ISSN 2503-4324
Media Akuatika : Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan. 2025. 10(2) : 35 - 49

Analisis Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Budidaya Ikan Nila Larasati (*Oreochromis Niloticus*) yang dipelihara dengan Sistem Aquaponik dan Menggunakan Pakan Pellet yang Berbeda

[Analysis of Growth and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultured in an Aquaponic System Using Different Pellet Feeds]

La Ode Abdul Rajab Nadia[1], Salwiyah[1], Wa Ode Siti Zubaydah[2], Wellem H. Muskita[3], La Ode Baytul Abidin[3], La Ode Alirman Afu[4]
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Halu Oleo Kota Kendari, Indonesia[1],
Program Studi Farmasi Universitas Halu Oleo Kota Kendari, Indonesia[2]
Program Studi Budidaya Perairan Universitas Halu Oleo Kota Kendari, Indonesia[3]
Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo Kota Kendari, Indonesia[4]

ABSTRAK

Akuaponik merupakan sistem budidaya terpadu yang menjanjikan efisiensi tinggi dalam pemanfaatan sumber daya, namun efisiensi pakan dan kestabilan lingkungan dalam budidaya ikan nila secara terpadu masih menjadi tantangan utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jenis pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila Larasati (*Oreochromis Niloticus*) dalam sistem akuaponik. Tiga jenis pakan digunakan sebagai perlakuan, yaitu pakan lokal, pakan komersial PF500, dan pakan komersial 885, masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi pertambahan berat dan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan, serta tingkat kelangsungan hidup (SR). Hasil menunjukkan bahwa pakan PF500 menghasilkan SGR tertinggi sebesar 112,81%, meskipun pakan lokal memiliki FCR paling rendah sebesar 1,10 dengan efisiensi pakan 91,30%. Tingkat kelangsungan hidup ikan pada semua perlakuan melebihi 92%. Kualitas air selama pemeliharaan berada dalam kisaran optimal, dengan suhu 29,18–29,92°C, pH 7,10–7,67, dan DO 6,78–7,66 mg/L. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem akuaponik yang dipadukan dengan pakan bernutrisi mendukung pertumbuhan ikan nila secara optimal dan berkelanjutan.
Kata Kunci: Ikan nila Larasati, pakan, sistem akuaponik, pertumbuhan, kelangsungan hidup.

ABSTRACT

Aquaponics is an integrated aquaculture system that offers high efficiency in resource utilization; however, feed efficiency and environmental stability in integrated Nile tilapia culture remain major challenges. This study aimed to evaluate the effect of different feed types on the growth and survival of Larasati Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in an aquaponic system. Three feed types were used as treatments: local feed, commercial feed PF500, and commercial feed 885, each with three replicates. Observed parameters included absolute weight and length gain, specific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), feed efficiency, and survival rate (SR). The results showed that PF500 feed produced the highest SGR at 112.81%, while local feed had the lowest FCR of 1.10 with a feed efficiency of 91.30%. The survival rate of fish in all treatments exceeded 92%. Water quality during the rearing period remained within optimal ranges, with temperature of 29.18–29.92°C, pH of 7.10–7.67, and dissolved oxygen of 6.78–7.66 mg/L. This study concludes that aquaponic systems combined with nutrient-rich feed can support optimal and sustainable growth of Nile tilapia.
Keywords: Larasati Nile tilapia, feed, aquaponic system, growth, survival.

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan ekonomi nasional, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan sumber daya perairan yang luas, Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor akuakultur. Ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) menjadi salah satu komoditas unggulan karena pertumbuhan yang cepat, adaptasi lingkungan yang baik, toleransi terhadap kepadatan tinggi, serta

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

permintaan pasar yang stabil (Budiman et al., 2023; Firdaus & Rahadian, 2018). Salah satu varietas ikan nila yang dikembangkan adalah ikan nila Larasati. Ikan nila Larasati merupakan varietas unggulan yang secara genetis telah diseleksi untuk meningkatkan efisiensi produksi dan adaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Ikan nila larasati dapat dipelihara dalam berbagai media pemeliharaan. Secara umum, varian larasati yang dipelihara di kolam budidaya memiliki tingkat kelangsungan hidup tinggi, laju pertumbuhan cepat, ukuran tubuh relatif besar, dan daya adaptasi terhadap lingkungan baik (Sallata, 2015). Selain itu, ikan ini dapat mengurai makanan secara efektif dan juga memiliki nilai gizi yang tinggi (Nadia et al., 2020). Salah satu sifat unggul dari ikan ini adalah kemampuan pertumbuhannya yang baik, yang membuat mereka menjadi pilihan ideal dalam sistem budidaya modern dan berkelanjutan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa ikan nila, khususnya varietas yang telah dimodifikasi secara genetik, dapat memiliki performa pertumbuhan signifikan bila dibandingkan dengan varietas non-genetis unggul (Hossain et al., 2023).

Penggunaan pakan dalam budidaya ikan nila, khususnya varian *Oreochromis Niloticus*, adalah salah satu komponen yang signifikan yang menyumbang sekitar 50% hingga 70% dari total biaya produksi (Andriani et al., 2021). Oleh karena itu, efisiensi penggunaan pakan menjadi krusial dalam upaya meningkatkan profitabilitas dan keberlanjutan usaha budidaya. Pakan komersial telah dirumuskan secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan gizi ikan dengan kandungan nutrisi yang seimbang dan tingkat kecernaan yang tinggi, namun sering kali harganya jauh lebih mahal dibandingkan alternatif lokal. Pakan lokal atau yang dihasilkan oleh masyarakat sering kali lebih terjangkau secara ekonomi, namun kualitasnya bisa bervariasi dan terkadang tidak memenuhi standar gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal ikan. Tantangan utama yang dihadapi pembudidaya adalah memilih jenis pakan yang tidak hanya terjangkau secara ekonomi tetapi juga efektif secara biologis.

Sistem budidaya akuaponik merupakan inovasi berkelanjutan yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu siklus tertutup yang efisien. Dalam konteks ini, peran limbah ikan menjadi sangat sentral, karena dapat diubah oleh bakteri menjadi nutrisi yang dibutuhkan tanaman, sementara tanaman berfungsi sebagai biofilter untuk menjaga kualitas air. Ini menghasilkan siklus ekosistem yang saling menguntungkan di mana limbah ikan menjadi sumber nutrisi, dan tanaman membantu menjaga stabilitas kualitas air (Amiin et al., 2022). Dengan memanfaatkan kotoran ikan sebagai pupuk, sistem ini menjanjikan efisiensi yang lebih tinggi dalam penggunaan sumber daya seperti air dan ruang, serta mengurangi dampak lingkungan negatif yang sering terkait dengan metode pertanian konvensional. Banyak keuntungan yang diperoleh dari sistem akuaponik, diantaranya menciptakan siklus yang saling menguntungkan antara ikan dan tanaman. Kotoran ikan yang tertinggal di kolam dapat menjadi racun bagi ikan yang hidup di kolam budidaya. Namun, dalam sistem akuaponik, tanaman memecah racun dan mengubahnya untuk menyediakan oksigen di dalam air bagi ikan. Pada saat yang sama, unsur hara yang terkandung dalam kotoran ikan dapat bermanfaat bagi tanaman (Nadia et al. , 2019). Selain itu, akuaponik menggunakan kembali air secara berulang sehingga distribusi suhu dan oksigen menjadi lebih merata (Tanjung et al., 2019).

