



Isolasi dan Karakterisasi Mikroalga Yang Berpotensi Sebagai Bahan Baku Biodiesel di Sungai Mencirim Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara

Mitha Audifa^{1*}, Rasyidah¹, Ulfayani Mayasari¹

¹ Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara.

*Penulis Korespondensi: audifa123@gmail.com

Diterima: 04 November 2025 – Disetujui: 20 Desember 2025 – Dipublikasi: 22 Desember 2025

ABSTRAK

Permasalahan menipisnya sumber energi fosil mengakibatkan penurunan produksi energi di Indonesia sehingga diperlukan energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang panjang, salah satu energi terbarukan yang dapat dijadikan solusi permasalahan tersebut yaitu pembuatan biodiesel yang berasal dari kandungan lipid mikroalga di Sungai Mencirim. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keberadaan mikroalga di Sungai Mencirim yang dapat berpotensi sebagai bahan baku biodiesel dan karakteristik mikroalga yang berpotensi sebagai bahan baku biodiesel. Kegiatan penelitian dimulai dari pengambilan sampel air sungai yang berasal dari 2 titik sampel lalu kedua sampel diuji pH, suhu, dissolved oxygen di Laboratorium Balai Riset Standarisasi dan Industri Medan, kegiatan selanjutnya dilakukan proses isolasi menggunakan metode *streak quadrant* menghasilkan 4 mikroalga yaitu : *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp, dan *Cymbella* sp. yang berasal dari titik sampel 1, sementara titik sampel 2 diperoleh isolat : *Chlorella* sp. dan *Synedra* sp. selama proses pengkulturan dilakukan pengukuran pertumbuhan mikroalga menggunakan turbidimeter. Proses selanjutnya, dilakukan pengukuran biomassa lipid mikroalga dengan metode spektrofotometri. Hasil pengamatan laju pertumbuhan diperoleh hasil laju pertumbuhan tertinggi terjadi pada hari ke-5 sementara laju pertumbuhan terendah pada hari ke-15. Hasil pengukuran biomassa lipid diketahui jenis mikroalga di Sungai Mencirim yang berpotensi sebagai bahan baku biodiesel adalah *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp., dan *Synedra* sp. Kegiatan eksplorasi Sungai Mencirim dengan isolasi dan karakterisasi mikroalga telah menemukan potensi lain yang diperoleh dari pemanfaatan Sungai Mencirim.

Kata kunci: Isolasi, Karakterisasi, Mikroalga, Biodiesel

ABSTRACT

*The problem of dwindling fossil energy sources has led to a decline in energy production in Indonesia, necessitating renewable energy that can be utilized for a long period. One renewable energy source that can be a solution to this problem is the production of biodiesel from the lipid content of microalgae in the mencirim river. The purpose of this study is to determine the presence of microalgae in the mencirim river that have potential to be used as biodiesel feedstock and characteristics of microalgae that have the potential to be used as biodiesel feedstock. The research activity began with the collection of river water samples from 2 sampling points which were then tested for pH, temperature, and dissolved oxygen in the laboratory of Medan Research Standardization and Industrial Center, the next activity involved the isolation process using the streak quadrant method, resulting in 4 microalgae: *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp., and *Cymbella* sp., originating from sample point 1. Meanwhile, sample point 2 yielded isolates: *Chlorella* sp. and *Synedra* sp. During the culturing process, the growth of the microalgae was measured using a turbidimeter. The next step is to measure the lipid biomass of microalgae using the spectrophotometric method. The results of the growth rate observation showed that the highest growth rate occurred on day 5, while the lowest growth rate was on day 15. The results of lipid biomass measurements revealed that the types of microalgae in the Mencirim River with potential as biodiesel raw materials are *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp., and *Synedra* sp. The exploration of the Mencirim River thru microalgae isolation and characterization has uncovered other potential benefits from utilizing the Mencirim River.*

Keywords: Isolation, Characterization, Microalgae, Biodiesel

PENDAHULUAN

Menipisnya cadangan sumber energi merupakan permasalahan besar disetiap negara apalagi ditengah kondisi kebutuhan energi yang terus meningkat disetiap tahunnya. Indonesia merupakan salah satu negara yang terdampak masalah ini sehingga diperlukan solusi dengan cara menghasilkan energi yang sama namun berasal dari bahan baku yang ketersediaannya dapat digunakan dalam jangka panjang (Kholid, 2015). Salah satu sumber energi terbarukan yang berpotensi untuk dikembangkan ialah sumber energi yang berasal dari biomassa organisme yang diproses menjadi biodiesel dan dapat menggantikan sumber energi fosil. Biodiesel merupakan bahan bakar yang menyerupai minyak diesel yang berasal dari minyak nabati dan lemak hewani. Pembuatan biodiesel dari minyak nabati dan lemak hewani dilakukan dengan cara mengkonversi triasilgliserol menjadi metil ester asam lemak melalui proses esterifikasi (Sunardi, 2021). Minyak mikroalga memiliki karakteristik mirip dengan minyak nabati sehingga dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif (Kawaroe, et al., 2019).

