

Efektivitas Tepung *Spirulina platensis* sebagai Suplemen Pakan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Raynaldo Parulian Hutaeruk^{1*}, Dwi Septiani Putri¹, Shavika Miranti¹, Deni Sugianto²

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Politeknik, KM24, Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau, 29115. *Email Korespondensi: raynaldoparulian20@gmail.com

² Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB), Karawang, Jawa Barat, Indonesia.

Abstrak. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas perikanan budidaya dengan potensi besar di Indonesia. Peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin melalui pakan yang efisien dan berkelanjutan menjadi aspek penting dalam budidaya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penambahan tepung *Spirulina platensis* dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin, serta menentukan dosis paling efektif. Penelitian menggunakan benih ikan nila salin berbobot awal 3–4 g/ekor, yang dipelihara selama 60 hari dengan padat tebar 10 ekor/wadah. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu pakan tanpa spirulina (kontrol), serta penambahan spirulina sebanyak 40 g/kg, 60 g/kg, dan 80 g/kg pakan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 40 g/kg pakan memberikan hasil terbaik dengan pertumbuhan bobot mutlak $26,26 \pm 2,93$ g ($p < 0,05$), laju pertumbuhan spesifik $3,40 \pm 0,17\%$ ($p < 0,05$), rasio konversi pakan $1,40 \pm 0,10$ ($p < 0,05$), dan kelangsungan hidup $96,67 \pm 5,77\%$ ($p > 0,05$). Penambahan *Spirulina platensis* pada pakan terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila salin, dengan hasil terbaik pada dosis 40g/kg pakan, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup.

Kata kunci : Ikan nila salin, kelangsungan hidup, pakan, pertumbuhan, *Spirulina platensis*

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan potensi besar untuk dikembangkan (Wulanningrum *et al.*, 2019). Permintaan pasar terhadap ikan nila terus meningkat, baik di dalam maupun luar negeri, seiring dengan kebutuhan konsumsi protein hewani dari sektor perikanan. Data produksi nasional menunjukkan fluktuasi, yakni sebesar 1.317.560 ton pada tahun 2019, namun menurun menjadi 1.172.633 ton pada 2020, kemudian meningkat kembali menjadi 1.300.529 ton pada 2021, 1.356.654 ton pada 2022, dan 1.368.542 ton pada 2023 (KKP, 2020).

Salah satu strategi pengembangan budidaya ikan nila adalah dengan memanfaatkan perairan salin atau payau. Ikan nila dikenal memiliki toleransi terhadap salinitas, sehingga memungkinkan untuk dibudidayakan di lingkungan berkadar garam tinggi (Arini *et al.*, 2018). Budidaya ikan nila salin menjadi solusi di wilayah pesisir yang kekurangan sumber air tawar. Ikan nila yang dapat hidup, berkembang dan beradaptasi dengan kondisi perairan payau dikenal sebagai ikan nila salin. Ikan nila salin merupakan hasil hibridisasi dan perbaikan genetik, yang dapat bertahan pada salinitas tinggi melalui sifat euryhaline (Hidayah *et al.*, 2018). Keberhasilan adaptasi benih terhadap perairan salin sangat bergantung pada manajemen yang tepat, terutama pada fase benih.

Pertumbuhan optimal dan tingkat kelangsungan hidup benih merupakan tantangan utama dalam budidaya ikan nila salin. Kualitas dan kuantitas pakan menjadi faktor kunci dalam mendukung keberhasilan budidaya (Setiyowati *et al.*, 2022). Inovasi dalam formulasi pakan, seperti penambahan bahan alami yang kaya nutrisi, menjadi penting untuk menunjang pertumbuhan dan ketahanan benih ikan nila salin. *Spirulina platensis*, merupakan mikroalga blue-green yang diketahui mengandung protein tinggi 60–71%, karbohidrat 16%, lemak 8%, vitamin 1,6%, mineral 5–7%, air 3–6%, asam amino 62%, serta asam lemak esensial (Ilhamdy *et al.*, 2020). Selain sebagai sumber nutrisi, *Spirulina platensis* juga memiliki sifat imunostimulan dan antioksidan (Zulmi *et al.*, 2018). Penambahan *Spirulina platensis* dalam pakan diketahui mampu meningkatkan pencernaan nutrisi, sistem imun, serta laju pertumbuhan ikan nila (AlMulhim *et al.*, 2023), dan mendukung efisiensi konversi pakan serta status kekebalan tubuh (Youssef *et al.*, 2023).