Sistem akuaponik menawarkan solusi ekologis dan ekonomis dengan mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem tertutup. Keberhasilan produksi dalam sistem ini tidak hanya ditentukan oleh pertumbuhan ikan dan tanaman, tetapi juga oleh kemampuan sistem menjaga keseimbangan ekosistem melalui manajemen limbah yang efektif (Lutfiyah et al., 2022). Pengembangan budidaya ikan nila Larasati menggunakan sistem akuaponik dapat dikombinasikan

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

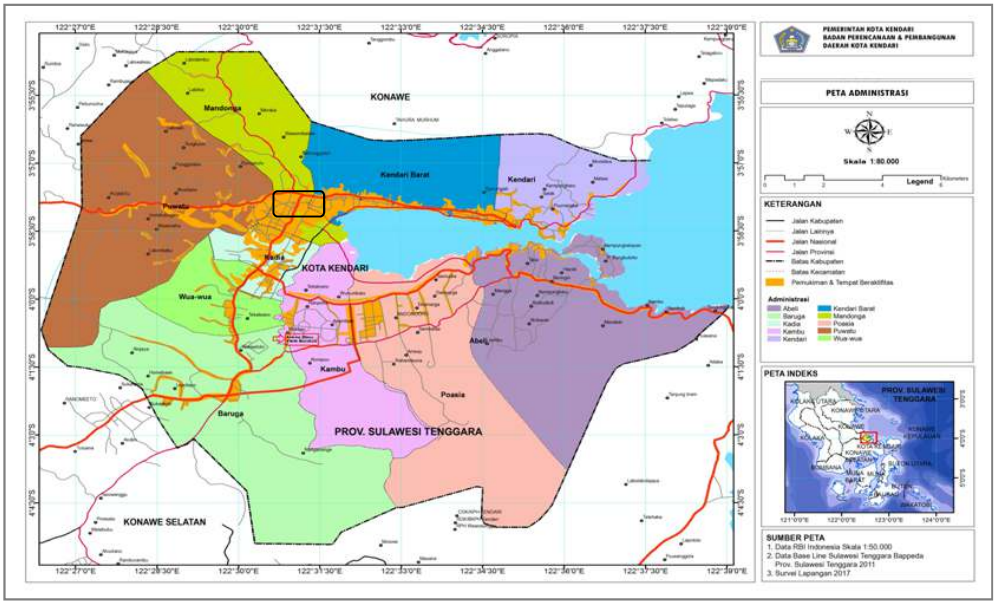
dengan penggunaan media filter seperti bioball (biofilter) dan tanaman (akuaponik) yang mampu meningkatkan kualitas air. Media filter bio-ball dalam sistem bio-filter berfungsi sebagai habitat bagi bakteri dan mengolah senyawa nitrogen dalam air. Tanaman hidroponik dalam sistem akuaponik dapat mengubah limbah pakan dari senyawa beracun (amonia) menjadi senyawa tidak beracun (Tyson et al., 2011). Selain kualitas air, pakan merupakan faktor krusial dalam sistem akuaponik karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pemberian pakan yang tidak sesuai dapat menurunkan produktivitas budidaya, yang menjadi tantangan umum dalam akuakultur. Ikan akan tumbuh optimal bila mendapatkan pakan dengan komposisi nutrisi yang seimbang dan lengkap. Sehubungan dengan itu, diperlukan penelitian mengenai pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila Larasati dalam sistem akuaponik dengan variasi pakan pelet buatan. Penelitian ini menggunakan tiga jenis pakan: dua pelet komersial dan satu pelet hasil produksi lokal oleh pembudidaya ikan di Kota Kendari.

Penggunaan pakan dari berbagai sumber ini tidak hanya bertujuan mengevaluasi performa pertumbuhan ikan, tetapi juga untuk menilai efektivitas biaya dan dampaknya terhadap kualitas air dalam sistem. Dengan mengetahui jenis pakan yang paling efisien, budidaya ikan nila dalam sistem akuaponik dapat dilakukan secara lebih optimal dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama empat minggu pada bulan Juni 2024. Kegiatan penelitian berlokasi di Unit Perikanan Rakyat (UPR) Pokdakan Barakati yang terletak di Kelurahan Mokoau, Kecamatan Kambu, Kota Kendari (Gambar 1).



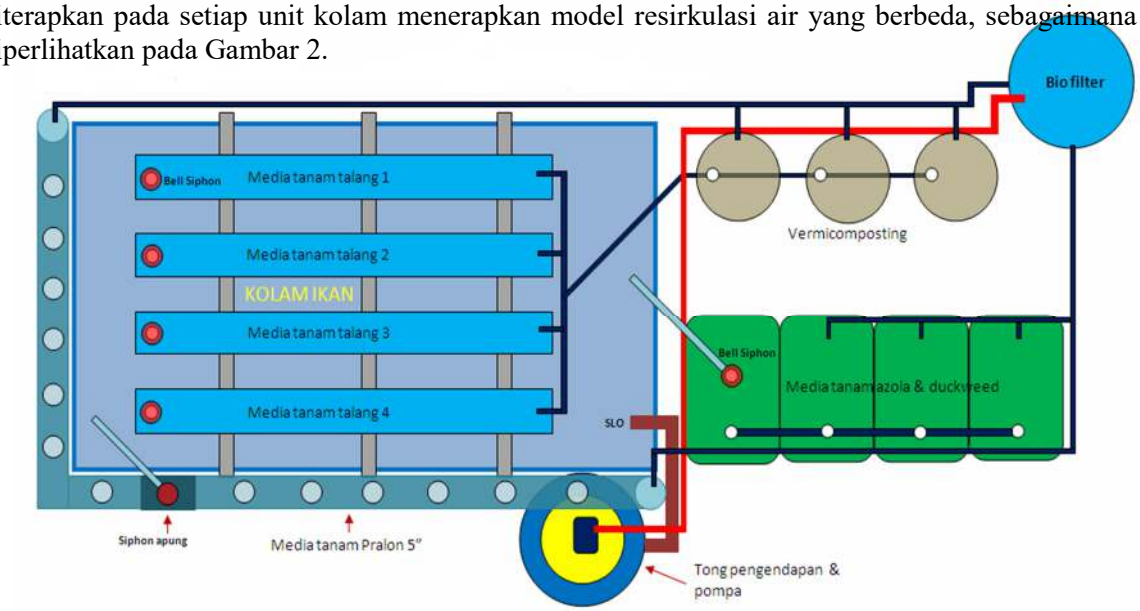
Gambar 1. Lokasi budidaya ikan Nila Larasati di kolam produksi Pokdakan Barakati Kelurahan Mokoau

Rancangan Percobaan

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan eksperimental berbasis sistem plot. Total enam unit kolam digunakan sebagai media budidaya, masing-masing berukuran 400 cm × 300 cm × 100 cm. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila varietas Larasati (*Oreochromis Niloticus*) dengan ukuran awal berkisar antara 3–4 cm. Desain percobaan yang diterapkan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga jenis perlakuan, yaitu: Perlakuan A menggunakan pelet formulasi masyarakat yang terdiri atas tepung ikan, tepung jagung, dan ampas kedelai; Perlakuan B menggunakan pelet komersial PF500; dan Perlakuan C menggunakan pelet komersial 885. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga ulangan. Sistem akuaponik yang diterapkan pada setiap unit kolam menerapkan model resirkulasi air yang berbeda, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model kolam budidaya akuaponik menggunakan resirkualasi berbeda (Nadia, dkk., 2019)

Parameter Penelitian

Pengumpulan data dilakukan secara mingguan selama masa penelitian berlangsung. Parameter utama yang diamati meliputi berat dan panjang tubuh ikan, pertambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kelangsungan hidup (SR), serta rasio konversi pakan (FCR) pada ikan nila varietas Larasati (*Oreochromis Niloticus*). Selain parameter biologis, pemantauan kualitas lingkungan budidaya juga dilakukan dengan mengukur beberapa parameter fisik dan kimia air, yakni suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan total padatan terlarut (TDS).

