



## Evaluasi Efektivitas Sistem *Green Water* pada Pendederan Ikan Nila di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung

Reynaldo<sup>1\*</sup>, David Surya Atmaja<sup>2</sup>, Hilma Putri Fidyandini<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [reynaldo150901@gmail.com](mailto:reynaldo150901@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to evaluate the effectiveness of the green water system in the nursery phase of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by observing growth performance, water quality, and survival rate (SR). The experiment was conducted for 21 days using 450-liter circular tanks with two treatments: green water and clear water systems. The green water system was established by adding plankton starter to stimulate algal growth, while the clear water system used clean water with routine siphoning. Observations included absolute length, absolute weight, water quality parameters (pH, temperature, dissolved oxygen, nitrite, and phosphate), and survival rate. The results indicate that the green water system provided superior nursery performance compared to clear water. Tilapia seeds reared in green water exhibited higher growth in length and weight, more stable water quality, and a greater survival rate (90%) than those in the clear water system (80%). These improvements are attributed to the presence of microalgae, which serve as natural feed as well as bioremediation agents that reduce ammonia, nitrite, and phosphate toxicity. Therefore, the green water system proves to be more effective, economical, and environmentally friendly for tilapia nursery culture compared to the clear water system.*

**Keywords:** *Growth Performance; Green Water System; Nile Tilapia; Nursery; Water Quality.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem green water pada pendederan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertumbuhan panjang, bobot, kualitas air, serta kelangsungan hidup (SR). Penelitian dilakukan selama 21 hari menggunakan kolam bundar berkapasitas 450 liter dengan dua perlakuan, yaitu sistem green water dan clear water. Sistem green water dibentuk melalui penambahan starter plankton hingga kolam berwarna kehijauan, sedangkan sistem clear water hanya menggunakan air bersih dengan manajemen penyiponan rutin. Parameter yang diamati meliputi panjang mutlak, bobot mutlak, kualitas air (pH, suhu, DO, nitrit, dan fosfat), serta tingkat kelangsungan hidup benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem green water memberikan performa pendederan yang lebih unggul dibandingkan clear water. Benih yang dipelihara dalam green water menunjukkan pertumbuhan panjang dan bobot lebih tinggi, stabilitas kualitas air yang lebih baik, serta survival rate yang lebih besar (90%) dibandingkan clear water (80%). Kondisi ini dipengaruhi oleh keberadaan mikroalga yang berperan sebagai pakan alami sekaligus agen bioremediasi yang menurunkan toksisitas amonia, nitrit, dan fosfat. Dengan demikian, sistem green water terbukti lebih efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan untuk pendederan benih ikan nila dibandingkan sistem clear water.

**Kata kunci:** Air Hijau; Ikan Nila; Kualitas Air; Pendederan; Pertumbuhan.

### 1. LATAR BELAKANG

Budidaya perikanan di Indonesia menjadi salah satu komponen penting dalam hal produksi perikanan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat di Indonesia (Atapukan, 2017). Hal ini berkaitan dengan perannya dalam menunjang persediaan pangan nasional, penciptaan hasil produksi, serta pendapatan masyarakat. Apabila dibandingkan dengan subsektor lainnya, subsektor perikanan telah mengalami peningkatan yang cukup pesat. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat bahwa produksi ikan secara nasional dalam kurun waktu 2015 sampai 2020 meningkat hingga 3,8%, yakni 22,31 juta ton pada tahun

2015 dan sebanyak 23,16 juta ton pada tahun 2020. Hal tersebut menunjukkan bahwa subsektor perikanan dapat dijadikan motor penggerak ekonomi nasional (Salim et al., 2024).

Budidaya ikan nila telah mengalami perkembangan yang sangat luas di Indonesia, sebagian besar produksinya didapatkan dari usaha budidaya air tawar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2017, jumlah produksi ikan nila diproyeksikan sebanyak 1.288.735 ton. Produksi ini meningkat sebanyak 33% dari tahun 2012 dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya (BPS, 2024). Hasil produksi budidaya ikan nila yang cenderung meningkat merupakan peluang yang menjanjikan karena teknik *budidaya*-nya terbilang tidak rumit, permintaan konsumen tetap tinggi, dan harga jual kompetitif baik di tingkat lokal maupun ekspor.