Penelitian terkait efektivitas penambahan *Spirulina platensis* dalam pakan ikan nila yang dibudidayakan di lingkungan perairan salin masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi tepung *Spirulina platensis* dalam pakan terhadap performa pertumbuhan benih ikan nila

salin. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap strategi pemberian pakan yang efisien, berkelanjutan, serta meningkatkan produktivitas budidaya ikan nila di lingkungan bersalinitas tinggi.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2025, di Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang. Lokasi penelitian berada di Desa Pusakajaya Utara, Kecamatan Cilebar, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu multimeter, refraktometer, timbangan digital, aerasi, alat tulis, kamera, baskom plastik, baskom saringan, serokan ikan, bak beton, mesin pompa air, selang air, nampan plastik, waring lingkaran, dan sikat. Bahan yang digunakan yaitu benih ikan nila, tepung *Spirulina platensis*, pakan komersial, dan perekat pakan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu, perlakuan K (Kontrol) tanpa tepung *Spirulina platensis*, perlakuan A (40 g tepung *Spirulina platensis*/kg pakan), perlakuan B (60 g tepung *Spirulina platensis*/kg pakan), dan perlakuan C (80 g tepung *Spirulina platensis*/kg pakan).

Prosedur Penelitian

Persiapan Bak

Bak yang digunakan adalah bak beton berukuran 10m x 2m x 1m, yang memiliki kapasitas volume 20.000 liter air. Bak dibersihkan dengan cara menyikat seluruh permukaan bagian dalam, kemudian dibilas menggunakan air bersih. Proses desinfeksi dilakukan dengan menyiramkan larutan kaporit secara merata ke seluruh permukaan bak, didiamkan selama 30 menit, lalu bak disikat kembali dan dibilas hingga bersih. Selanjutnya, bak dikeringkan di bawah sinar matahari selama dua hari. Pembersihan, desinfeksi, dan pengeringan ini bertujuan untuk mengeliminasi patogen yang berpotensi mengganggu proses pemeliharaan.

Persiapan Wadah

Penelitian ini menggunakan 12 unit baskom saringan berdiameter 24 cm dan tinggi 23 cm, dengan volume efektif 10,4 liter per unit. Setiap baskom dibersihkan terlebih dahulu dengan cara digosok untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dibilas menggunakan mesin semprot bertekanan (*steam washer*), dan dikeringkan selama satu hari. Setelah kering, pelampung dipasang di bagian tepi baskom dan waring dipasang pada bagian atas wadah. Baskom saringan kemudian ditempatkan di dalam bak pemeliharaan dan dilengkapi dengan aerasi

Persiapan Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan benih ikan nila salin berukuran 3–4 gram yang diperoleh dari BLUPPB Karawang. Sebelum digunakan, benih disortir sebanyak 120 ekor berdasarkan bobot, kemudian diaklimatisasi selama tiga hari dalam waring yang dipasang di sisi bak pemeliharaan. Selanjutnya dilakukan pemuasaan selama satu hari. Ikan uji kemudian ditebar ke dalam wadah percobaan sebanyak 10 ekor per wadah.

Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan adalah pelet komersial berukuran 1 mm dengan kandungan protein 40%, yang ditambahkan dengan tepung *Spirulina platensis*. *Spirulina platensis* digunakan dalam bentuk bubuk yang diperoleh dari produk siap pakai. Setiap formulasi dibuat dengan mencampurkan tepung *Spirulina platensis* sesuai dosis dengan progol (5 g/kg pakan) yang telah dilarutkan dalam 300 mL air, lalu diaduk hingga merata. Progol berfungsi sebagai perekat untuk menyatukan *Spirulina platensis* dengan pakan sehingga tidak mudah larut di dalam air. Campuran ini kemudian dicampurkan dengan 1 kg pakan pelet dan diaduk kembali hingga homogen. Setelah *Spirulina platensis* menempel pada permukaan pakan, pakan dikeringkan secara diangin-anginkan hingga benar-benar kering.