HASIL

Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila Larasati

Pemberian pakan jenis berbeda pada ikan nila larasati berdampak pada besar dan kecilnya nilai pertumbuhan, baik pertumbuhan mutlak maupun pertumbuhan relatif. Kombinasi pakan yang diaplikasikan pada kolam akuaponik menjadi faktor pemantik dalam pertumbuhan ikan nila larasati. Penelitian ini menjadi sangat penting karena memadukan antara penggunaan pakan berbeda dalam sistem akuaponik. Kontribusi pakan yang efektif dapat memicu pertumbuhan ikan nila larasati. Sedangkan penggunaan sistem akuaponik dapat meningkatkan kualitas air di kolam budidaya.

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

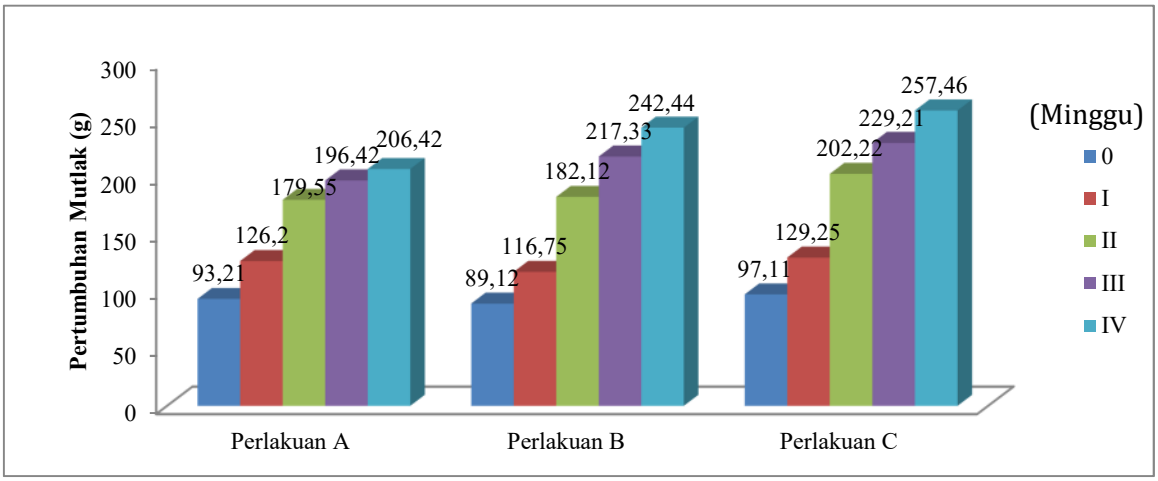
Peningkatan kualitas air memberikan efek positif terhadap efisiensi faktor pakan dalam mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila larasati.

Selama penelitian, pemberian pakan ikan nila larasati berupa pelet berbentuk bulat, ukuran pakan bervariasi dan performa pakan ikan ikan di kolam budidaya dalam kondisi mengapung di permukaan kolam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan nila larasati bertambah berat setelah pemeliharaan dengan perlakuan. Pengamatan langsung di kolam budidaya terlihat ikan yang dipelihara sangat respon terhadap pakan yang diberikan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari, yaitu pagi, siang dan sore. Penelitian ini juga mengatur persentase jumlah pakan yang diberikan, yaitu sebanyak 3 - 4% dari total berat tubuh ikan nila larasati yang dipelihara pada kolam akuaponik. Hasil pengukuran setelah empat minggu pemeliharaan menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan berat mutlak ikan nila Larasati bervariasi antar perlakuan. Perlakuan A menghasilkan pertambahan bobot sebesar 113,21 gram, sedangkan perlakuan B dan C masing-masing mencatatkan nilai sebesar 160,35 gram dan 153,32 gram. Perbedaan ini mengindikasikan adanya variasi pengaruh jenis pakan terhadap performa pertumbuhan ikan. Pertambahan berat pada perlakuan A tampak lebih rendah dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya, yang menunjukkan bahwa pakan formulasi lokal kurang optimal dalam mendukung pertumbuhan ikan nila Larasati dibandingkan dengan pakan komersial. Rincian lengkap hasil pengukuran pertumbuhan mutlak disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1. Hasil rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila larasati pada waktu uji

Perlakuan	Pengamatan Minggu ke-					Rerata Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)
	0	I	II	III	IV	
A	93,21	126,2	179,55	196,42	206,42	113,21
B	89,12	129,25	202,22	229,21	257,46	160,35
C	97,11	116,75	182,12	217,33	242,44	153,32

Sumber: Data primer diolah, 2025



Gambar 3. Rata-rata pertambahan berat mutlak ikan nila larasati selama Penelitian