Ikan nila merupakan komoditas ikan air tawar yang dibudidayakan secara komersial. Ikan ini memegang peran penting dalam perdagangan internasional dan sering disebut sebagai *aquatic chicken*, serta berada pada peringkat kedua setelah ikan salmon (Yuvatajan et al., 2018). Sekitar 120 negara telah membudidayakan ikan nila dengan dukungan penyediaan induk unggul (hasil pemuliaan), jenis pakan *low trophic level*, dan daya tahan yang baik terhadap berbagai kondisi sistem budidaya (Fitzsimmons et al., 2011).

Harga jual ikan nila di pasar lokal mencapai lebih dari Rp30.000 per kg untuk ukuran 5–6 ekor/kg. Berdasarkan program hibah atau bantuan benih ikan nila yang disalurkan pemerintah kepada kelompok budidaya yang terus meningkat hingga tahun 2020, diharapkan produktivitas budidaya ikan nila semakin naik sehingga mampu meningkatkan produksi ikan nila secara maksimal serta meningkatkan perekonomian masyarakat.

Ikan nila memiliki beberapa keunggulan, di antaranya pertumbuhan yang lebih cepat, kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan baru, dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Siniwoko, 2013). Kebutuhan produksi ikan nila dapat dipenuhi melalui sistem budidaya intensif maupun ekstensif. Salah satu upaya untuk meningkatkan stok ikan nila yaitu penyediaan benih melalui teknik pendederan, baik menggunakan wadah bak maupun kolam khusus pendederan. Pendederan benih pada kolam bundar atau wadah sejenis memudahkan dalam pengelolaan air, pakan, dan kesehatan ikan, serta membantu benih cepat beradaptasi dan stabil pertumbuhannya (Hadie et al., 2017).

Benih yang siap tebar di kolam bundar dapat dikategorikan dalam dua sistem, yaitu *clear water* dan *green water* atau heterotrof (*floc*). Umumnya, sistem *green water* lebih banyak digunakan karena mengandung alga atau plankton yang tumbuh alami dan sangat membantu ikan beradaptasi. Pendederan ikan nila dengan sistem *green water* memanfaatkan *starter plankton* sebagai campuran untuk menstimulasi pembentukan *green water*. Prinsip kerjanya

yaitu air kolam yang telah diisi kemudian dicampur dengan *starter plankton* dan didiamkan beberapa hari hingga air berubah menjadi kehijauan karena kandungan plankton yang melimpah (Suryaningrum, 2012).

Pada sistem *green water*, pertumbuhan alga didukung oleh nutrisi dari pakan dan hasil metabolisme ikan yang dilepaskan ke media pemeliharaan. Penerapan sistem ini memungkinkan proses pembenihan nila dilakukan secara efektif dan aman bagi ikan maupun lingkungan dalam jangka panjang.

Melalui mekanisme pendederan ikan nila dengan sistem *green water*, diharapkan dapat dihasilkan kualitas air yang baik bagi ikan nila siap tebar dengan pertumbuhan yang optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat rancangan penelitian meliputi desain penelitian, populasi/ sampel penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, alat analisis data, dan model penelitian yang digunakan. Metode yang sudah umum tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup merujuk ke referensi acuan (misalnya: rumus uji-F, uji-t, dll). Pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup dengan mengungkapkan hasil pengujian dan interpretasinya. Keterangan simbol pada model dituliskan dalam kalimat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem *green water* pada pendederan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan selama 21 hari menggunakan pendekatan eksperimental dengan 2 perlakuan dan 2 kali ulangan untuk memantau pertumbuhan panjang, bobot, kualitas air, dan kelangsungan hidup benih ikan nila pada sistem *green water*.

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa kolam bundar plastik dengan diameter 150 cm dan tinggi 60 cm. Setiap kolam dibersihkan terlebih dahulu menggunakan cairan pembersih yang aman, kemudian diisi dengan air bersih hingga volume 450 liter. Terdapat 2 perlakuan dalam penelitian ini yaitu sistem *green water* (GW) dan *clear water* (CW). *Green water* dibentuk dengan menambahkan *starter plankton* ke dalam kolam, kemudian dibiarkan selama 2–3 hari hingga warna air berubah menjadi kehijauan akibat pertumbuhan plankton, serta ditambah surplus kultur plankton setiap minggu sekali. Sedangkan perlakuan *clear water* tidak perlu diberikan bahan kultur plankton, namun dilakukan penyiponan dan penambahan air setiap minggu sekali.