Pemeliharaan Hewan Uji

Pemeliharaan benih ikan nila salin berlangsung selama 60 hari, pengambilan sampel bobot ikan setiap 15 hari sebanyak 50% dari populasi (5 ekor per wadah). Pemberian pakan dilakukan sebanyak 5% dari total bobot tubuh ikan, dengan frekuensi tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Selama masa pemeliharaan, pemantauan kualitas air dilakukan secara rutin setiap pagi dan sore hari, mencakup pengukuran oksigen terlarut (DO), pH, suhu, dan salinitas untuk memastikan kondisi lingkungan tetap optimal bagi pertumbuhan ikan.

Parameter Yang Diamati

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016).

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari (Angriani *et al.*, 2020).

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_o = Bobot rata-rata hewan uji pada awal penelitian (g)

W_t = Bobot rata-rata hewan uji pada hari ke-t (g)

T = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari (Andini dan Widaryati, 2020).

$$FCR = \frac{F}{W_t + (D) - W_o}$$

Keterangan:

FCR = Feed Conversion Ratio/(Rasio konversi pakan)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

W_t = Biomassa hewan uji akhir penelitian (g)

W_o = Biomassa hewan uji awal penelitian (g)

D = Bobot ikan mati selama pemeliharaan (g)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari (Andini dan Widaryati, 2020).

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

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

Analisis Data

Data yang didapatkan akan dianalisis menggunakan *Analysis of varians* (ANOVA), jika terdapat perbedaan signifikan atau berbeda nyata, uji lanjut Duncan pada taraf 95%

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil pengamatan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), dan tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan nila salin di tampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Benih Ikan Nila Salin Selama 60 Hari

Perlakuan	Bobot Mutlak (g)	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)	Rasio Konversi Pakan	Kelangsungan Hidup (%)
K (Kontrol)	17,81 ± 1,73 ^b	2,87 ± 0,13 ^b	1,83 ± 0,14 ^b	66,67 ± 15,28 ^a
A (40g)	26,26 ± 2,93 ^a	3,40 ± 0,17 ^a	1,40 ± 0,10 ^a	96,67 ± 5,77 ^a
B (60g)	24,81 ± 1,71 ^a	3,33 ± 0,09 ^a	1,55 ± 0,17 ^a	76,67 ± 15,28 ^a
C (80g)	20,82 ± 0,99 ^b	3,08 ± 0,8 ^b	1,68 ± 0,14 ^{ab}	66,67 ± 15,28 ^a

Pembahasan

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila salin dipengaruhi oleh penambahan *Spirulina platensis* pada pakan. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan A (40 g/kg pakan) sebesar $26,26 \pm 2,93$ g, diikuti B ($24,81 \pm 1,71$ g), C ($20,82 \pm 0,99$ g), dan terendah pada kontrol ($17,81 \pm 1,73$ g). Pemberian *Spirulina platensis* sebanyak 40 g/kg pakan (perlakuan A) mampu meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak secara optimal. Menurut Mustari (2023), ikan nila memerlukan protein 20–56%, dengan kebutuhan optimal sebesar 40%. Hasil analisis proksimat kandungan protein pakan A mencapai 69,41%, namun kelebihan protein pada pakan masih dapat dimanfaatkan untuk mengatasi stres fisiologis akibat perubahan salinitas, serta mendukung pertumbuhan dan metabolisme. Kandungan lemak sebesar 11,60% juga berperan sebagai sumber energi, sehingga protein dapat difokuskan untuk pertumbuhan.

Pertumbuhan optimal tercapai jika kebutuhan nutrisi dari pakan tercukupi, baik kuantitas maupun kualitas. Bokau *et al.* (2014) menyebutkan, ikan nila menunjukkan pertumbuhan optimal saat diberi pakan sebanyak 5% dari berat tubuh dengan frekuensi tiga kali sehari. *Spirulina platensis* mendukung metabolisme, meningkatkan nafsu makan, dan memperbaiki efisiensi pencernaan (AlMulhim *et al.*, 2023). Namun, peningkatan dosis spirulina hingga 60 g/kg (B) dan 80 g/kg (C) tidak memberikan peningkatan pertumbuhan sebanding, diduga akibat penurunan nafsu makan karena aroma dan rasa pakan berubah. Kandungan *Spirulina platensis* berlebih juga berpotensi menghambat metabolisme dan penyerapan nutrisi. Penambahan nutrisi mempunyai batas optimal, jika melebihi batas optimal tidak akan memberikan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan ikan (Hidayah, 2017). Hasil uji ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan A (40 g/kg pakan) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar $3,40 \pm 0,17\%$. Pada dosis ini, benih ikan nila salin mendapatkan manfaat optimal dari *Spirulina platensis* tanpa kelebihan nutrisi yang mengganggu keseimbangan fisiologi tubuh ikan. *Spirulina platensis* mengandung protein, asam amino esensial, asam lemak, dan mineral yang berperan dalam peningkatan pertumbuhan (Khalila *et al.*, 2018). *Spirulina platensis* juga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi pada ikan nila (Al-Deriny *et al.*, 2020). Perlakuan B (60 g/kg pakan) juga menghasilkan LPS tinggi yaitu $3,33 \pm 0,09\%$, yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis *Spirulina platensis* hingga 60 g/kg masih berada dalam ambang efektif. Namun, pada perlakuan C (80 g/kg pakan) terjadi penurunan LPS menjadi $3,08 \pm 0,08\%$, yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (K) yaitu $2,87 \pm 0,13\%$.

