



Teknik Budidaya *Chlorella sp* Dalam Air Tawar Di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, Yogyakarta

Chlorella sp Culture In Fresh Water At Center For Technical Aquaculture Development Cangkringan, Yogyakarta

Received: April 2023, Revised: Agustus 2023, Accepted: Agustus 2023
DOI: 10.35308/ja.v7i1.7573

Nurul Fatimah^a, Sri Hidayati^a, Shobrina Silmi Qori Tartila^{a*}, Aridian Laras^a

^a Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Gedung Kuliah Terpadu, Jl. Barito I No. 2, Kota Magelang, Jawa Tengah

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati teknik budidaya *Chlorella sp.* di BPTPB Cangkringan, Yogyakarta. Data dikumpulkan dari pengamatan langsung dengan implementasi budidaya dan berbagai studi literatur yang berkaitan dengan teknik budidaya *Chlorella sp.* dalam air tawar. Hasil pengamatan budidaya skala semi massal diperoleh kepadatan populasi tertinggi setelah hari ke-8 budidaya sebanyak 2.970×10^4 sel/ml. Laju pertumbuhan *Chlorella sp.* skala semi massal sebesar 0.4298×10^4 sel/ml. Kualitas air media budidaya *Chlorella sp.* skala semi massal, meliputi suhu berkisar antara 27-28°C, pH sebesar 7, serta salinitas sebesar 1 ppt. Namun, kegiatan budidaya *Chlorella sp.*, skala semi massal bergantung dengan kondisi cuaca dan kualitas pupuk yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan *Chlorella sp.*

Kata kunci: Budidaya, *Chlorella sp.*, pertumbuhan, dan populasi

1. Pendahuluan

Pakan adalah salah satu faktor sangat penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Jenis pakan dibagi menjadi dua, yaitu pakan alami dan pakan buatan (komersial) (Hanapi, 2022). Pakan alami menjadi sumber nutrisi penting bagi larva ikan. Mikroalga menjadi salah satu jenis pakan alami berupa tumbuhan tingkat rendah yang mempunyai klorofil untuk berfotosintesis (Rismiarti *et al.*, 2016). Salah satu jenis mikroalga yang digunakan untuk budidaya ikan, yaitu *Chlorella sp.*

Kandungan nutrisi *Chlorella sp.*, yaitu protein sebesar 51-58%, karbohidrat 12-17%, dan lemak 14-22% (Mufidah *et al.*, 2017). *Chlorella sp.* sering dimanfaatkan sebagai pakan alami yang diberikan secara langsung pada larva ikan dan udang. Selain secara langsung, *Chlorella sp.* juga dapat diberikan secara tidak langsung sebagai pakan zooplankton yang dimanfaatkan sebagai pakan alami larva ikan. Kultur *Chlorella sp.* dan proses adaptasi

* Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Gedung Kuliah Terpadu, Jl. Barito I No. 2, Kota Magelang, Jawa Tengah
e-mail: shobrinasilmi@untidar.ac.id

Abstract

This study aimed to observe the culture technique of *Chlorella sp.* at BPTPB Cangkringan, Yogyakarta. Data were collected from direct observation by following the culture implementation and various literature studies in fresh water. From the observation result, the semi-mass scaled culture obtained the highest population density after 8-th day of culture at 2.970×10^4 cells/ml. The growth rates of *Chlorella sp.* in semi-mass scaled culture were 0.4298×10^4 cells/ml. The water quality of *Chlorella sp.* culture in semi-mass conditions was remained at 27-28°C, pH 7, and salinity 1 ppt. Nevertheless, the semi-mass scaled culture activity depends on the weather condition and good fertilizer quality to optimize the *Chlorella sp.* growth.