Benih ikan nila yang digunakan berumur sekitar 15 hari dengan panjang  $\pm 2$  cm, diperoleh dari Balai Benih Ikan, Natar, Lampung Selatan. Sebelum dilepas ke kolam, benih dilakukan proses aklimatisasi untuk menyesuaikan diri dengan kondisi air kolam. Proses aklimatisasi dilakukan dengan merendam plastik berisi benih dalam kolam selama 15–20 menit untuk menyamakan suhu air, kemudian perlahan-lahan menambahkan air kolam ke dalam plastik agar kualitas air dapat disesuaikan secara bertahap.

Pemberian pakan dilakukan menggunakan pelet buatan ukuran *PF 500* sebanyak 5% dari berat biomassa ikan, diberikan tiga kali sehari pada pukul 08.00, 13.00, dan 16.00 WIB. Selama pemeliharaan, kualitas air dipantau secara rutin meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (*DO*), nitrit, dan fosfat. Pergantian air dan penyiponan dilakukan bila diperlukan untuk menjaga kondisi kolam tetap optimal bagi pertumbuhan benih.

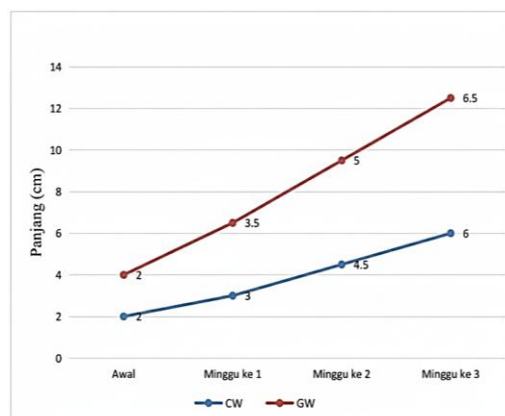
Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan *sampling* sebanyak 10% dari populasi pada setiap kolam, dilakukan setiap 7 hari sekali. Panjang total benih diukur dari ujung mulut hingga ujung sirip ekor menggunakan penggaris, sedangkan bobot diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 gram. Selain itu, mortalitas dicatat untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) benih ikan nila selama periode penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menilai pertumbuhan panjang, bobot, kualitas air, dan kelangsungan hidup benih ikan. Evaluasi efektivitas sistem *green water* dilakukan berdasarkan kemampuan sistem dalam mendukung pertumbuhan optimal, kelangsungan hidup tinggi, serta kestabilan kualitas air selama pendederan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Panjang Mutlak Ikan Nila

Berdasarkan pengukuran panjang yang telah dilakukan didapatkan rata-rata panjang ikan mutlak yang disajikan pada gambar 1 berikut.

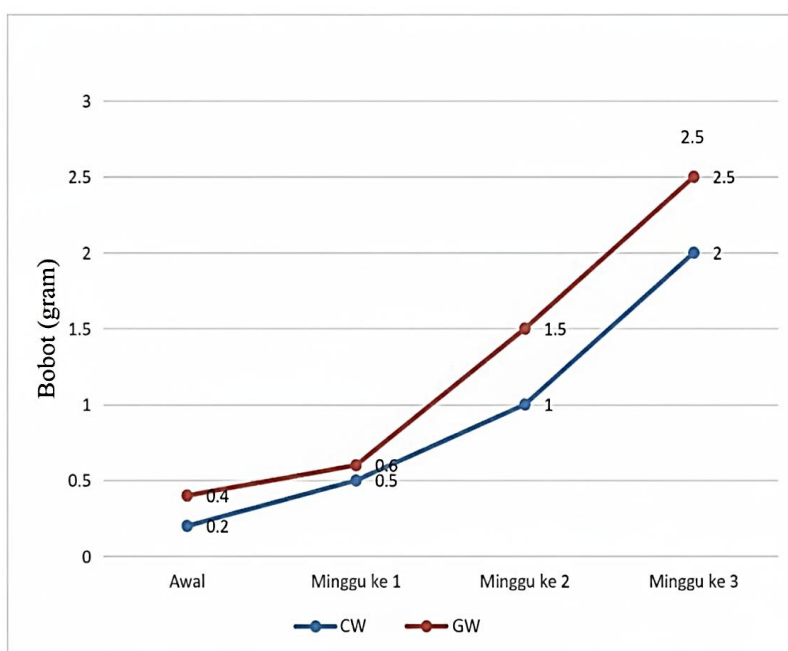


Gambar 1. Panjang Mutlak Ikan Nila.