Peningkatan dosis *Spirulina platensis* yang berlebih tidak memberikan efek positif, bahkan dapat menurunkan pertumbuhan. Utomo *et al.* (2012) menyatakan, bahwa penambahan *Spirulina platensis* dalam dosis tertentu dapat mempengaruhi keseimbangan asam amino dalam pakan, sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan nila dan berdampak pada penurunan laju pertumbuhan. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$), diperkuat oleh uji Duncan yang menunjukkan perlakuan A dan B berbeda nyata dengan C dan K. Hal ini menegaskan bahwa spirulina berdampak positif terhadap pertumbuhan benih ikan nila salin dalam rentang dosis optimal, sementara dosis yang terlalu tinggi justru berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan rasio energi-protein dalam pakan.

Rasio Konversi Pakan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan A (40 g/kg pakan) menghasilkan rasio konversi pakan terendah, yaitu $1,40 \pm 0,10$, diikuti perlakuan B (60 g/kg pakan) dengan FCR $1,55 \pm 0,17$. Temuan ini sejalan dengan Riza *et al.* (2024), yang melaporkan FCR sebesar 1,75 dengan penambahan tepung biji turi 30

g/kg pakan, serta Endraswari *et al.* (2021), yang memperoleh FCR 1,79 menggunakan tepung rumput laut 8%. Meskipun nilai FCR dalam penelitian tersebut lebih tinggi, kedua studi menunjukkan bahwa penambahan bahan nabati tertentu dalam pakan dapat menurunkan FCR. Menurut Amalia *et al.* (2024), konversi pakan ikan nila yang baik berkisar antara 0,8 hingga 1,6. Dengan demikian, FCR pada perlakuan A dan B dikategorikan sangat baik. Kondisi ini diduga berkaitan dengan kandungan nutrisi *Spirulina platensis* yang lengkap dan mudah dicerna, dosis 40 g/kg pakan merupakan konsentrasi optimal untuk mendukung metabolisme dan pencernaan ikan.

Perlakuan C (80 g/kg pakan) menunjukkan FCR lebih tinggi ($1,68 \pm 0,14$) dibandingkan perlakuan A dan B. Analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$), uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan *Spirulina platensis* hingga dosis tertentu mampu menurunkan FCR, sementara dosis berlebih justru menurunkan efisiensi pencernaan dan metabolisme. Banyak pakan yang dikonsumsi benih tidak dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan, sehingga rasio konversi pakan meningkat. Perlakuan kontrol menghasilkan FCR tertinggi, yaitu $1,83 \pm 0,14$. Hal ini sejalan dengan Youssef *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa FCR lebih rendah ditemukan pada ikan yang diberi suplementasi *Spirulina platensis* dibandingkan kontrol. Kondisi ini menunjukkan bahwa pakan komersial tanpa *Spirulina platensis* memiliki efisiensi paling rendah dalam mengonversi pakan menjadi pertumbuhan.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan kelangsungan hidup antar perlakuan tidak signifikan ($p > 0,05$), namun penambahan tepung *Spirulina platensis* 40 g/kg pakan memberikan hasil paling efektif dalam meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan nila salin dibandingkan kontrol dan dosis *Spirulina platensis* yang lebih tinggi. Perlakuan A menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi, diduga karena kandungan senyawa bioaktif dalam *Spirulina platensis* seperti polisakarida, protein, dan fikosianin yang berperan dalam merangsang sistem imun ikan (Muahiddah dan Affandi, 2022). Dosis 40 g/kg pakan diperkirakan merupakan konsentrasi ideal, memberikan manfaat imunologis tanpa mengganggu palatabilitas atau metabolisme. Sementara itu, dosis lebih tinggi (60 dan 80 g/kg) justru menurunkan efektivitas, diduga akibat perubahan palatabilitas pakan dan penurunan konsumsi pakan.

Tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan kontrol, karena tidak adanya tambahan nutrisi atau senyawa bioaktif dari *Spirulina platensis*, sehingga ikan lebih rentan terhadap tekanan lingkungan. Faktor lingkungan, khususnya fluktuasi salinitas, juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup. Menurut Rohman *et al.* (2017), proses osmoregulasi pada ikan nila salin memerlukan energi besar, yang mengalihkan alokasi energi dari pertumbuhan dan metabolisme ke adaptasi lingkungan. Nutrisi dari *Spirulina platensis*, khususnya pada dosis optimal, berperan menjaga keseimbangan fisiologis selama proses adaptasi tersebut.

Secara umum, seluruh perlakuan menunjukkan tingkat kelangsungan hidup di atas 50%, yang menurut Arifaldianzah *et al.* (2022), termasuk kategori optimal. Perlakuan A dan B yang mencapai kelangsungan hidup di atas 75% juga memenuhi standar kelulushidupan ikan nila menurut Badan Standardisasi Nasional (2009).

Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air yang diperoleh selama penelitian ditampilkan pada Table 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Nilai	Optimal	Sumber
1.	Suhu	26 – 30°C	25 – 30°C	SNI 6141:2009
2.	pH	7,8 - 8,6	6,5 – 8,5	SNI 6141:2009
3.	DO	6,5 - 8,3 ppm	>5 mg/L	SNI 6141:2009
4.	Salinitas	5 - 10 ppt	0 – 30 ppt	Rusidi <i>et al.</i> , 2022

Salinitas selama pemeliharaan berkisar antara 5–10 ppt. Menurut Rusidi *et al.* (2022), ikan nila dapat hidup pada salinitas 0–35 ppt, dengan kisaran optimal 0–30 ppt, sehingga nilai tersebut masih dalam batas optimal bagi benih ikan nila salin. Namun, peningkatan bertahap salinitas dari 5 ppt menjadi 6 ppt pada minggu kedua diduga menyebabkan stres hingga kematian benih. Meskipun ikan nila bersifat euryhaline, adaptasi terhadap perubahan salinitas tetap perlu dilakukan secara bertahap agar tidak mengganggu fisiologi ikan (Aziz dan Barades, 2021). Stres akibat perubahan salinitas berpengaruh terhadap penurunan nafsu makan dan efisiensi

metabolisme, sehingga memengaruhi pemanfaatan nutrisi. Nutrisi seperti protein, vitamin, mineral, serta kandungan bioaktif dari *Spirulina platensis*, berperan membantu ikan dalam beradaptasi terhadap perubahan lingkungan tersebut.

Suhu air tercatat berkisar 25,5–30,1°C, dengan kecenderungan lebih tinggi pada sore hari. Menurut Azhari dan Tomaso (2018), suhu optimal bagi benih ikan nila berkisar 28–32°C, dan menurut SNI (2009), suhu optimal untuk benih yaitu 25–30°C sehingga nilai suhu selama pemeliharaan masih dalam kisaran optimal. Suhu memegang peranan penting dalam mengatur laju metabolisme ikan. Peningkatan suhu dalam batas toleransi meningkatkan aktivitas konsumsi pakan dan kebutuhan energi (Angriani *et al.*, 2020). Fluktuasi suhu harian yang masih dalam rentang toleransi tidak menyebabkan stres berarti bagi benih.

Nilai pH air selama pemeliharaan berkisar antara 7,80–8,60. Nilai ini menunjukkan kondisi air netral hingga sedikit basa dan masih mendekati kisaran optimal pH bagi ikan nila yaitu 6,5–8,5 (Pradhana *et al.*, 2021). Meskipun terdapat nilai pH yang sedikit melewati batas optimal, kondisi tersebut masih dapat ditoleransi oleh ikan nila karena masih berada dalam kisaran 5–11 (Indriati dan Hafiludin, 2022). Dengan demikian, nilai pH selama penelitian masih tergolong aman dan tidak memberikan tekanan lingkungan yang signifikan terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Stabilitas pH yang relatif konsisten menunjukkan kualitas lingkungan pemeliharaan yang baik, dengan proses dekomposisi limbah berjalan efisien tanpa menyebabkan akumulasi zat beracun.