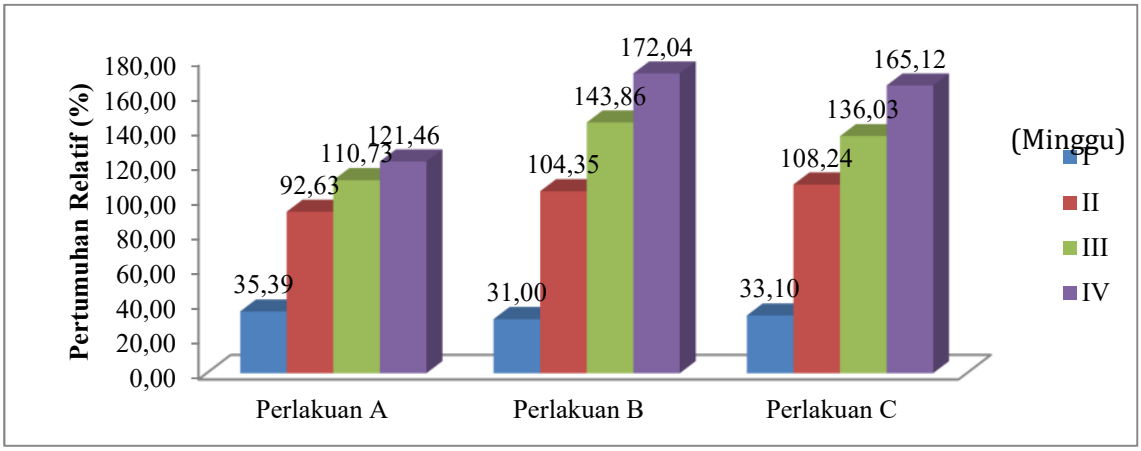
Pertumbuhan Relatif Ikan Nila Larasati

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Hasil penelitian selama 5 minggu memperlihatkan adanya fluktuasi nilai pada pertumbuhan relatif ikan nila larasati. Diketahui bahwa laju pertumbuhan ikan tersebut dinyatakan dalam persentase per hari. Setelah melakukan uji perlakuan pakan berbeda pada ikan nila larasati dapat diduga bahwa pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi kualitas air harian, efektifitas dan efisiensi pakan termasuk jenis pakan yang digunakan pada uji eksperimen skala lapangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata pertumbuhan relatif ikan nila Larasati bervariasi berdasarkan jenis pakan yang diberikan. Pada perlakuan A, persentase pertumbuhan relatif berkisar antara 35,39% hingga 121,46%, dengan rata-rata sebesar 90,05%. Perlakuan B menunjukkan kisaran pertumbuhan relatif antara 31% hingga 172,04%, dengan rerata tertinggi sebesar 112,81%. Sementara itu, perlakuan C mencatatkan pertumbuhan relatif antara 33,10% hingga 165,12%, dengan nilai rata-rata sebesar 110,62%. Data ini mengindikasikan bahwa pemberian pakan komersial, khususnya PF500 (perlakuan B), mampu menghasilkan pertumbuhan relatif yang lebih baik dibandingkan dengan pakan lokal (perlakuan A). Sementara itu, pengamatan terhadap nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik (SGR) mingguan menunjukkan variasi yang cukup mencolok antar perlakuan. Pada minggu pertama, nilai tertinggi dicapai oleh perlakuan A sebesar 35,39%, sedangkan nilai terendah tercatat pada perlakuan B sebesar 31%. Pada minggu kedua, perlakuan C menunjukkan SGR tertinggi sebesar 108,24%, sementara perlakuan A kembali mencatatkan nilai terendah sebesar 92,63%. Pada minggu ketiga, SGR tertinggi dicapai oleh perlakuan B sebesar 143,86%, dengan nilai terendah tetap pada perlakuan A sebesar 110,73%. Tren yang sama berlanjut pada minggu keempat, di mana perlakuan B kembali mencatatkan SGR tertinggi sebesar 172,04%, sedangkan perlakuan A menunjukkan nilai terendah sebesar 121,46%. Hasil lengkap mengenai variasi pertumbuhan spesifik mingguan pada ketiga perlakuan disajikan secara visual pada Gambar 4.



Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efesiensi Pakan

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan perbandingan antara total berat pakan yang diberikan dengan total peningkatan bobot ikan selama masa pemeliharaan. Semakin rendah nilai FCR, semakin tinggi efisiensi penggunaan pakan, yang mencerminkan kemampuan ikan dalam mengubah pakan menjadi biomassa secara efektif. Sebaliknya, konsumsi pakan yang tinggi dengan pertumbuhan yang tidak seimbang akan menghasilkan efisiensi yang rendah.

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki nilai FCR paling rendah, yaitu sebesar 1,10, dengan efisiensi pakan (EP) tertinggi mencapai 91,30%. Sementara itu, perlakuan B mencatatkan nilai FCR sebesar 2,54 dan EP sebesar 39,31%. Adapun perlakuan C menunjukkan nilai FCR sebesar 2,62 dengan efisiensi pakan sebesar 38,18%. Data ini menunjukkan bahwa meskipun perlakuan A menghasilkan pertumbuhan lebih rendah, efisiensi konversi pakannya jauh lebih baik dibandingkan dua perlakuan lainnya. Rincian nilai FCR dan efisiensi pakan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rasio konversi pakan dan efisiensi pakan pada kolam akuaponik selama penelitian

Perlakuan	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Pertumbuhan bobot (g)	Jumlah Pakan (g)	Nilai Konversi Pakan	Efisiensi Pakan (%)
Perlakuan A	93,21	206,42	113,21	124	1,10	91,30
Perlakuan B	89,12	242,44	153,32	390	2,54	39,31
Perlakuan C	97,11	257,46	160,35	420	2,62	38,18

Sumber: Data primer diolah, 2025

Kelangsungan Hidup dan Mortalitas Ikan Nila Larasati

Tingkat kelangsungan hidup (Survival Rate/SR) dihitung sebagai persentase jumlah ikan yang hidup hingga akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah awal ikan yang ditebar pada awal penelitian. Parameter ini mencerminkan keberhasilan sistem budidaya dalam menjaga kondisi lingkungan dan kesehatan ikan selama periode pemeliharaan.

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan nila Larasati yang dipelihara dalam sistem akuaponik dengan variasi pakan pelet menunjukkan angka yang sangat tinggi, yakni di atas 92% untuk seluruh perlakuan. Angka mortalitas tergolong rendah, berkisar antara 5% hingga 8%, yang mengindikasikan bahwa sistem akuaponik mampu menyediakan lingkungan yang relatif stabil dan mendukung kehidupan ikan. Rincian nilai kelangsungan hidup (SR) dan tingkat kematian pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelangsungan hidup dan mortalitas ikan Nila Larasati yang dipelihara pada kolam akuaponik selama penelitian

Perlakuan	Jumlah Ikan Hidup Selama Penelitian Minggu Ke-					SR (%)	Mortalitas (%)
	0	I	II	III	IV		
Perlakuan A	200	192	190	188	184	92	8
Perlakuan B	200	196	196	190	188	94	6
Perlakuan C	200	195	195	192	190	95	5

Sumber: Data primer diolah, 2025

Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama masa penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan budidaya berada dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila Larasati. Suhu air tercatat berada pada rentang 29,18°C hingga 29,92°C, nilai pH berkisar antara 7,10 hingga 7,67, sedangkan kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 7,12 hingga 7,82 mg/L. Rentang nilai tersebut masih berada dalam batas toleransi fisiologis ikan nila, yang mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan secara normal. Rincian lengkap hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 4.

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Tabel 4. Hasil pengukuran rerata kualitas air pada kolam akuaponik selama penelitian

Parameter	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Suhu	29,18	29,6	29,92
pH	7,1	7,67	7,3
DO (mg/l)	7,12	7,66	7,82

Sumber: Data primer diolah, 2025

PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak dan Pertumbuhan Relatif Ikan Nila Larasati

Selama pelaksanaan penelitian, pertumbuhan ikan nila Larasati diketahui dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu kontribusi sistem akuaponik dalam menjaga kualitas air serta pemenuhan kebutuhan nutrisi melalui pemberian pakan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa parameter pertumbuhan, meliputi pertambahan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik (SGR), menunjukkan respons positif yang signifikan terhadap keberadaan kualitas air yang stabil dan kandungan gizi pakan yang memadai. Ketiga perlakuan dengan model sirkulasi air yang berbeda dalam sistem akuaponik secara umum menunjukkan pengaruh yang serupa terhadap kondisi lingkungan dan pertumbuhan ikan.

Optimalisasi proses penyaringan dalam setiap unit pemeliharaan ikan dengan sistem akuaponik memainkan peran krusial dalam menjaga kualitas air yang dibutuhkan untuk mendukung kehidupan ikan. Sistem filtrasi biologis yang berjalan secara efektif memungkinkan limbah metabolik yang dihasilkan ikan dimanfaatkan secara efisien oleh tanaman, sehingga dapat menurunkan konsentrasi senyawa toksik di dalam air dan memastikan ikan memperoleh pakan serta lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya (Muniroh, 2022). Performa kualitas air dan metode pengelolaan yang tepat memiliki dampak langsung terhadap pertumbuhan ikan. Faktor internal seperti genetik dan sistem imun, serta faktor eksternal seperti parameter fisik, kimia, dan biologis perairan, turut menentukan keberhasilan sistem budidaya akuaponik.

