

**TEKNIK KULTUR *Nannochloropsis oculata* DENGAN SKALA
LABORATORIUM DI UPTD BALAI PERIKANAN BUDIDAYA AIR LAUT
DAN PAYAU (BPALP) TELUK BUO, SUMATERA BARAT**

***Culture Techniques of Nannochloropsis oculata at Laboratory Scale in the Marine
and Brackish Water Aquaculture Center (BPBALP) Teluk Buo, West Sumatra***

Raesia cholidia¹⁾, Abdul Razak²⁾

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang*

Email: resyach@gmail.com

Abstrak

Nannochloropsis oculata merupakan mikroalga yang digunakan secara luas dalam akuakultur sebagai pakan alami karena kandungan protein, asam lemak tak jenuh (EPA), dan vitamin yang tinggi. Kultur dilakukan selama lima hari dengan pemantauan terhadap parameter kualitas air (suhu, pH, salinitas) dan kepadatan sel. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam kepadatan sel hingga mencapai puncaknya pada hari kelima. Fase pertumbuhan yang diamati meliputi fase lag, eksponensial, stasioner, dan kematian. Faktor lingkungan seperti pencahayaan, aerasi, salinitas, dan ketersediaan nutrisi memengaruhi laju pertumbuhan mikroalga. Kultur skala massal memerlukan kontrol lingkungan yang lebih kompleks namun menjanjikan produksi biomassa yang lebih tinggi. Tahap pemanenan dilakukan pada fase eksponensial akhir untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas biomassa secara optimal.

Kata kunci : *Nannochloropsis oculata*, kultur mikroalga, pakan alami, skala laboratorium, fitoplankton, akuakultur

Pendahuluan

Pakan merupakan salah satu penunjang kehidupan dari organisme yang dibudidayakan. Sebagian besar stadia awal larva ikan (finfish, non finfish), memerlukan pakan alami fitoplankton atau zooplankton. Pakan fitoplankton sangat dibutuhkan dalam kegiatan budidaya yang bersifat komersial, seperti pada jenis ikan (larva dan atau dewasa), bivalvia dan moluska (larva, juvenil dan dewasa). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pakan alami adalah ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna, tidak beracun, mudah dikultur secara massal dan mengandung nutrisi tinggi (Massal et al., 2012). Budidaya perikanan laut harus diimbangi dengan ketersediaan

larva yang berkualitas, baik dari segi jumlah, mutu dan keberlangsungannya. Sehingga keberadaan pakan alami mutlak dibutuhkan dan tidak dapat digantikan oleh pakan buatan (Arfah et al., 2019). Pakan alami jenis plankton memiliki peranan penting dalam penyediaan sumber protein dan nutrisi bagi larva. Ketersediaan pakan alami (fitoplankton dan zooplankton) dalam kondisi normal pada ekosistem perairan alam tersedia secara cukup bahkan melimpah yang dapat dimanfaatkan oleh setiap trofik level secara efisien, terutama ikan yang menempati top trofik level. Namun, pada lingkungan budidaya akan terjadi permasalahan akan kebutuhan pakan alami yang harus sesuai target untuk mencukupi pakan budidaya (Tugiyono¹, Agus Setiawan², Emy Rusyani³, 2019)

Salah satu mikroalga yang sering menjadi pakan alami dalam akuakultur ialah *Nannochloropsis oculata*. *Nannochloropsis oculata* merupakan salah satu jenis fitoplankton sebagai organisme autotrof mikroskopis yang mampu memproduksi sumber makanan bagi organisme heterotrof melalui fotosintesis. *Nannochloropsis sp.* merupakan alga hijau berflagel yang berukuran kecil dengan diameter sel 1-2 μm dan biasanya digunakan dalam kegiatan budidaya. *Nannochloropsis sp.* dapat hidup di perairan bersuhu 25-30 C°, salinitas optimum 25-35 ppt dan pada kondisi pH 8-9,5. *Nannochloropsis oculata* sering kali dimanfaatkan sebagai makanan hidup bagi larva ikan, juvenil, maupun larva krustasea dalam budidaya akuatik (Fransiska et al., 2023).