Kadar oksigen terlarut (DO) mengalami penurunan bertahap dari kisaran 8,0–8,9 mg/L menjadi 6,4–6,8 mg/L seiring dengan peningkatan biomassa dan aktivitas metabolisme ikan. Penurunan ini juga dipengaruhi oleh suhu yang lebih tinggi pada sore hari yang menurunkan kelarutan oksigen (Sutiana *et al.*, 2017). Meski demikian, kadar DO tetap berada di atas ambang minimum kebutuhan ikan nila, yaitu 6,1–14,5 mg/L (Pramleonita *et al.*, 2019), sehingga tidak mengganggu proses respirasi dan pertumbuhan. Ketersediaan DO yang memadai sangat penting, terutama saat pakan mengandung aditif seperti *Spirulina platensis* yang merangsang nafsu makan dan meningkatkan konsumsi pakan. Oksigen yang cukup memastikan metabolisme nutrisi, termasuk protein dan zat bioaktif dari *Spirulina platensis*, berlangsung optimal untuk mendukung pertumbuhan dan peningkatan sistem imun.

Kesimpulan

Penambahan tepung *Spirulina platensis platensis* pada pakan komersial memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, namun tidak memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Perlakuan dengan penambahan tepung *spirulina platensis* 40 g menunjukkan hasil terbaik pada setiap parameter dengan pertumbuhan bobot mutlak $26,26 \pm 2,93$ g, laju pertumbuhan spesifik $3,40 \pm 0,17$ %, rasio konversi pakan $1,40 \pm 0,10$, dan kelangsungan hidup $96,67 \pm 5,77$ %.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf dan karyawan Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang atas bantuan, dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian.

Daftar Pustaka

- Al-Deriny, S. H., Dawood, M. A., Abou Zaid, A. A., El-Tras, W. F., Paray, B. A., Van Doan, H., & Mohamed, R. A. 2020. The synergistic effects of *Spirulina platensis* and *Bacillus amyloliquefaciens* on the growth performance, intestinal histomorphology, and immune response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Reports*, 17, 100390.
- AlMulhim, N. M., Virk, P., Abdelwarith, A. A., & AlKhulaifi, F. M. 2023. Effect of incorporation of *Spirulina platensis* into fish diets, on growth performance and biochemical composition of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 49(4), 537-541.
- Amalia, A. R., Ramli, T. H., Restiana, A. D., Priyadi, H. G., Anggoro, A. D., & Purwanto, P. 2024. Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Akuaponik di Opo Q Farm Cacaban, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 7(2), 524-540.
- Andini, F., & Widaryati, R. 2020. Pengaruh enzim bromelin dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 9(2), 68-74.