Pada awal masa pemeliharaan, rata-rata benih ikan nila memiliki panjang sekitar 2 cm pada kolam *clear water* dan *green water*. Berdasarkan diagram pertumbuhan panjang mutlak ikan nila selama 21 hari masa pemeliharaan, diperoleh bahwa pada minggu pertama rata-rata panjang mutlak benih pada kolam *clear water* mencapai 3 cm, sedangkan pada kolam *green water* mencapai 3,5 cm. Pada minggu kedua, benih pada kolam *clear water* memiliki rata-rata panjang 4,5 cm, sedangkan pada kolam *green water* mencapai 5 cm. Pada minggu ketiga atau akhir pemeliharaan, rata-rata panjang mutlak benih ikan nila pada kolam *clear water* yaitu 6 cm, sedangkan pada kolam *green water* mencapai 6,5 cm.

### Bobot Mutlak Ikan Nila

Berdasarkan pengukuran panjang yang telah dilakukan didapatkan rata-rata bobot ikan mutlak yang disajikan pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Bobot Mutlak Ikan Nila.

Pada awal masa pemeliharaan, benih ikan nila memiliki bobot rata-rata antara 0,2 hingga 0,4 gram. Berdasarkan diagram bobot mutlak ikan nila selama 21 hari masa pemeliharaan, diperoleh bahwa pada minggu pertama rata-rata bobot mutlak benih pada kolam *clear water* yaitu 0,2 gram, sedangkan pada kolam *green water* mencapai 1 gram. Pada minggu kedua, rata-rata bobot benih pada kolam *clear water* sebesar 1 gram, sedangkan pada kolam *green water* sebesar 1,5 gram. Pada minggu ketiga atau akhir pemeliharaan, bobot benih ikan nila pada kolam *clear water* mencapai 2 gram, sedangkan rata-rata bobot mutlak benih pada kolam *green water* mencapai 2,5 gram.

## Manajemen Kualitas Air

Kualitas air dalam pemeliharaan ikan harus diperhatikan dengan baik karena berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang, bobot, serta kesehatan ikan. Oleh karena itu, diperlukan pengecekan dan pengelolaan yang tepat terhadap kualitas air pemeliharaan.

Adapun upaya yang dilakukan dalam proses pengelolaan kualitas air meliputi pengecekan parameter kualitas air seperti suhu, pH, nitrit, fosfat, dan oksigen terlarut (*DO*), serta melakukan pergantian air dan penyiponan kolam. Berdasarkan hasil praktik yang telah dilakukan, berikut merupakan hasil pengecekan kualitas air pendederan ikan nila selama 21 hari pemeliharaan yang disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Data kualitas air.

Waktu	pH		Suhu (°C)		DO (mg/L)		Nitrit (mg/Lt)		Fosfat (mg/L)	
	CW	GW	CW	GW	CW	GW	CW	GW	CW	GW
<b>Minggu 1</b>	6,75	6,79	26,3	26,5	4,5	5,3	0,05	0,05	2	2
<b>Minggu 2</b>	6,69	6,34	26,3	26,5	4,2	4,9	0,05	0,05	2	2
<b>Minggu 3</b>	6,62	6,60	26,7	26,3	4,5	4,7	0,05	0,05	2	2