Sistem akuaponik mengandalkan hubungan simbiotik antara ikan dan tanaman untuk menciptakan ekosistem yang stabil. Proses penyaringan air yang optimal dari limbah ikan tidak hanya mempertahankan kualitas air, tetapi juga meningkatkan pertumbuhan tanaman yang berfungsi sebagai biofilter alami (Wiradani et al., 2022). Peningkatan efisiensi sistem filtrasi berkontribusi dalam menekan akumulasi senyawa berbahaya di dalam kolam serta mendukung pertumbuhan ikan yang sehat, memperpanjang siklus hidupnya, dan meningkatkan hasil panen. Putri et al. (2023) juga menyatakan bahwa pengelolaan kualitas air yang optimal merupakan komponen kunci dalam keberhasilan sistem akuaponik, di mana kualitas air yang baik secara langsung mendukung produktivitas tanaman dan ikan.

Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) menunjukkan peningkatan yang konsisten dari minggu ke minggu dalam semua perlakuan, dan tercatat bahwa perlakuan C yang menggunakan pakan pelet 855 menghasilkan pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, pengukuran pertumbuhan mutlak tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara perlakuan yang diberikan. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun ada variasi dalam pakan yang diberikan, faktor lain yang berkontribusi pada pertumbuhan ikan mungkin tidak cukup berbeda untuk menghasilkan hasil yang signifikan secara statistik (Gichana et al., 2019). Sistem resirkulasi yang digunakan dalam akuaponik berfungsi sangat baik dalam menjaga dan memperbaiki kualitas air, yang pada gilirannya meningkatkan kondisi pertumbuhan ikan. (Gichana et al., 2019), kualitas

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

air dalam sistem akuaponik adalah faktor kritis yang mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan, di mana parameter seperti kadar amonia, pH, dan konsentrasi oksigen terlaru t harus dijaga dalam batas tolerable agar mendukung pertumbuhan ikan secara efektif.

Sistem akuaponik tidak hanya menyediakan media pertumbuhan untuk ikan, tetapi juga menyediakan nutrisi bagi tanaman yang berfungsi sebagai biofilter. Hal ini membantu mengurangi akumulasi limbah yang dapat berbahaya bagi kesehatan ikan. Penelitian menunjukkan bahwa keberadaan tanaman yang sehat dalam sistem akuaponik membantu meningkatkan kadar oksigen di dalam air dan mengurangi senyawa toksik, menciptakan lingkungan yang lebih kondusif untuk keberlangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Gichana et al., 2019). Skema penelitian ini juga mencakup analisis efisiensi pemanfaatan pakan ikan. Dengan pakan yang optimal, seperti pelet 855, diharapkan dampak positif pada kesehatan dan pertumbuhan ikan dapat meningkat (Hutagalung et al., 2023). Penerapan prinsip-prinsip akuaponik memungkinkan limbah yang dihasilkan oleh ikan untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi oleh tanaman, sehingga menciptakan siklus kehidupan yang saling menguntungkan. Oleh karena itu, sistem ini tidak hanya berfokus pada produksi ikan, tetapi juga pada integrasi pertanian yang dapat meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Pertumbuhan ikan nila larasati (*Oreochromis Niloticus*) yang diamati menunjukkan peningkatan yang konsisten dari minggu ke minggu, dengan perlakuan C yang menggunakan pakan pelet merepresentasikan pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, analisis lebih mendalam menunjukkan bahwa meskipun terdapat pengamatan angka pertumbuhan yang berbeda, secara statistik tidak ditemukan perbedaan signifikan antar perlakuan (Liana et al., 2024). Temuan ini dapat dihubungkan dengan prinsip dasar sistem akuaponik, yang mengoptimalkan sirkulasi air dan kualitas lingkungan, sehingga menciptakan kondisi yang lebih baik bagi kehidupan ikan.

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila larasati yang diamati untuk perlakuan B menggunakan pakan pelet PF500 komersial menunjukkan angka yang mengesankan, yaitu 112,81% lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Persentase yang tinggi ini dapat diatribusikan kepada kemampuan pakan PF500 dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ikan secara optimal, serta kemudahan aksesibilitasnya untuk ikan, yang berkontribusi pada pertumbuhannya yang baik (Aryati et al., 2020). Sebaliknya, perlakuan A, yang menggunakan pakan lokal, menunjukkan nilai SGR terendah. Hal ini mungkin disebabkan oleh komponen gizi dalam pakan lokal yang lebih rendah dibandingkan dengan pakan komersial, yang mengakibatkan pertumbuhan ikan kurang optimal dalam perlakuan tersebut. Pengaruh pakan pada laju pertumbuhan spesifik ikan sangat penting dalam akuakultur. Pakan dengan kandungan gizi yang tepat dan mudah dicerna biasanya akan menghasilkan peningkatan bobot dan panjang tubuh ikan (Galeana-López et al., 2021). Formulasi pakan yang baik, termasuk pakan dengan kualitas tinggi, mampu meningkatkan efisiensi pakan dan mempercepat pertumbuhan ikan. Untuk perlakuan B ini, hasil pertumbuhannya yang lebih baik mungkin disebabkan oleh kombinasi yang tepat dari protein, lemak, dan karbohidrat dalam pakan PF500, yang mendukung metabolisme ikan. Meski tidak ada perbedaan signifikan yang diobservasi antara perlakuan lainnya, hasil keseluruhan dari penelitian menunjukkan bahwa semua nilai SGR yang tercatat dapat digolongkan tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan mengindikasikan bahwa energi dari pakan yang dikonsumsi lebih dari cukup untuk mendukung kebutuhan pemeliharaan dan aktivitas fisik ikan. Hal ini mencerminkan bahwa sistem pakan yang diterapkan dalam penelitian tersebut memenuhi kriteria yang diperlukan untuk mencapai pertumbuhan optimal pada ikan nila (Suryaningrum & Samsudin, 2020).

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Hasil yang konsisten dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pakan komersial dengan formulasi yang baik, seperti pakan PF500, dapat menjadi alternatif yang lebih baik dalam budidaya ikan nila di berbagai lokasi. Selain itu, dengan pemilihan pakan yang tepat, tidak hanya meningkatkan pertumbuhan fisiologis ikan tetapi juga dapat mengurangi risiko penyakit, yang sering terjadi akibat nutrisi yang tidak seimbang dalam pakan yang dikonsumsi. Mengingat potensi pakan yang berbeda, penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada aspek formulasi pakan lokal untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kesehatan ikan di lingkungan budidaya. Kombinasi dari pakan nabati dan hewani yang efisien dan terjangkau dapat membantu untuk mencapai desain pakan yang berkualitas sambil tetap memperhatikan biaya dan keberlanjutannya (Iswanto et al., 2023). Kesimpulan dari studi ini memberikan wawasan berharga bagi petani ikan yang ingin memaksimalkan produktivitas dan efisiensi dalam sistem budidayanya.

Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efesiensi Pakan

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan indikator utama dalam menilai efisiensi penggunaan pakan dalam budidaya ikan, yaitu dengan membandingkan jumlah pakan yang diberikan terhadap bobot tubuh ikan yang dihasilkan. Nilai FCR yang rendah menunjukkan bahwa ikan mampu memanfaatkan pakan secara efektif untuk mendukung pertumbuhan, sehingga menjadi parameter penting dalam menentukan keberhasilan sistem budidaya. Dalam konteks penelitian ini, ketiga perlakuan baik perlakuan A (pakan lokal), B (PF500), maupun C (885) menunjukkan nilai FCR yang relatif rendah, mengindikasikan efisiensi konversi pakan ke dalam biomassa ikan berjalan cukup optimal. FCR yang rendah bukan hanya menandakan efisiensi, tetapi juga mencerminkan kondisi fisiologis ikan yang sehat dan responsif terhadap pakan. Hal ini didukung oleh aktivitas makan yang baik serta ketersediaan nutrisi yang mencukupi dalam pakan, yang memungkinkan ikan untuk menyerap dan mengubah pakan menjadi jaringan tubuh secara maksimal (Shofura et al., 2018). Pakan memiliki peran esensial dalam menyediakan energi untuk proses pertumbuhan, metabolisme, dan daya tahan tubuh terhadap stres dan penyakit. Oleh karena itu, konsumsi pakan yang efisien berkorelasi langsung dengan performa pertumbuhan dan kesehatan ikan selama proses budidaya berlangsung.