- Angriani, R., Halid, I., & Baso, H. S. 2020. Analisis pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*, linn) dengan dosis pakan yang berbeda. *Fisberies Of Wallacea Journal*, 1(2), 84-92.
- Arifaldianzah, K. A., Anwar, A., Burhanuddin, I. S. N., & Syaiful Saleh, M. 2022. Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis sp.*) yang dibudidaya Pada Sistem Bioflok Menggunakan Pakan Limbah Sayur Terfermentasi. *J Fish Mar Sci*, 5(2), 118-28.
- Arini, P. D., Muhammad, F., Baskoro, K., & Fahrnis, N. 2018. Pengaruh Pemberian Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dalam Pengendalian Ektoparasit, Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 59-65.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang (7550:2009). Badan Standardisasi Nasional. ICS 65.120 Badan Standardisasi Nasional.
- Bokau, R. J., Rakhmawati, R., & Indaryanti, N. 2014. Optimasi Pengelolaan Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit Di Bak Terpal. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Dewi, K. M., Hubeis, A. V. S., & Raharja, S. 2018. Strategi Pengembangan Usaha Ikan Nila Salina (*Oreochromis sp.*) Sebagai Varietas Baru Budidaya Perikanan. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(1), 66-74.
- Endraswari, L. P. M. D., Cokrowati, N., & Lumbessy, S. Y. 2021. Fortifikasi pakan ikan dengan tepung rumput laut *Gracilaria sp.* pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 70-81.
- Hidayah, N. 2017. Optimalisasi Pemberian Spirulina pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Orbecromis nilaticus*) (Vol. 6).
- Ilhamdy, A. F. 2020. Kultivasi *Spirulina platensis* Menggunakan Media Walne dalam Skala Laboratorium. *Marinade*, 3(02), 114-120.
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. 2022. Manajemen Kualitas Air Pada Pembenuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 27-31.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Produksi Ikan Nila di Indonesia Tahun 2020. Jakarta: KKP.
- Khalila, H. S., Fayed, W. M., Mansour, A. T., Srour, T. M., Omar, E. A., Darwish, S. I., & Nour, A. 2018. Dietary supplementation of Spirulina, *Arthrospira platensis*, with plant protein sources and their effects on growth, feed utilization and histological changes in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *J. Aquac. Res. Dev*, 9(2).
- Muahiddah, N., & Affandi, R. I. 2022. Potensi Ekstrak *Spirulina sp.* Sebagai Immunostimulan Pada Bidang Akuakultur. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(4), 754-763. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i4.525>
- Muchlisin, Z. A., Arisa, A. A., Muhammadar, A. A., Fadli, N., Arisa, I. I., & Siti-Azizah, M. N. 2016. Growth performance and feed utilization of keureling (*Tor tambra*) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Fisberies & Aquatic Life*, 24(1), 47-52.
- Mustari, T. 2023. Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan POC NASA dan Tepung Ampas Tahu Dalam Pakan. *Aquamarine (Jurnal FPIK Unidayan)*, 10(1), 42-49.
- Pradhana, S., Fitriani, H., & Ichsan, M. H. H. 2021. Sistem kendali kualitas air kolam ikan nila dengan metode jaringan syaraf tiruan berdasarkan pH dan turbidity berbasis arduino uno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(10), 4197-4204.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. 2018. Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8(1), 24-34.
- Rahmadi Aziz1, E. B. 2021. Adaptasi Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Kenaikan Salinitas Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan*, 11(2), 251-258. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.3\(110\).520](https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).520)
- Riza, A. N., Kursistiyanto, N., Setiyowati, D., & Mustofa, A. 2024. Penambahan Fermentasi Tepung Biji Turi Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Survival Rate Benih Ikan Gurame (*Ospbronemus gouramy Lac.*). *Jurnal Disprotek*, 15(2), 161-167.
- Rohman, T., Wulandari, Y. T., Leksani, W. I., & Chandrawati, D. 2017. Pengaruh Perbedaan Salinitas Air Terhadap Survival Rate Dan Respon Fisiologis Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). In *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek)* (pp. 114-123).

-
- Rusidi, I., Jailani, J., & Akhmad, A. 2022. Pengaruh Salinitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Desa Panoragan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. In *Prosiding Seminar Nasional PPG Universitas Mulawarman* (Vol. 3, pp. 1-9).
- Setiani, N. A., Kasiyati, K., Sunarno, S., & Djaelani, M. A. 2023. Daily Behavior of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultivated in Different Aeration and Filtration. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1).
- Setiyowati, D., Aryono, B., Zainuddin, M., Puspita, M., & Andrean, A. R. 2022. Pemanfaatan Sargassum sp. secara enzimatik dalam pakan terhadap konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis sp.*). *Journal of Marine Research*, 11(3), 521-528.
- Sutiana, S., Erlangga, E., & Zulfikar, Z. 2017. Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(2), 76-82.
- Tomasoa, A. M., & Azhari, D. 2019. Pemanfaatan tepung biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap respons pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal MIPA*, 8(3), 160-163.
- Utomo, N. B. P., Rahmatia, F., & Setiawati, M. 2012. Penggunaan *Spirulina platensis* sebagai suplemen bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1), 49-53.
- Wulanningrum, S., Subandiyono, S., & Pinandoyo, P. 2019. Pengaruh kadar protein pakan yang berbeda dengan rasio E/P 8, 5 kkal/g protein terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal Of Tropical Aquaculture*, 3(2), 1-10.
- Youssef, I. M., Saleh, E. S., Tawfeek, S. S., Abdel-Fadeel, A. A., Abdel-Razik, A. R. H., & Abdel-Daim, A. S. 2023. Effect of *Spirulina platensis* on growth, hematological, biochemical, and immunological parameters of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Tropical Animal Health and Production*, 55(4), 275.
- Zulmi, R., Sumantriyadi, S., & Supriyadi, S. 2018. Penambahan Tepung Spirulina pada Pakan terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Perkembangan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 13(1).
-