Keterangan : CW : Perlakuan Clear Water dan GW : perlakuan Green Water

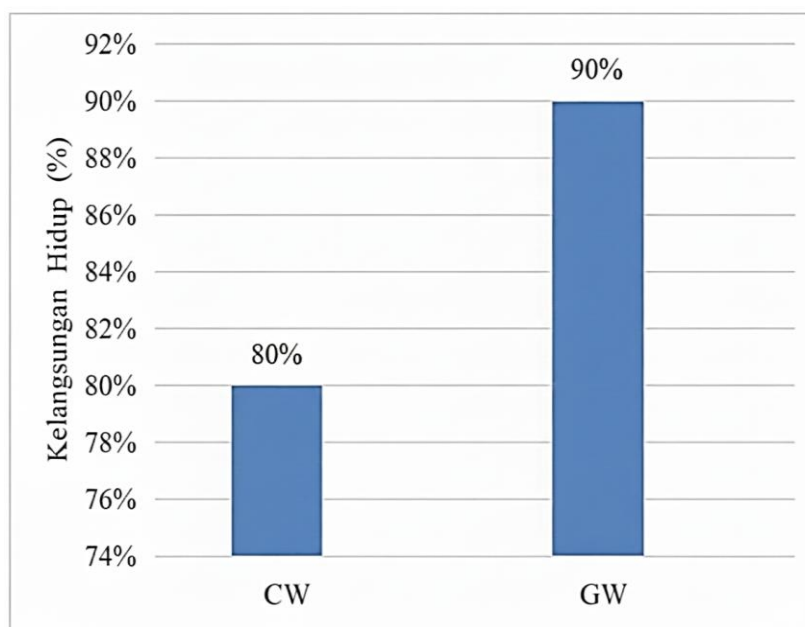
Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, nilai parameter fisika dan kimia air berupa pH, suhu, nitrit, fosfat, dan kandungan *DO* pada kolam pendederan 1 dan 2 masih berada dalam kisaran toleransi pada umumnya. Bayu dan Sugito (2017) menyatakan bahwa kisaran pH air yang ideal untuk budidaya ikan adalah 7,5–8,5. Berdasarkan tabel, kisaran pH kolam *clear water* dan *green water* berada pada nilai 6,60–6,75. Kondisi pH air 6–8,5 masih tergolong layak dan sesuai standar toleransi; apabila kurang dari nilai tersebut maka dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan ikan.

Hasil pengamatan suhu juga tergolong layak, yaitu berada pada kisaran 26,3°C hingga 26,7°C, karena toleransi suhu yang mampu ditoleransi ikan berada pada rentang 25,5°C hingga 32,7°C. Pengukuran nitrit dan fosfat menunjukkan nilai yang termasuk dalam standar normal perairan pada umumnya, yaitu 0,02–1 mg/L. Sedangkan menurut Swing (1968), kadar *Dissolved Oxygen (DO)* minimum pada perairan adalah 2 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa kolam *clear water* dan *green water* memiliki kandungan oksigen terlarut yang sesuai standar, yaitu 4,2–5,3 mg/L.

### Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila

Ikan nila memiliki kelebihan dibandingkan ikan air tawar lainnya, yaitu laju pertumbuhan yang cepat. Nila jantan dan nila betina memiliki laju pertumbuhan yang berbeda, di mana nila jantan tumbuh lebih cepat dibandingkan betina. Selain itu, nila juga memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Kelangsungan hidup (*survival rate*, SR) merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir pemeliharaan (Muchlisin et al., 2016).

Tingkat kelangsungan hidup nila pada stadia benih lebih tinggi dibandingkan stadia pembersaran. Pada stadia benih, kelangsungan hidup nila dapat mencapai 80%, sedangkan pada stadia pembersaran berada pada kisaran 65–75% (Wiryanta et al., 2010). Jumlah tebar benih pada proses pendederan kali ini adalah sebanyak 500 ekor per kolam. Berdasarkan diagram, kelangsungan hidup (*survival rate*) benih ikan nila tertinggi terdapat pada kolam *green water*, yaitu sebesar 90%, sedangkan pada kolam *clear water* sebesar 80%. Data hasil perhitungan kelangsungan hidup ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Kelangsungan Hidup (SR).

### Pembahasan

Sistem green water pada pendederan ikan nila terbukti lebih efektif dibandingkan clear water karena mampu menciptakan ekosistem budidaya yang lebih stabil, produktif, dan bernutrisi. Kehadiran mikroalga seperti *Chlorella sp.*, *Scenedesmus sp.*, dan *Nannochloropsis sp.* bukan hanya meningkatkan oksigen terlarut melalui fotosintesis, tetapi juga berfungsi sebagai agen bioremediasi yang menyerap amonia, nitrit, dan fosfat sehingga menurunkan toksisitas air dan menjaga kestabilan parameter kualitas air (Akuakultur, 2022; Neori, 2011).

Stabilitas lingkungan ini secara langsung mengurangi stres fisiologis benih karena fluktuasi pH, suhu, dan DO dapat ditekan oleh peran ekologis mikroalga. Temuan ini sejalan dengan Manoharan et al., (2025) yang melaporkan bahwa media berbasis mikroalga mampu meningkatkan kesehatan ikan dan daya dukung lingkungan melalui interaksi simbiotik antara mikroalga dan bakteri nitrifikasi.