Komposisi nutrien dalam pakan menjadi faktor utama yang menentukan tingkat efisiensi tersebut. Grandiosa et al. (2023) menyatakan bahwa komposisi optimal pakan untuk ikan budidaya meliputi kadar protein antara 20–60%, lemak 4–18%, serta karbohidrat 10–15%. Kandungan tersebut diyakini dapat mendukung pertumbuhan maksimal apabila diserap dengan baik oleh sistem pencernaan ikan. Penyesuaian terhadap standar nutrisi tersebut tidak hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan harian, tetapi juga berkontribusi dalam menekan FCR dan meningkatkan efisiensi pakan. Dalam penelitian ini, penggunaan pakan komersial terutama PF500 memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian FCR yang lebih baik dibandingkan pakan lokal. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh kualitas formulasi nutrisi yang lebih seimbang dan ketercernaan yang lebih tinggi. Sebagaimana dinyatakan oleh Maryam et al. (2019), pakan komersial umumnya telah melalui proses formulasi yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi spesifik dari jenis ikan yang dibudidayakan. Dengan demikian, ikan tidak hanya memperoleh asupan energi yang cukup, tetapi juga dapat memanfaatkannya secara efisien dalam proses pertumbuhan.

Pemberian pakan dengan formulasi seimbang dan berbasis kebutuhan spesifik ikan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan pada berbagai spesies, termasuk ikan nila. Penggunaan pakan dengan kandungan nutrien yang dirancang secara tepat, ditambah dengan kondisi lingkungan yang mendukung, dapat mempercepat laju pertumbuhan dan menurunkan nilai FCR secara signifikan. Oleh karena itu, pemilihan jenis pakan yang sesuai dan strategi pemberian yang optimal

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

merupakan kunci dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan secara keseluruhan.

Kelangsungan Hidup dan Mortalitas Ikan Nila Larasati

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila Larasati yang tertinggi tercatat pada perlakuan B (pakan komersial PF500) dan perlakuan C (pakan komersial 885). Hal ini sangat erat kaitannya dengan stabilitas kualitas air selama masa pemeliharaan, yang menjadi elemen fundamental dalam sistem akuaponik. Dalam sistem ini, kualitas air dijaga melalui proses filtrasi biologis yang melibatkan tanaman hidroponik. Akar tanaman berfungsi sebagai media penyerap senyawa beracun, seperti amonia, yang berasal dari sisa pakan dan ekskresi ikan. Senyawa-senyawa ini kemudian terurai dalam sistem resirkulasi sehingga tidak memberikan efek toksik terhadap ikan. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa keberhasilan budidaya dalam akuaponik sangat ditentukan oleh interaksi antara kualitas lingkungan dan manajemen pakan. Kualitas air yang optimal dalam hal suhu, pH, dan kadar oksigen—berkontribusi besar terhadap peningkatan kelangsungan hidup ikan. Romana-Eguia et al. (2022) menyatakan bahwa lingkungan yang stabil memfasilitasi pertumbuhan dan kesehatan ikan, sementara gangguan kualitas air dapat menyebabkan stres, penurunan nafsu makan, bahkan kematian. Sistem resirkulasi dalam akuaponik turut membantu pengelolaan limbah secara berkelanjutan, menjaga keseimbangan nutrisi, serta memperpanjang masa hidup dan produktivitas organisme dalam sistem.

Kualitas pakan juga merupakan aspek krusial dalam mendukung kelangsungan hidup ikan. Pakan komersial umumnya diformulasikan dengan kandungan nutrisi yang seimbang, seperti protein dan lemak, yang mendukung proses pertumbuhan dan mempertahankan kesehatan fisiologis ikan (Ahir et al., 2023)(Amriawati et al., 2021). Formulasi yang tepat akan meningkatkan efisiensi pakan dan memperkuat sistem imun ikan, sehingga meminimalkan risiko kematian selama pemeliharaan (Kenoye & Kenoye, 2018). Oleh karena itu, kombinasi antara pakan berkualitas tinggi dan sistem akuaponik yang terkelola baik akan memberikan hasil budidaya yang lebih optimal. Lebih lanjut, penggunaan teknologi filtrasi dalam sistem akuaponik tidak hanya menjaga kualitas air, tetapi juga memfasilitasi proses daur ulang nutrien melalui tanaman. Penguraian senyawa limbah menjadi unsur hara yang dapat diserap tanaman membantu menghindari akumulasi bahan berbahaya di dalam air (Achoki et al., 2024). Selain itu, kualitas air yang stabil turut mendukung keseimbangan mikrobiota dalam sistem, yang memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan ekosistem dan mengurangi tingkat stres ikan (Asriqah et al., 2018).

Keberhasilan budidaya ikan nila Larasati dalam sistem akuaponik tidak lepas dari efektivitas pengelolaan kualitas air. Faktor-faktor seperti suhu, pH, dan kandungan oksigen terlarut telah terbukti memengaruhi kelangsungan hidup dan performa pertumbuhan ikan (Lazzarotto et al., 2018). Air yang bersih, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan biologis ikan memungkinkan pertumbuhan yang cepat, efisiensi konversi pakan yang tinggi, serta menurunkan risiko penyakit. Sebaliknya, penurunan kualitas air secara drastis dapat menyebabkan penurunan nafsu makan, memperlambat pertumbuhan, serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa suhu air dalam kolam akuaponik berada pada rentang 29,18°C hingga 29,92°C, yang masih termasuk dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan ikan nila Larasati. Marlian et al. (2015), yang menyatakan bahwa suhu ideal untuk pertumbuhan ikan nila berkisar antara 25°C hingga 32°C. Parameter oksigen terlarut (DO) yang terukur selama pemeliharaan ikan berada pada rentang 6,78 hingga 7,66 mg/L, yang dianggap memadai untuk memenuhi kebutuhan respirasi ikan nila (*Oreochromis Niloticus*). Dalam konteks budidaya ikan, menjaga kadar DO tetap di atas 4 mg/L sangat dianjurkan, meskipun ikan nila diketahui dapat

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

bertahan dalam kadar DO rendah hingga 0,3 mg/L (Lestari & Fatimatuzzahra, 2021). Kadar oksigen yang optimal mendukung aktivitas metabolik ikan, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan kesehatan.