Nannochloropsis oculata adalah mikroalga laut bersel satu yang banyak dimanfaatkan dalam akuakultur, terutama sebagai pakan alami untuk zooplankton dan larva ikan laut. Mikroalga ini terkenal karena kandungan nutrisinya yang sangat tinggi. Protein yang terkandung di dalamnya berkisar antara 30,29% hingga 52,11%, lemak sekitar 21,78% hingga 27,64%, dan karbohidrat antara 9,62% sampai 16%, dengan kadar abu dan air yang relatif rendah (Yanuhar, 2016). Selain itu, *Nannochloropsis oculata* kaya akan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) seperti Eicosapentaenoic Acid (EPA) dan Docosahexaenoic Acid (DHA), serta asam lemak omega-3 dan omega-6 yang penting untuk pertumbuhan dan kesehatan organisme akuatik (Zahran et al., 2023). Kandungan lipid totalnya bahkan bisa mencapai 35–46% dari berat kering, dan dapat meningkat hingga 67,7% jika nutrisi dalam media tumbuhnya terbatas (Widianingsing et al., 2019). *Nannochloropsis oculata* juga mengandung sekitar 30 senyawa bioaktif, seperti fenolik, tanin, flavonoid, steroid, glikosida, alkaloid, beta karoten, fitosterol (misalnya β -sitosterol dan stigmasterol), serta terpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Berbagai senyawa ini diketahui memiliki manfaat kesehatan, mulai dari sifat antioksidan, antiinflamasi, antitumor, antivirus, hingga membantu mengatur metabolisme glukosa dan lemak. Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif pada *Nannochloropsis oculata* sangat dipengaruhi oleh komposisi nutrisi media kultur, fase pertumbuhan, serta metode pengolahan dan penyimpanannya (Hadi et al., 2015). Karena kandungan nutrisinya yang melimpah, *Nannochloropsis oculata* banyak digunakan sebagai pakan alami di

akuakultur, sumber pangan fungsional, serta bahan baku untuk produk nutraceutical dan antioksidan alami.

BPBALP Teluk Buo (Balai Perikanan Budidaya Air Laut dan Payau) Teluk Buo, sebuah lembaga di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia yang berlokasi di Teluk Buo, Padang, Sumatera Barat. Lembaga ini berfokus pada pengembangan teknologi budidaya perikanan di lingkungan air laut dan payau, termasuk penelitian, pelatihan, serta penyediaan benih berkualitas bagi masyarakat pembudidaya. BPBALP menyediakan penelitian mengenai pengembangan teknologi pakan alami seperti *Nannochloropsis oculata* sehingga, peneliti tertarik untuk melihat dan terjun secara langsung ke lapangan untuk mengetahui teknik dalam kultur pakan alami *Nannochloropsis oculata*

Metode penelitian

Praktik magang ini dilaksanakan di UPTD Balai Perikanan Budidaya Air Laut dan Payau (BPALP) Teluk Buo, Sumatera Barat, pada bulan Januari hingga Februari 2025. Kegiatan dilakukan di laboratorium kultur fitoplankton BPALP. Metode yang digunakan dalam praktik ini adalah metode deskriptif, yaitu dengan mengamati secara langsung proses kultur *Nannochloropsis oculata*, mendokumentasikan tahapan-tahapan kegiatan, serta melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan dan teknisi

Hasil dan pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian kultur *Nannochloropsis oculata* skala laboratorium didapatkan hasil pada tabel berikut:

Hari ke	Kepadatan sel
1	$9,5 \times 10^4$
2	10×10^4
3	$12,5 \times 10^4$
4	16×10^4
5	$19,25 \times 10^4$

Berdasarkan tabel didapatkan grafik kepadatan *Nannochloropsis oculata*



Berdasarkan hasil yang didapat selama 5 hari kultur, terjadi peningkatan kepadatan sel secara signifikan. Pada hari pertama kepadatan 9,5 ($\times 10^6$ sel/mL), dan meningkat hingga mencapai puncaknya pada hari kelima. Hal ini menandakan bahwa kondisi kultur mendukung fase pertumbuhan eksponensial mikroalga. Pemberian aerasi secara kontinu membantu menjaga homogenitas nutrisi serta mencegah sedimentasi sel, sementara pencahayaan dengan intensitas 5.000–10.000 lux mendukung proses fotosintesis. pH kultur stabil pada kisaran 7, dengan suhu 20°C, meskipun belum mencapai suhu optimal (26–32°C), kultur tetap menunjukkan hasil pertumbuhan yang baik.

Berdasarkan grafik, *Nannochloropsis oculata* menunjukkan pola pertumbuhan klasik mikroalga: fase lag, eksponensial, stasioner, dan kematian. Fase eksponensial terjadi pada hari ke-2 hingga ke-5, yang merupakan waktu optimal untuk pemanenan atau kultur ulang. Jika kultur tidak segera dipanen pada fase ini, sel akan mulai memasuki fase kematian akibat kekurangan nutrisi dan akumulasi metabolit toksik.

Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan nutrisi yang berperan dalam menunjang proses fotosintesis dan pembelahan sel. Salah satu faktor utama adalah cahaya, yang berperan penting dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan energi. Intensitas cahaya yang memadai akan mempercepat laju pertumbuhan mikroalga, namun jika terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan stres atau bahkan menghambat fotosintesis (Rahmasari et al., 2023.). Selain cahaya, suhu juga memiliki pengaruh signifikan; suhu optimal untuk pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* berkisar antara 26–32°C. Suhu yang terlalu rendah akan memperlambat metabolisme sel, sementara suhu yang terlalu tinggi dapat merusak struktur sel.

pH media juga menjadi faktor penting karena mempengaruhi aktivitas enzim dan ketersediaan nutrisi. *Nannochloropsis oculata* tumbuh optimal pada pH 7 hingga 9. Ketidaksesuaian pH dapat mengganggu penyerapan nutrisi esensial dan menyebabkan stres sel. Selain itu, salinitas yang ideal berkisar antara 20–35 ppt (Purba & Siburian, 2012), sesuai dengan sifatnya sebagai mikroalga laut yang kosmopolit. Ketidaksesuaian salinitas dapat mengganggu tekanan osmotik sel dan menyebabkan gangguan fisiologis.