Selain meningkatkan kualitas air, green water juga menyediakan pakan alami yang sangat penting pada fase awal pertumbuhan. Mikroalga dan zooplankton yang tumbuh di dalam media berfungsi sebagai sumber nutrisi berkualitas tinggi bagi larva, membantu perkembangan organ pencernaan, dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi (Velani, 2024). Studi pendederan menunjukkan bahwa larva nila dan nilem yang dipelihara dalam green water memiliki isi usus yang didominasi mikroalga (>25%) serta menunjukkan pertambahan bobot dan panjang mutlak yang lebih tinggi dibandingkan control (Velani, 2024). Utami (2019) juga menemukan bahwa kepadatan mikroalga optimal (0,55 g/L) dapat meningkatkan *survival rate* hingga 100% sekaligus memperbaiki efisiensi pakan. Selain itu, mikroalga berperan sebagai penghambat patogen melalui kompetisi ruang dan nutrisi, sehingga menekan prevalensi bakteri merugikan (Sumiitro, 2023; van der Meeren et al., 2007).

Teknologi green water juga berkontribusi pada efisiensi biaya pakan dan pengelolaan limbah. Constantino et al., (2025) menunjukkan bahwa pada budidaya nila merah, sistem ini dapat mengurangi penggunaan pakan buatan karena mikroalga memanfaatkan limbah metabolik ikan sebagai sumber nutrisi, mendukung konsep ekonomi sirkular dalam akuakultur (Vijayaram et al., 2024). Proses ini tidak hanya menurunkan beban limbah organik, tetapi juga menjadikan sistem green water lebih ramah lingkungan dibandingkan clear water yang cenderung miskin nutrisi. Keunggulan serupa ditemukan pada spesies lain seperti gurami dan lele sangkuriang, di mana green water mampu meningkatkan *hatching rate*, pertumbuhan, dan *survival rate* (Amelia & Supendi, 2024; Inayah et al., 2025; Pratama et al., 2024).

Secara keseluruhan, berbagai penelitian menegaskan bahwa green water mampu menggabungkan fungsi nutrisi, kesehatan, dan stabilitas lingkungan menjadi satu sistem terpadu. Hal ini menjadikan green water lebih unggul dalam meningkatkan pertumbuhan, mempertahankan kualitas air, dan meningkatkan kelangsungan hidup benih nila dibandingkan sistem clear water yang kurang stabil dan minim pakan alami (Global Seafood Alliance, 2017; Neori, 2011).

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem green water terbukti lebih unggul dibandingkan sistem clear water dalam pendederan benih ikan nila. Pertumbuhan panjang dan bobot benih pada green water menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada setiap minggu pemeliharaan. Stabilitas kualitas air juga lebih baik pada sistem ini, dengan parameter pH, suhu, oksigen terlarut (DO), nitrit, dan fosfat berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan benih. Selain itu, tingkat kelangsungan hidup benih pada green water mencapai 90%, lebih tinggi dibandingkan 80% pada clear water. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem green water tidak hanya efektif secara biologis, tetapi juga lebih ekonomis dan berkelanjutan untuk diterapkan dalam pendederan benih ikan nila.

Penerapan sistem green water direkomendasikan untuk meningkatkan pertumbuhan serta kelangsungan hidup benih ikan nila pada kegiatan pendederan. Kebersihan kolam perlu dijaga agar kualitas air tetap optimal, dan penambahan starter plankton sebaiknya dilakukan secara berkala untuk menjaga stabilitas populasi mikroalga. Pemantauan rutin terhadap parameter kualitas air sangat penting untuk mencegah penurunan kondisi lingkungan pemeliharaan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengeksplorasi pengaruh kepadatan tebar, variasi jenis mikroalga, dan durasi pemeliharaan guna memperoleh efektivitas pendederan yang lebih optimal.