Sistem akuaponik berperan penting dalam menjaga kualitas air, termasuk kadar oksigen terlarut. Melalui interaksi antara ikan dan tanaman dalam sistem penyaringan alami, tanaman membantu mengurai limbah yang dihasilkan oleh ikan, sehingga mencegah akumulasi amonia yang dapat merugikan. Hal ini memastikan bahwa kondisi lingkungan tetap stabil dan mendukung suatu ekosistem yang sehat untuk keduanya (Lai et al., 2024). Selain itu, meningkatnya konsentrasi oksigen dalam sistem akuaponik dapat dihasilkan melalui proses alami yang melibatkan tanaman dan biofilter, yang berkontribusi pada kesejahteraan ikan. Sistem penyaringan yang berfungsi dengan baik, yang sering kali melibatkan akar tanaman hidroponik, memungkinkan amonia yang berasal dari sisa pakan atau kotoran ikan diurai, sehingga mengurangi risiko toksisitas bagi ikan (Gichana et al., 2019). Lingkungan yang stabil dan kualitas air yang baik sangat penting untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Dalam konteks ini, pH yang terlalu tinggi atau rendah dapat mempengaruhi kesehatan ikan, sehingga menjaga stabilitas pH menjadi salah satu aspek penting dalam budidaya akuaponik.

Pengelolaan kualitas air di dalam sistem akuaponik perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa parameter lingkungan tetap optimal. Penelitian membuktikan bahwa di dalam sistem akuaponik, tanaman dapat membantu menstabilkan pH dan mengurangi konsentrasi amonia, sehingga menciptakan lingkungan yang tidak hanya bermanfaat bagi ikan tetapi juga bagi pertumbuhan tanaman (Atique et al., 2022). Ketika pH berada dalam rentang ideal, hal ini berkontribusi pada kelangsungan hidup ikan dan efektivitas dalam penggunaan pakan, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa jenis pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila Larasati dalam sistem akuaponik. Pakan komersial PF500 dan 885 menghasilkan pertumbuhan terbaik, sedangkan pakan lokal menunjukkan efisiensi pakan tertinggi. Kualitas air yang terjaga dengan baik dalam sistem akuaponik mendukung keberhasilan budidaya, dengan tingkat kelangsungan hidup di atas 92% dan parameter lingkungan dalam batas optimal. Kombinasi pakan bernutrisi dan sistem akuaponik efektif meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan.

REFERENSI

Achoki, J. K., Kaingu, C. K., Oduma, J. A., Orina, P. S., Ondiba, R. N., Nyabwanga, R. N., & Getabu, A. M. (2024). Does Duckweed (<i>Lemna Minor</I>) feed Inclusion Play a Role on Growth, Feed Conversion Ratio and Reproductive Performance (Fertilization, Hatchability and Survivability Rates) in Omnivorous Fish? Evidence in Nile Tilapia (<i>Oreochromis Niloticus</I>-Linnaeus, 1758). *Aquaculture Fish and Fisheries*, *4*(4). https://doi.org/10.1002/aff2.70000

Amiin, M. K., Yusuf, M. W., Julian, D., & Putri, S. M. E. (2022). Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau Dengan Sistem Akuaponik Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Pahawang, Lampung. *JPFP*, *1*(2), 394. https://doi.org/10.23960/jpfp.v1i2.6393

Amriawati, E., Budiardi, T., Setiawati, M., Rohmana, D., & Ekasari, J. (2021). Digestive System

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

and Growth Performance of Giant Gourami (<i>Osp</I> <i>hronemus Goramy</I> Lacepede) Juveniles in Biofloc Systems Fed With Different Feed Types. *Aquaculture Research*, *52*(10), 4661–4669. https://doi.org/10.1111/are.15300

Andriani, R., Muchdar, F., Ahmad, K., & Juharni, J. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Untuk Kelompok Budidaya Ikan Di Kota Ternate. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, *1*(3), 231–239. https://doi.org/10.29303/jppi.v1i3.455

Aryati, Y., Widanarni, W., Wahjuningrum, D., Rusmana, I., & Lusiastuti, A. M. (2020). The Effect of Dietary Honey Prebiotic on Microbiota Diversity in the Digestive Tract of Nile Tilapia (<i>Oreochromis Niloticus</I>) and Its Growth Performance. *Aquaculture Research*, *52*(3), 1215–1226. https://doi.org/10.1111/are.14980

Asriqah, L., Nugroho, R. A., & Aryani, R. (2018). Effect of Various Organic Acid Supplementation Diets on Clarias Gariepinus BURCHELL, 1822: Evaluation of Growth, Survival and Feed Utilization. *F1000research*, *7*, 1465. https://doi.org/10.12688/f1000research.15954.1

Atique, F., Lindholm-Lehto, P., & Pirhonen, J. (2022). Is Aquaponics Beneficial in Terms of Fish and Plant Growth and Water Quality in Comparison to Separate Recirculating Aquaculture and Hydroponic Systems? *Water*, *14*(9), 1447. https://doi.org/10.3390/w14091447

Budiman, I., Wisudyawati, D., & Azzahra, A. (2023). *Penyebab Dan Dampak Ekologis Dari Susut Hasil Produksi Ikan Di Indonesia*. https://doi.org/10.55981/brin.908.c755

Effendie M.I. (1997). Metode Biologi Perikanan. Cetakan Pertama. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 119 hal.

Firdaus, M., & Rahadian, R. (2018). Peran Sektor Perikanan Pada Wilayah Pesisir Perbatasan Kalimantan Barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, *13*(1), 15. https://doi.org/10.15578/jsekp.v13i1.6843

Galeana-López, J. A., Lizárraga-Velázquez, C. E., Hernández, C., Leyva-López, N., & Heredia, J. B. (2021). Corn Husk Phenolics Modulate Hepatic Antioxidant Response in Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) Exposed to Hypoxia. *Molecules*, *26*(20), 6161. https://doi.org/10.3390/molecules26206161

Gichana, Z., Meulenbroek, P., Ogello, E., Drexler, S., Zollitsch, W., Liti, D., Akoll, P., & Waidbacher, H. (2019). Growth and Nutrient Removal Efficiency of Sweet Wormwood (Artemisia Annua) in a Recirculating Aquaculture System for Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus). *Water*, *11*(5), 923. https://doi.org/10.3390/w11050923

Grandiosa, R., Rosidah, R., & Putra, P. K. D. N. Y. (2023). Upaya Kegiatan Kuliah Kerja Nyata Integratif Mendorong Motivasi Petani Ikan Dalam Peningkatan Produksi Ikan Air Tawar. *Jipemas Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, *6*(2), 247–256. https://doi.org/10.33474/jipemas.v6i2.19400

Hadi, F. R., Kurniawati, R. P., & Fikriadin, M. (2021). Pendampingan Budidaya Ikan Dengan Aquaponik Pada Pemuda Karang Taruna Desa Selopuro. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(4), 277–285. https://doi.org/10.25008/altifani.v1i4.181

Hossain, M. R. A., Hosain, M. E., Tabassum, A., & Naser, M. N. (2023). Commercial Nile Tilapia Oreochromis Niloticus Production in Net Cages at the River Dakatia, Chandpur, Bangladesh. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, *47*(1), 43–52. https://doi.org/10.3329/jbas.v47i1.66683

Hutagalung, R. A., Soewono, A. D., Darmawan, M., & Cornelius, A. (2023). Effects of Nutritional and Culture Medium-Based Approaches for Aquaponics System With Bio-Floc Technology on Pak Choi and Catfish Growth Rates. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*,

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

46(4), 1259–1274. https://doi.org/10.47836/pjtas.46.4.12

Iswanto, B., Suprapto, R., Robisalmi, A., & Gunadi, B. (2023). The Morphological Aspect of a Brown Tilapia Compared to That of the Nile Tilapia (<i>Oreochromis Niloticus</I>). *E3s Web of Conferences*, *442*, 2005. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344202005