Nutrien makro seperti nitrogen dan fosfor, serta mikronutrien seperti zat besi dan magnesium, juga sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan sel yang cepat dan sehat. Ketersediaan nutrisi yang cukup akan merangsang produksi biomassa yang tinggi.

Faktor terakhir yang tidak kalah penting adalah aerasi, yang berfungsi menjaga homogenitas kultur, mencegah pengendapan sel, serta membantu distribusi oksigen dan karbon dioksida dalam medium. Tanpa aerasi yang cukup, sel-sel mikroalga dapat mengalami kekurangan gas terlarut yang dibutuhkan untuk metabolisme, serta meningkatkan risiko terjadinya zona stagnan yang dapat menurunkan produktivitas. Oleh karena itu, keberhasilan kultur *Nannochloropsis oculata* sangat bergantung pada pengelolaan seluruh faktor tersebut secara terpadu dan terkontrol.

Kegagalan kultur ditandai dengan perubahan warna menjadi kekuningan, munculnya endapan, dan penurunan kekeruhan air. Ini bisa disebabkan oleh aerasi yang tidak merata, cahaya yang tidak optimal, kontaminasi, atau ketidakseimbangan nutrisi. Penanganan yang cepat diperlukan, seperti penggantian sebagian media atau sterilisasi ulang.

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan magang yang telah dilakukan di UPTD Balai Perikanan Budidaya Air Laut dan Payau (BPBALP) Teluk Buo, dapat disimpulkan bahwa teknik kultur *Nannochloropsis oculata* skala laboratorium merupakan tahapan awal yang penting dalam produksi mikroalga sebagai pakan alami bagi organisme budidaya. Kultur ini dilakukan dalam kondisi terkontrol dengan pengaturan salinitas, pH, suhu, intensitas cahaya, serta aerasi yang tepat guna mendukung pertumbuhan sel yang optimal. Hasil pengamatan menunjukkan peningkatan kepadatan sel yang signifikan hingga mencapai fase puncak pada hari kelima, menandakan keberhasilan proses kultur. Selain itu, pemahaman terhadap fase pertumbuhan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting untuk menentukan waktu panen dan menghindari kegagalan kultur. Secara keseluruhan, praktik ini memberikan wawasan dan pengalaman langsung dalam teknik budidaya mikroalga yang berpotensi tinggi sebagai sumber nutrisi dalam akuakultur.

Referensi

- Arfah, Y., Cokrowati, N., & Mukhlis, A. (2019). PENGARUH KONSENTRASI PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI SEL *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(1), 45.
- Fransiska, J., Sedjati, S., & Endrawati, H. (2023). Kadar Pigmen Klorofil dan Karotenoid pada *Nannochloropsis* sp. dengan Perlakuan Penyinaran Ultraviolet. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 340–346.
- Hadi, R. P., Setyawati, T. R., & Mukarlina. (2015). Kandungan Protein dan Kepadatan Sel *Nannochloropsis oculata* pada Media Kultur Limbah Cair Karet. *Protobiont*, 4(1), 120–127.

- Massal, D. A. N., Permata, I., & Manan, A. (2012). *No Title*. 4(2), 123–127.
- Purba, E., & Siburian, K. (2012). (*NaH 2 PO 4*) *PROFILE IN Nannochloropsis oculata CULTIVATION*. 14(2), 135–142.
- Rahmasari, F. A., Khasanah, I., Sanjayasari, D., & Imlani, A. H. (n.d.). *Density and Growth Rate of Nannochloropsis oculata with Different Photoperiods*.
- Tugiyono¹, Agus Setiawan², Emy Rusyani³, E. 1. (2019). Kultur Skala Semi masal isolat Nannochloropsis sp dari Perairan Ekosistem Lampung Mangrove Center Sebagai Sebagai Pakan Hidup. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.
- Widianingsing, Hartati, R., Endrawati, H., Yudiati, E., & Iriani, V. R. (2019). Pengaruh Pengurangan Konsentrasi Nutrien Fosfat dan Nitrat terhadap Kandungan Lipid Total Nannochloropsis oculata. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(1), 24–29.
- Yanuhar, U. (2016). Mikroalga Laut Nannochloropsis Oculata. *Universitas Brawijaya Press. Malang*.
- Zahran, E., Elbahnaswy, S., Ahmed, F., Ibrahim, I., Khaled, A. A., & Eldessouki, E. A. (2023). Nutritional and immunological evaluation of Nannochloropsis oculata as a potential Nile tilapia-aquafeed supplement. *BMC Veterinary Research*, 19(1), 65.
- .