#### DAFTAR REFERENSI

- Akuakultur, U. M. P. (2022). Green water system: Teknologi air hijau dalam budidaya ikan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. <https://akuakultur.ump.ac.id/?p=1833>
- Alliance, G. S. (2017). Green water meal has potential as aquafeed ingredient.
- Amelia, R., & Supendi, A. (2024). Penerapan green water system (GWS) terhadap hatching rate telur ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Peternakan*, 2(2), 124-132. <https://doi.org/10.62951/manfish.v2i2.58>
- Atapukan, A. A. (2017). Strategi pengembangan usaha pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada unit pembenihan rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari di Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Universitas Brawijaya.
- Bayu, & Sugito. (2017). Analisis kadar derajat keasaman (pH) dalam pemeliharaan ikan mas koki pada media tanaman hias air dengan penambahan nonilfenol patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) untuk persiapan penebaran ikan di Waduk Malahayu, Jawa Tengah. *Jurnal Pusat Riset Perikanan Badan Riset Dan Sumber Daya Manusia Kelautan Dan Perikanan*, 15. <https://doi.org/10.15578/blta.15.1.2017.25-28>
- BPS. (2024). Produksi dan nilai produksi perikanan budidaya menurut provinsi dan komoditas utama. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/TkdGeFNSOUUVMvxVTJBSclZbRFROaU2WSKQmR6MDkjMw==/produksi-dan-nilai-produksi-perikanan-budidaya-menurut-provinsi-dan-komoditas-utama-->

2022.html?year=2022

- Constantino, R., Peralta, H. M. M., Velasco, R. R., & Vera Cruz, E. M. (2025). Potential of greenwater technology on reducing feed consumption of red tilapia (*Oreochromis spp.*) in tank culture system. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16818.93127>
- Fitzsimmons, K., Martinez-Garcia, R., & Gonzalez-Alanis, P. (2011). Why tilapia is becoming the most important food fish on the planet. Proceedings of the Ninth International Symposium on Tilapia in Aquaculture.
- Hadie, W., Hadie, L. E., & Supangat, A. (2017). Teknik budidaya ikan. Bharata Karya Aksara.
- Inayah, Z. N., Kurniawan, R. A., Aulia, M. F., Pratama, A., & Islamy, R. A. (2025). Identification and role of microalgae found in catfish (*Clarias gariepinus*) cultivation pond. *Nekton*, 5(2), 227-243. <https://doi.org/10.47767/nekton.v5i2.1096>
- Manoharan, R., Somanathan Nair, C., Nishanth, D., Subramanian, R., Ahmed, Z. F. R., Rastrelli, L., Xie, X., Ren, M., & Jaleel, A. (2025). Harnessing microalgae for sustainable nutrition and ecosystem services in aquaponic systems: A blue-green approach to ecosystem health. *Frontiers in Marine Science*, 12, 1661042. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1661042>
- 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). *Fisheries & Aquatic Life*, 24(1), 47-52. <https://doi.org/10.1515/aopf-2016-0005>
- Neori, A. (2011). "Green water" microalgae: The leading sector in world aquaculture. *Journal of Applied Phycology*, 23(1), 143-149. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9531-9>
- Pratama, I., Nopriyanto, R., & Nurhafid, M. (2024). Effectiveness of green water system as larval Gourami (*Osphronemus gouramy*) cultivation technology-efforts to increase larval productivity. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, 13(3), 469-473.
- Salim, F. D., Harianto, E., Yanuar, V., Labenua, R., Mareta, Z., Haser, T. F., Soengkawati, W. P., Rosalina, D., Fitra, R. A., & Puspaningsih, D. (2024). Manajemen usaha perikanan. Tohar Media.
- Siniwoko, E. D. (2013). Budidaya dan bisnis ikan nila untuk pemula. Dafa Publishing.
- Sumiitro, S. (2023). Chlorella-based water improvement in aquaculture. *Agrokompleks Tolis Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.56630/jago.v3i1.261>
- Suryaningrum, F. M. (2012). Aplikasi teknologi bioflock pada pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tugas Akhir Program Magister. Program Pascasarjana, Universitas Terbuka.
- Utami, D. (2019). Optimasi kepadatan Chlorophyta pada budidaya ikan nila dengan metode green water. Universitas Sriwijaya.
- van der Meeren, T., Mangor-Jensen, A., & Pickova, J. (2007). The effect of green water and light intensity on survival, growth and lipid composition in Atlantic cod (*Gadus morhua*) during intensive larval rearing. *Aquaculture*, 265(1-4), 206-217. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.01.042>
- Velani, R. T. (2024). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan pada sistem green water. Skripsi, Universitas Jenderal Soedirman.

- Vijayaram, S., Ringø, E., Ghafarifarsani, H., Hoseinifar, S. H., Ahani, S., & Chou, C.-C. (2024). Use of algae in aquaculture: A review. *Fishes*, 9(2), 63. <https://doi.org/10.3390/fishes9020063>
- Wiryanta, B. T. W., Sunaryo, A., & Kurniawan, M. B. (2010). *Buku pintar dan bisnis ikan nila*. PT. AgroMedia Pustaka.