH air (Sig. = 0,004 < 0,05). Kendati dijumpai disparitas antarkelompok uji secara statistik, parameter pH yang terdata tetap berada pada ambang batas ideal serta kondusif untuk mendukung pertumbuhan ikan nila.

**Tabel 7.** Hasil Uji ANOVA one way (Uji F) derajat keasaman (pH).

Sumber Variasi	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,026	2	0,013	7,101	0,004
Within Groups	0,045	24	0,002		
Total	0,071	26			

Rentang pH pada angka 7-8 yang terdokumentasi sepanjang riset terbukti selaras dengan kebutuhan biologis ikan nila. Berlandaskan penjelasan Elrifadah et al. (2021), komoditas ikan nila mampu tumbuh secara optimal pada kondisi pH netral cenderung alkalis, tepatnya di kisaran 7,0-8,5. Konsistensi parameter pH pada ambang tersebut efektif menyokong sistem metabolisme, efisiensi penyerapan pakan, sekaligus kelancaran fungsi fisiologis ikan secara normal.

Disparitas nilai pH di antara tiap perlakuan disinyalir berkorelasi dengan karakteristik pakan yang didistribusikan, terutama bersumber dari akumulasi sisa pakan serta dekomposisi materi organik pada wadah pemeliharaan. Variasi pakan dengan konsentrasi protein lebih tinggi berpeluang memicu pelepasan residu nitrogen yang lebih masif, sehingga memengaruhi

dinamika pH air. Kendati demikian, volatilitas pH yang terdeteksi sepanjang riset ini terhitung minim dan berada dalam batas aman, sehingga tidak menimbulkan efek stres terhadap ikan nila.

### ***Oksigen Terlarut (DO)***

Kadar DO yang terekam sepanjang masa pengamatan berkisar pada rentang 5–6 mg/L. Pengujian homogenitas memperlihatkan keseragaman sebaran DO di seluruh unit percobaan (Sig. = 0,876 > 0,05), yang membuktikan tingkat penyebaran gas oksigen terlarut relatif merata.

**Tabel 8.** Hasil Uji Homogenitas Oksigen Terlarut.

Data	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Standardized Residual	1,599	2	24	0,223

Kondisi DO yang terdokumentasi tersebut dikategorikan memadai bila dirujuk pada Rahman Firdaus et al. (2023), yang menetapkan ambang batas optimal oksigen terlarut (DO) bagi fase pertumbuhan benih ikan nila merah berada pada angka 6,5-7,5 mg/L. Sementara itu, Yessica et al. (2021) berpendapat bahwa komoditas akuakultur masih toleran terhadap variasi DO berskala 6,9-7,99 mg/L. Di sisi lain, saturasi oksigen dalam perairan yang ideal untuk menyokong pertumbuhan serta pendederan benih ikan nila merah berkisar antara 5-7 ppm (Tenga et al., 2023).

Keluaran uji asumsi Kruskal–Wallis untuk parameter DO memperlihatkan angka signifikansi sebesar 0,591 (> 0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa faktor DO tidak memberikan intervensi nyata bagi pertumbuhan panjang mutlak ikan nila. Kondisi ini membuktikan bahwa volatilitas konsentrasi DO selama riset tidak menyumbang andil besar terhadap perbedaan capaian pertumbuhan ikan di setiap kelompok perlakuan.

**Tabel 9.** Uji Kruskal–Wallis pada Oksigen Terlarut (DO).

Test Statistics <sup>a,b</sup>	DO
Statistik	Nilai
Kruskal–Wallis H	1,051
df	2
Asymp. Sig.	0,591

Keterangan:

a. Kruskal–Wallis Test

b. Grouping Variabel: Perlakuan

Konsentrasi DO pada kelompok perlakuan A, C, dan B terakumulasi dalam subset yang sama (subset 1). Kondisi ini mengindikasikan bahwa ketiga perlakuan memiliki sifat homogen secara numerik berlandaskan taraf signifikansi uji BNT 5%. Kendati tidak memperlihatkan

disparitas yang nyata, perlakuan A secara deskriptif mempunyai nilai DO tertinggi sebesar 6,922 mg/L jika dikomparasikan dengan kelompok lainnya.