Keywords: *Chlorella sp.*, culture, growth, and population

pakan alami *Chlorella sp.* dapat dilakukan di Unit Kerja BAT Cangkringan. Unit Kerja BAT Cangkringan menjadi salah satu unit kerja yang berada di bawah naungan UPTD BPTPB Cangkringan Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Kultur *Chlorella sp.* yang dilakukan pada tempat tersebut berupa kultur semi massal. Berdasarkan kondisi tersebut, artikel ini bertujuan untuk mempelajari dan melaporkan teknik budidaya *Chlorella sp.* dalam air tawar di Unit Kerja BAT Cangkringan, UPTD BPTPB Cangkringan Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

2. Bahan dan Metode

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk kegiatan budidaya, meliputi bak fiber, sikat, selang, mikroskop, haemocytometer, cover glass, aerator, pipet tetes, labu Erlenmeyer, tisu, gelas ukur, refraktometer, termometer, kertas pH, timbangan, alat tulis, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan, meliputi *chlorine*, alkohol 70%, *citrun*, detergen atau sabun, air bersih, bibit *Chlorella sp.*, natrium thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), larutan *Chlorine* test, urea, ZA, NPK, dan KCl.

2.2. Persiapan

2.2.1. Persiapan Wadah Budidaya

Wadah yang digunakan pada skala semi massal, yaitu bak fiber berukuran 100 L. Wadah budidaya dibersihkan menggunakan detergen dengan dosis 50 ml/L dan ditambahkan *citrun* dengan dosis 40 ml/L. Pembersihan dilakukan dengan cara melarutkan deterjen dan *citrun* dalam air hingga terbentuk busa. Kemudian, wadah diberi larutan pembersih tersebut dan disikat sampai noda pada wadah hilang. Wadah yang sudah tidak ada nodanya dibilas menggunakan air bersih dan diisi air sebanyak 100 L. Wadah yang sudah terisi air ditambahkan dengan *chlorine* untuk dilakukan sterilisasi.

Larutan *chlorine* berfungsi untuk menghilangkan bakteri pada wadah yang akan digunakan dalam budidaya (Mufidah *et al.*, 2017). Volume larutan *chlorine* yang dicampurkan ke air, yaitu 1 ml/L. Bak fiber ditambahkan larutan *chlorine* sebanyak 100 ml. Kemudian, ditunggu selama 24 jam dan warna airnya akan berubah menjadi warna kuning. Pembersihan bak fiber pada skala semi massal dilakukan sebanyak dua kali. Tahap pembersihan pertama dilakukan pembilasan menggunakan air. Tahap pembersihan kedua, bak fiber dilakukan pengisian ulang air dan ditambahkan larutan *chlorine* dengan dosis yang sama serta ditunggu selama 24 jam.

2.2.2. Persiapan Air dan Sterilisasi

Air yang digunakan untuk budidaya skala semi massal menggunakan air tawar dari sumur. Sterilisasi air menggunakan larutan *chlorine* dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan dosis 1 ml/L serta dilakukan sterilisasi alat. Alat yang disterilisasi menggunakan alkohol, meliputi labu Erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, bak fiber, selang, dan batu aerasi. Selang dan batu aerasi sebelumnya disterilisasi terlebih dahulu dengan memasukkannya ke dalam *carboy* berisi larutan *chlorine* (Mufidah *et al.*, 2017).

Bak fiber yang berisi air dengan campuran larutan *chlorine* ditambahkan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebanyak 150 ml dan ditunggu selama 1 jam agar larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ merata dalam bak fiber. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ berfungsi untuk menetralkan larutan *chlorine* (Buwono dan Nurhasanah, 2018). Air campuran larutan *chlorine* dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ diambil setengah dalam botol kecil, diberi satu tetes larutan *chlorine test*, dan dihomogenkan untuk mengetahui kenetralan air media budidaya (Mufidah *et al.*, 2017).

2.2.3. Persiapan Media Pupuk dan Penambahan Starter Bibit

Setiap unsur hara memiliki fungsinya masing-masing yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan kepadatan yang dicapai tanpa mengesampingkan pengaruh dari kondisi lingkungan (Erlangga *et al.*, 2021). Bak fiber yang berisi campuran air tawar, larutan *chlorine*, dan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ditambahkan pupuk KCl sebesar 10 g, ZA 80 g, NPK 10 g, dan urea 10 g. Pupuk ditebar secara merata dan dibiarkan selama 4 jam. Penambahan *starter* bibit dilakukan setelah 4 jam dari pemberian pupuk. *Starter* bibit mikroalga ini berasal dari kultur murni atau hasil dari budidaya skala laboratorium. Penambahan *starter* bibit *Chlorella* sp. pada bak fiber sebanyak 3 L yang berisi *Chlorella* sp. sebesar $\pm 2.704 \times 10^4$ sel/ml.