Kenoye, U. I. O., & Kenoye, O. I. (2018). Comparative Performance of African Catfish (Clarias Gariepinus) Fed Artificial and Live Feeds. *International Journal of Poultry and Fisheries Sciences*, *2*(2), 1–5. https://doi.org/10.15226/2578-1898/2/2/00110

Kishawy, A. T. Y., Sewid, A. H., Nada, H. S., Kamel, M. A., El-Mandrawy, S. A., Abdelhakim, T. M., El-Murr, A. E., Nahhas, N. E., Hozzein, W. N., & Ibrahim, D. (2020). Mannanoligosaccharides as a Carbon Source in Biofloc Boost Dietary Plant Protein and Water Quality, Growth, Immunity and Aeromonas Hydrophila Resistance in Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus). *Animals*, *10*(10), 1724. https://doi.org/10.3390/ani10101724

Lai, H., Bi, S., Yi, H., Li, H., Wei, X., Wang, G., Guo, D., Liu, X., Chen, J., Chen, Q., Zhang, Z., Liu, S., Huang, C., Lin, L., & Li, G. (2024). Characteristics of Demersal Fish Community Structure During Summer Hypoxia in the Pearl River Estuary, China. *Ecology and Evolution*, *14*(7). https://doi.org/10.1002/ece3.11722

Lazzarotto, V., Médale, F., Larroquet, L., & Corraze, G. (2018). Long-Term Dietary Replacement of Fishmeal and Fish Oil in Diets for Rainbow Trout (Oncorhynchus Mykiss): Effects on Growth, Whole Body Fatty Acids and Intestinal and Hepatic Gene Expression. *Plos One*, *13*(1), e0190730. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190730

Lestari, D. F., & Fatimatuzzahra. (2021). *Hematological Analysis of <i>Oreochromis Niloticus</I> and <i>Clarias</I> Sp. Cultivated in Integrated Fish Farming*. https://doi.org/10.2991/absr.k.210621.041

Liana, S. S., Scabra, A. R., & Sumsanto, M. (2024). Performa Produksi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Pemeliharaan Sistem Bioflok Dengan Jenis Bakteri Probiotik Konvensional Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, *14*(1), 341–355. https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.798

Limbu, S. M., Shoko, A. P., Ulotu, E. E., Luvanga, S. A., Munyi, F., John, J. O., & Opiyo, M. A. (2022). Black Soldier Fly (<i>Hermetia Illucens, L</I>.) Larvae Meal Improves Growth Performance, Feed Efficiency and Economic Returns of Nile Tilapia (<i>Oreochromis Niloticus, L</I>.) Fry. *Aquaculture Fish and Fisheries*, *2*(3), 167–178. https://doi.org/10.1002/aff2.48

Lutfiyah, L., Permana, R. F., & Yusuf, M. N. (2022). Budidaya Ikan Lele Dumbo Sistem Akuaponik Untuk Pemberdayaan Panti Asuhan Yatim Budi Mulya Di Kabupaten Banyuwangi. *Journal of Aquaculture Science*, *7*(1). https://doi.org/10.31093/joas.v7i1.147

Marlian, N., Damar, A., & Effendi, H. (2015). Distribusi Horizontal Klorofil-a Fitoplankton Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Perairan di Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *20*(3), 272–279. https://doi.org/10.18343/jipi.20.3.272

Maryam, S., Hastuti, S., & Rachmawati, D. (2019). Pengaruh Silase Cacing Tanah (Lumbricus sp.) Sebagai Substitusi Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Terhadap Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (Colossoma Macropomum). *Sains Akuakultur Tropis Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, *3*(1). https://doi.org/10.14710/sat.v3i1.3929

Muniroh, N. (2022). Sistem Monitoring Pengelolaan Air Berbasis Mikrokontroler Dan Android Pada Budi Daya Ikan Lele Dengan Aquaponik Terintegrasi. *Jurnal Teknologi Dan Bisnis*, *4*(1), 1–16. https://doi.org/10.37087/jtb.v4i1.76

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Nadia, LOAR., Nadia, LMH., Rosmawati, Piliana WO., 2019. Laporan Hasil Kegiatan. PPUPIK Usaha Budidaya Ikan Nila Larasati berbasis Akuaponik Modern di kolam FPIK Universitas Halu Oleo. 98 hal

Nadia LOAR, Nadia LMH, Rosmawati, Piliana WO. (2020). Komposisi kimia baby fish nila larasati (Oreochromis niloticus) pada berbagai umur panen dalam sistem akuaponik. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 23(2): 215-224

NRC. (1997). Nutrien Requirements of Fish .National Academy Press. Washington D.C. USA.

Putri, D. K. Y., Mumtazah, Z., Sari, D. A. D., Widjatma, R. R., & Saputra, I. (2023). Penerapan Integrated Farming Berbasis Zero Waste Dalam Mendukung Perekonomian Masyarakat Desa Grenden. *Sewagati*, *8*(1), 1195–1200. https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i1.811

Romana-Eguia, M. R. R., Samoranos, M. N., Aya, F. A., Alava, V. R., & Salayo, N. D. (2022). A Technical and Economic Evaluation of Supplemental Feeding Strategies for Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus L.) Reared in Lake-Based Cages. *Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*, *74*. https://doi.org/10.46989/001c.33604

Sallata, M. K. (2015). Konservasi Dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam. Info Teknis EBONI, Vol. 12 No.1 : 75 – 86

Setyono, B. D. H., Scabra, A. R., Marzuki, M., & Sudirman, S. (2020). Efektifitas Tepung Ikan Lokal Dalam Penyusunan Ransum Pakan Ikan Nila Oreochromis Niloticus. *Jurnal Perikanan Unram*, *10*(2), 183–194. https://doi.org/10.29303/jp.v10i2.214

Shobihah, H. N., Yustiati, A., & Andriani, Y. (2022). Produktivitas Budidaya Ikan Dalam Berbagai Konstruksi Sistem Akuaponik (Review). *Akuatika Indonesia*, *7*(1), 34. https://doi.org/10.24198/jaki.v7i1.39441

Shofura, H., Suminto, S., & Chilmawati, D. (2018). Pengaruh Penambahan "Probio-7" Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (Oreochromis Niloticus). *Sains Akuakultur Tropis Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, *1*(1), 10–20. https://doi.org/10.14710/sat.v1i1.2459

Suryaningrum, L. H., & Samsudin, R. (2020). Nutrient Digestibility of Green Seaweed Ulva Meal and the Influence on Growth Performance of Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus). *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 488. https://doi.org/10.9755/ejfa.2020.v32.i7.2131

Tanjung, R. R. M., Zidni, I., Iskandar, I., & Junianto, J. (2019). Effect of difference filter media on Recirculating Aquaculture System (RAS) on tilapia (Oreochromis niloticus) production performance. World Scientific News. 118(13), 194-208

Tarigan R. P. (2014). Laju Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan botia (Chromobotia macracanthus) dengan pemberian pakan cacing sutra (Tubifex sp.) yang dikultur dengan beberapa jenis pupuk kandang. Skripsi. Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara

Tyson, R. V., Treadwell, D. D., & Simonne, E. H. (2011). Opportunities and challenges to sustainability in aquaponic systems. Journal of HortTechnology. 21(1), 613

Wiradani, P. A. P., Jasa, L., & Rahardjo, P. (2022). Analisis Perbandingan Produktivitas Material Budidaya Akuaponik Berbasis IoT (Internet of Things) Dengan Budidaya Akuaponik Konvensional. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, *21*(2), 263. https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i02.p14

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025

©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id