Tabel 10. Uji Tukey Honestly Significant Difference (HSD) Oksigen Terlarut

Perlakuan	N	Subset ( $\alpha = 0,05$ )
		1
A	9	6,900
B	9	6,900
C	9	6,992
Sig.		0,682

## Pembahasan

Temuan riset memperlihatkan bahwa variasi pakan bertindak sebagai faktor determinan utama yang mengendalikan pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*Oreochromis Niloticus*). Sebaliknya, indikator kualitas air sepanjang masa pemeliharaan berada pada batas ideal sehingga tidak berperan sebagai pembatas pertumbuhan. Kestabilan komponen air yang mencakup suhu, pH, dan DO mampu menciptakan ekosistem yang mendukung mekanisme fisiologis biota, yang pada gilirannya mengoptimalkan penyerapan nutrisi pakan.

Asupan pakan dengan kepekatan protein lebih tinggi terkonfirmasi memicu respons pertumbuhan yang lebih akseleratif daripada pakan berkadar protein rendah. Fenomena ini memperlihatkan bahwa pemenuhan kuota protein dalam pakan memegang esensi vital demi menopang pertumbuhan somatik ikan nila, terutama pada fase benih, lantaran protein bertindak selaku pilar utama penyusun jaringan tubuh. Pada ekosistem yang terkelola secara optimal, ketimpangan laju pertumbuhan ikan nila lebih disetir oleh mutu nutrisi pakan ketimbang fluktuasi parameter kualitas air.

Secara kolektif, temuan riset ini mengkonfirmasi bahwa akurasi penentuan pakan, utamanya yang mengintegrasikan formulasi nutrisi selaras dengan tuntutan fisiologis ikan nila, bertindak sebagai elemen kunci dalam mendongkrak pertumbuhan serta efisiensi akuakultur. Teori ini menyajikan landasan saintifik demi mengonstruksi tata kelola pakan yang lebih aplikatif dalam menyokong produktivitas budidaya ikan nila secara berkelanjutan.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berlandaskan temuan riset mengenai pengaruh variasi jenis pakan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dapat disimpulkan bahwa diferensiasi jenis pakan yang diberikan terbukti memberikan stimulasi yang sangat signifikan terhadap aspek pertumbuhan ikan nila, khususnya pada penambahan panjang mutlak. Akselerasi pertumbuhan panjang mutlak ikan nila yang paling optimum dijumpai pada perlakuan A (100% pakan A) dengan capaian rerata sebesar 46,567 cm, sehingga perlakuan tersebut menunjukkan efektivitas terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dalam mendukung pertumbuhan panjang ikan nila.

Selain itu, kondisi lingkungan air selama pemeliharaan benih ikan nila terpantau berada pada koridor yang ideal untuk mendukung pertumbuhan. Hal ini ditunjukkan oleh fluktuasi suhu yang berada pada rentang 27–30°C, nilai pH berkisar antara 7-8, serta konsentrasi *dissolved oxygen* (DO) pada kisaran 6,2-7,4 mg/L. Seluruh indikator tersebut membuktikan bahwa kualitas media pemeliharaan masih memenuhi ambang batas optimal untuk mendukung pertumbuhan benih ikan nila.