2.2.4. Penghitungan Kepadatan dan Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp.

Penghitungan kepadatan *Chlorella* sp. menggunakan mikroskop perbesaran 10 x 40 dan dibantu dengan *haemocytometer*. Penghitungan *Chlorella* sp. menggunakan *haemocytometer* dilakukan dengan mengamati empat kotak yang berisi 16 kotak kecil. Empat kotak tersebut berukuran 1 x 1 mm² dan berisi 16 kotak kecil berukuran 0,05 x 0,05 mm² (Regista *et al.*, 2017). Apabila mikroalga tersebut yang berada di luar

kotak atau terkena garis kotak, maka tidak dihitung. Penghitungan kepadatan dilakukan sebanyak satu kali sehari dengan tiga kali ulangan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Penghitungan laju pertumbuhan dilakukan setiap 2 hari sekali.

2.2.5. Pemanenan

Pemanenan *Chlorella* sp. dilakukan, ketika mencapai puncak populasi. Indikatornya ditandai dengan adanya perubahan warna air dari hijau muda menjadi hijau pekat pada media budidaya. Fase pertumbuhan *Chlorella* sp. yang baik untuk dilakukan pemanenan, yaitu fase logaritmik (log) karena jumlah populasi pada fase tersebut lebih tinggi, dibandingkan pada fase pertumbuhan lainnya (Bariyyah *et al.*, 2013). Pemanenan dilakukan dengan mematikan aerasi, kemudian *Chlorella* sp. diambil sebanyak 5 L dan siap digunakan untuk tahap pasca panen.

2.2.6. Penanganan Pasca Panen

Chlorella sp. yang sudah dipanen digunakan sebagai pakan untuk zooplankton. Salah satu jenis zooplankton tersebut, yaitu *Daphnia* sp. Selain sebagai pakan *Daphnia* sp., *Chlorella* sp. juga dapat digunakan sebagai *starter* pada kegiatan budidaya perikanan khususnya pada kegiatan pembenihan.

2.3. Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan pada kegiatan budidaya *Chlorella* sp. diperoleh dari observasi secara langsung dengan mencatat kegiatan budidaya selama 1 bulan, meliputi persiapan wadah budidaya, air, sterilisasi, pelaksanaan dan persiapan media pupuk, penambahan *starter* bibit *Chlorella* sp., pemanenan, hingga penanganan pasca panen dengan memberikan *Chlorella* sp. sebagai pakan zooplankton, seperti *Daphnia* sp. Proses pencatatan data kepadatan dan laju pertumbuhan *Chlorella* sp. mulai dari awal penebaran hingga di hari akhir budidaya (30 hari) yang dilakukan setiap hari.

Pencatatan data kualitas air, meliputi salinitas, suhu, dan pH menggunakan alat refraktometer, termometer, dan kertas pH yang dilakukan setiap siang hari dalam estimasi 2 hari sekali. Selain menggunakan metode pengumpulan data dengan observasi, juga melakukan wawancara dengan mengajukan pertanyaan terkait kondisi yang ada di laboratorium pakan alami dan teknik budidaya *Chlorella* sp. kepada pembimbing lapang. Data sekunder sebagai data pelengkap teknik budidaya pakan alami (*Chlorella* sp.) diperoleh dari jurnal/artikel terkait dengan teknik budidaya *Chlorella* sp., seperti jurnal, artikel ilmiah, *e-book*, dan hasil penelitian terdahulu.

2.4. Analisis Data

Data yang didapatkan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran lengkap mengenai teknik budidaya *Chlorella* sp. di BPTPB Cangkringan.

1. Kepadatan Sel Mikroalga

Perhitungan kepadatan *Chlorella* sp. dihitung menggunakan rumus Novianti *et al.*, (2017) tentang kepadatan mikroalga:

$$N = n \times 16 \times 10^4$$

Keterangan:

- N = Jumlah kepadatan sel mikroalga (sel/ml)
- n = Jumlah sel yang didapat
- 16 = Jumlah kotak yang diamati
- 10^4 = Konstanta *Haemocytometer* dan pengenceran

2. Laju Pertumbuhan Mikroalga
Perhitungan laju pertumbuhan *Chlorella* sp. per hari menggunakan rumus Asuthkar *et al.* (2016) sebagai berikut:

$$\mu = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{\Delta t}$$

Keterangan:

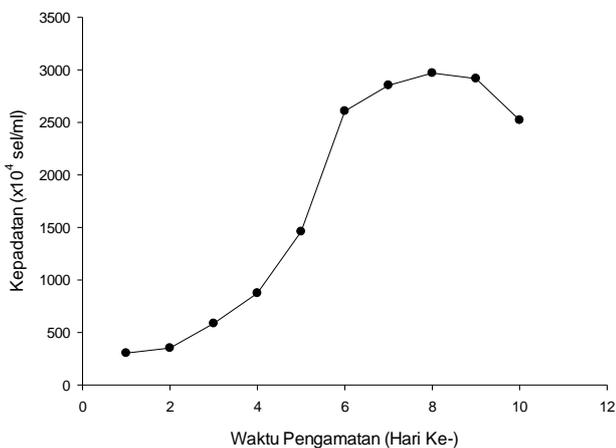
- μ = Laju pertumbuhan sel mikroalga
- N_t = Kepadatan sel mikroalga pada hari ke-t (sel/ml)
- N_0 = Kepadatan sel mikroalga pada hari ke-0 (sel/ml)
- Δt = Waktu sampling dari N_0 hingga N_t (hari)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kepadatan dan Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp.

Hasil pengamatan pertumbuhan *Chlorella* sp. skala semi massal dapat dilihat pada Gambar 1. Grafik tersebut menunjukkan kepadatan *Chlorella* sp. pada hari pertama masih sedikit. Hal ini dikarenakan adanya proses adaptasi dengan lingkungan budidaya tersebut yang disebut fase istirahat. Fase ini ditandai dengan ukuran *Chlorella* sp. meningkat secara fisiologis dan terjadi proses sintesis protein baru pada mikroalga tersebut, tetapi belum mengalami pembelahan menjadi individu baru (Mufidah *et al.*, 2017). Kepadatan *Chlorella* sp. semakin meningkat dari hari ke-2 hingga 8 yang disebut dengan fase logaritmik (log).

Fase logaritmik (log) menunjukkan peningkatan kepadatan cenderung drastis, laju pertumbuhan optimal, dan kandungan nutrisi masih tinggi. Kemudian, pemanenan dilakukan pada fase ini. Kepadatan *Chlorella* sp. mengalami penurunan yang umumnya disebut fase stasioner (tetap) pada hari ke-9 dan ke-10 karena berkurangnya jumlah nutrisi dalam media budidaya seiring dengan meningkatnya populasi mikroalga tersebut (Istirokhatun *et al.*, 2017). Hasil panen *Chlorella* sp. skala semi massal dapat digunakan sebagai starter skala massal atau sebagai pakan bagi zooplankton, seperti *Daphnia* sp.



Gambar 1. Grafik Kepadatan *Chlorella* sp. Pada Skala Semi Massal

Laju pertumbuhan *Chlorella* sp. skala semi massal dapat dilihat pada Tabel 1. Laju pertumbuhan *Chlorella* sp. skala semi massal pada hari ke-2 hingga 6 mengalami peningkatan laju pertumbuhan dan kepadatan sel yang drastis. Laju pertumbuhan *Chlorella* sp. mengalami penurunan pada hari ke-6 hingga 10 yang menandakan kandungan nutrisi dalam media budidaya berkurang, sehingga media sudah tidak mampu untuk mendukung pertumbuhan sel *Chlorella* sp.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp

| No. | Hari ke | Laju Pertumbuhan (x 10 ⁴ sel/ml) |
|-----|---------|---|
| 1. | 2 | 0,1466 |
| 2. | 4 | 0,3522 |
| 3. | 6 | 0,4298 |
| 4. | 8 | 0,3256 |
| 5. | 10 | 0,2467 |