Riset lanjutan perlu dilaksanakan guna mengoptimalkan frekuensi penentuan dosis pada variasi pakan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Apresiasi setinggi-tingginya disampaikan kepada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, yang telah memfasilitasi serta memberikan dukungan akademik sepanjang pelaksanaan kajian ini. Rasa terima kasih juga didedikasikan bagi Ir. Achman Kusyairi, M.Si selaku dosen pembimbing utama serta Ir. Sry Oetami Madyowaty, M.Kes selaku dosen pembimbing pendamping yang telah mencurahkan bimbingan, petunjuk, dan saran konstruktif dalam penyusunan naskah riset ini. Selain itu, penghargaan ditujukan kepada segenap civitas akademika di Universitas Dr. Soetomo atas kontribusi dan bantuan yang diberikan demi kelancaran penyelesaian riset ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 84–90. <https://doi.org/10.24198/jaki.v3i2.23392>
- Djaelani, A. M., Kasiyati, & Sunarno. (2022). Pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai padat tebar dan dengan penambahan aerator. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 7(2), 135–143. <https://doi.org/10.14710/baf.7.2.2022.135-143>
- Elrifadah, Marlida, R., & Effendi, R. (2021). Analisis pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan pemberian pakan pelet dari sumber yang berbeda. *ZIRAA'AH*, 46(1), 89–96. <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i1.3567>
- Fradina, I. T., & Latuconsina, H. (2022). Manajemen pemberian pakan pada induk dan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Perikanan Budidaya, Kepanjen-Kabupaten Malang. *Journal of Science and Technology*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.51135/justevol3issue1page39-45>
- Francisca. (2021). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada salinitas yang berbeda. *Juvenil*, 2(3). <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11271>
- Gulo, B., & Waruwu, I. (2025). Pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila pada sistem budidaya intensif. *Manfish Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.62951/manfish.v3i1.103>
- Hastuti, S., & Subandiyono. (2021). *Aplikasi teknologi intensif pada budidaya ikan nila di saluran irigasi*. CV Tiga Media Pratama.
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *ZIRAA'AH*, 40(1), 18–24.
- Kirikanang, Z., Longdong, S. N. J., Monijung, R., Kalesaran, J. O., & Kaligis, Y. E. (2022). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) salin dengan pemberian pakan komersial yang berbeda. *Jurnal Budidaya Perairan*, 10(2), 191–198. <https://doi.org/10.35800/bdp.10.2.2022.37816>
- Pattirane, C. P., Wahyudi, D., Sangkia, F. D., & Hapsari, L. P. (2022). Studi pemberian pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(2). <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.43127>
- Pratama, M. A., Arthana, I. W., & Kartika, G. R. A. (2021). Fluktuasi kualitas air budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan beberapa variasi sistem resirkulasi. *Current Trends in Aquatic Science*, 4(1), 102–107.
- Rahman Firdaus, R., Agustini, M., & Sumaryam. (2023). Pengaruh perbedaan nutrisi pakan terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) ukuran 7 cm dalam bak pemeliharaan. *Bionatural*, 10(1), 110–115. <https://doi.org/10.61290/bio.v10i2.719>
- Ramadhan, Z. A., Mulyani, S., & Aqmal, A. (2021). Pemberian pakan alami berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila sultana (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Environment*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.35965/jae.v4i1.1215>

- Saridu, S. A., Leilani, A., Renitasari, D. P., Syharir, & Karmila. (2023). Pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem bioflok. *JVIP*, 3(2), 90–95. <https://doi.org/10.35726/jvip.v3i2.6559>
- Sustiawan, A., Asni, A., & Akmaluddin. (2024). Pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 8–13.
- Syuhriatin. (2020). Analisis pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pemberian pakan yang berbeda (Studi kasus: Desa Sigerongan, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat). *Media Bina Ilmiah*, 14(6).
- Tenga, R. T. T., Tangguda, S., & Kusuma, N. P. D. (2023). Manajemen pakan pada kegiatan pendederan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) di Laboratorium Penguji Kesehatan Ikan dan Lingkungan Muntilan, Jawa Tengah. *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(2). <https://doi.org/10.30649/fisheries.v5i2.65>
- Tobigo, D. T., & Hisra. (2021). Pengaruh penggunaan jenis pakan alami berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agrisains*, 22(3), 144–151. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v22i3.2021.144-151>
- Wahyuti, & Syamsuddin. (2023). Pengaruh pemberian pakan komersial yang difermentasi terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Marine and Fisheries*, 2(1), 23–39. <https://doi.org/10.61169/fishiana.v2i1.56>
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di akuarium pemeliharaan. *ZIRAA'AH*, 42(2), 91–99.