3.2. Kualitas Air *Chlorella* sp.

Pengukuran kualitas air dilakukan pada siang hari jam 14.00 WIB setiap 2 hari sekali. Hasil pengukuran kualitas air pada media budidaya *Chlorella* sp. dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel tersebut menunjukkan hasil suhu pada budidaya *Chlorella* sp. skala semi massal berkisar 27-28°C. Kisaran suhu ini sesuai dengan suhu optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp., yaitu sebesar 25-30°C (Mufidah *et al.*, 2017). Hasil nilai pH dari bak fiber budidaya *Chlorella* sp. skala semi massal sebesar 7. Hasil ini juga masih sesuai dengan kisaran pH 7-9 yang baik untuk pertumbuhan mikroalga (Zendrato, 2019). Hasil pengukuran salinitas pada media budidaya skala semi massal didapatkan nilai sebesar 1 ppt. Salinitas paling optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. air tawar berkisar 1-20 ppt (Zendrato, 2019). Hal ini menunjukkan, bahwa salinitas pada budidaya *Chlorella* sp. sudah optimal.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air

| Parameter Kualitas Air | Waktu Pengukuran (Hari ke-) | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----|----|----|----|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Suhu (°C) | 27 | 28 | 28 | 26 | 25 |
| pH | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Salinitas (ppt) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

4. Kesimpulan

Teknik budidaya *Chlorella* sp. pada skala semi massal melalui beberapa tahapan, meliputi persiapan wadah budidaya, persiapan air dan sterilisasi, persiapan media pupuk dan penambahan starter bibit *Chlorella* sp., penghitungan kepadatan dan laju pertumbuhan *Chlorella* sp., pemanenan, penanganan pasca panen, serta manajemen kualitas air budidaya. Kendala yang ditemukan selama proses budidaya *Chlorella* sp., meliputi pertumbuhan *Chlorella* sp. yang kurang optimal dan cuaca mendung dalam kegiatan budidaya skala semi massal yang dilakukan pada musim hujan.

Daftar Pustaka

Asuthkar, M., Y. Gunti, Ramgopal Rao, C. S. Rao, dan R. Yadavalli. 2016. Effect of Different Wavelengths of Light on The Growth of *Chlorella pyrenoidosa*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(2): 847-851.

Bariyyah, S. K., A. G. Fasya, M. Abidin, dan A. Hanapi. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi dalam Medium Ekstrak Tauge. *Jurnal Alchemy*, 2(3): 150-204.

Buwono, N. R. dan R. Q. Nurhasanah. 2018. Studi Pertumbuhan Populasi *Spirulina* sp. Pada Skala Kultur yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1): 26-33.

Erlangga, A. Andira, Erniati, Mahdaliana, dan Muliani. 2021. Peningkatan Kepadatan *Thalassiosira* sp. dengan Dosis

Pupuk Silikat yang Berbeda. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(3): 167-174.

- Hanapi. 2022. Pengaruh Kepadatan *Chlorella* sp. Berbeda yang Dikultur menggunakan Lindi terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 78 hal.
- Istirokhatun, T., M. Aulia, dan Sudarno. 2017. Potensi *Chlorella* sp. untuk Menyisihkan COD dan Nitrat dalam Limbah Cair Tahu. *Jurnal Presipitasi*, 14(2): 88-96.
- Mufidah, A., Agustono, Sudarno, dan D. D. Nindarwi. 2017. Teknik Kultur *Chlorella* sp. Skala Laboratorium dan Intermediet di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2): 50-56.
- Novianti, T., Muhammad Zainuri, dan I. Widowati. 2017. Studi tentang Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella vulgaris* yang Dikultivasi berdasarkan Sumber Cahaya yang Berbeda. *Mangifera Edu: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(2): 1-8.
- Regista, Ambeng, M. Litaay, dan Muh. R. Umar. 2017. Pengaruh Pemberian Vermikompos Cair *Lumbricus rubellus* Hoffmeister Pada Pertumbuhan *Chlorella* sp. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2(1): 1-8.
- Rismiarti, A., H. P. Kusumaningrum, Muhammad Zainuri, dan S. Pujiyanto. 2016. Karakteristik dan Identifikasi Molekuler Fusan Hasil Fusi Protoplas Interspesies *Chlorella pyrenoidosa* dan *Chlorella vulgaris* menggunakan 18SrDNA. *Jurnal Bioma*, 18(1): 30-40.
- Zendrato, T. S. 2019. Pemanfaatan Limbah Lindi terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 83 hal.