Mikroalga merupakan bahan baku potensial untuk produksi sumber energi biodiesel sebagai energi terbarukan dan berkelanjutan. Mikroalga dengan kandungan lipid 70 % dan tingkat pertumbuhan mikroalga lebih singkat dibandingkan kelapa sawit yang membutuhkan waktu hingga bertahun-tahun (Milano et al., 2016). Selain itu, mikroalga dapat digunakan sebagai indikator kualitas air perairan. Proses ekstraksi biomassa mikroalga membuat adanya batas yang memisahkan lipid dengan zat terlarut pada struktur sel mikroalga (Lee, 2017). Biofuel mikroalga tidak beracun dan sangat mudah terurai secara hayati. Dari hasil penelitian (Lupette, 2020) mikroalga memiliki kandungan lipid sejenis n-3 asam lemak tak jenuh bernilai tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya yang menguntungkan bagi manusia dalam sektor industri dan pangan.

Mikroalga merupakan kandidat yang menjanjikan sebagai sumber *biofuel* karena sistem budidayanya. Mikroalga memiliki tingkat fotosintesis dan tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dan dapat digunakan untuk produksi biofuel yang diinginkan (Apriyatmoko, 2015). Mikroalga telah banyak digunakan dalam industri *nutraceutical*, pakan di bidang akuakultur, pengolahan limbah cair dari berbagai bidang lainnya sehingga pemanfaatan mikroalga dalam produksi buifuel untuk menghasilkan biodiesel akan menambah pengembangan bidang yang memanfaatkan ketersediaan mikroalga sebagai bahan baku (Nugroho, 2021).

Menurut Arsal (2021) Isolasi bertujuan untuk mendapatkan satu jenis mikroalga yang ingin dikultivasi. Karakterisasi merupakan teknik pendeskripsi ciri organisme, baik itu bagian tubuh, hingga bagian adaptasinya (cara hidupnya). Karakterisasi mikroalga umumnya diketahui setelah adanya pengamatan melalui lensa mikroskop dan pengamatan parameter kondisi habitat, sehingga penelitian ini pun bertujuan untuk mengetahui keberadaan mikroalga di Sungai Mencirim yang dapat berpotensi sebagai bahan baku biodiesel dan karakteristik mikroalga yang berpotensi sebagai bahan baku biodiesel (Yanuhar, 2016).

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel mikroalga menggunakan plankton net dengan teknik vertikal, yaitu dengan menarik plankton net yang telah ditenggelamkan pada kedalaman 70-100 cm dan didiamkan selama 10 menit. Sampel air dipindahkan ke dalam jerigen dan diberi label. Selain menggunakan plankton net, pengambilan sampel dilakukan dengan memanfaatkan batu-batuhan kecil di dalam air, dengan cara menyikat batu dengan sikat kemudian batu yang telah disikat disemprotkan air lalu ditampung tetesan air dari proses penyemprotan tadi ke dalam botol sampel.

Pengukuran Parameter Air Sungai

1. pH Air

pH perairan diukur menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam air selama beberapa saat hingga menunjukkan nilai pH perairan.

2. Suhu

Suhu permukaan air sungai diukur dengan menggunakan termometer, dengan cara mencelupkan termometer ke dalam air selama beberapa menit hingga menunjukkan suhu air.

3. *Dissolved Oxygen / DO*

Dissolved oxygen dalam air diukur dengan menggunakan DO meter. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan DO meter ke dalam air selama beberapa detik hingga menunjukkan nilai *dissolved oxygen* (Jumiarni, 2018).

Isolasi Mikroalga

Pengisolasian mikroalga menggunakan metode *streak plate*, yang dilakukan pada tiap sampel yang telah dilabeli berdasarkan titik pengambilan sampel. Isolat mikroalga diperoleh dengan cara melakukan teknik *streak kuadran* pada media agar kedua sampel. Isolat mikroalga disimpan pada suhu ruangan 20 °C dibawah cahaya lampu (Putri et al., 2018).

Pembuatan Media dan pengkulturan mikroalga

Pembuatan media dilakukan di meja laminar air flow untuk mempertahankan kesterilan alat dan bahan, pertama-tama disiapkan terlebih dahulu erlenmeyer yang sudah steril lalu diisi 500 ml akuades dan dituangkan 5 ml walne sebagai nutrisi bagi mikroalga lalu diaduk hingga tercampur rata dan selanjutnya dipindahkan isolat mikroalga ke dalam botol kultur. Selama proses kultur berlangsung, kultur mikroalga diaerasi menggunakan aerator sampai pemanenan dan tidak lupa mulut botol ditutup menggunakan kapas untuk menghindari kontaminasi mikroba lain. Kultur mikroalga disimpan didalam ruangan dengan cahaya lampu sebagai pengganti cahaya matahari untuk pertumbuhan mikroalga.

Penentuan Tingkat Pertumbuhan Mikroalga Berdasarkan Kekeruhan Air

Pertumbuhan mikroalga ditentukan dengan mengukur densitas optik berdasarkan pengukuran tingkat kekeruhan air yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroalga dengan menggunakan turbidimeter, pertama-tama disiapkan kultur mikroalga pada hari ke-5, hari ke 10, dan hari ke-15. Kemudian diambil masing-masing 10 ml sampel untuk dipindahkan ke dalam kuvet dan selanjutnya kuvet ditempatkan ke dalam turbidimeter lalu tekan tombol “read” untuk dianalisa.

Karakterisasi mikroalga berdasarkan morfologi

Isolat mikroalga diamati menggunakan mikroskop optik binokuler dan kamera digital untuk dikarakteristik berdasarkan morfologi. Koloni mikroalga yang telah diisolasi pun diamati dibawah mikroskop dan dikarakteristikkan dengan membandingkan ciri mikroalga yang telah diamati dengan data morfologi spesies mikroalga yang terdapat pada buku Distribusi dan Morfologi Mikroalga di Perairan Indonesia (Arsad, 2021), Fitoplankton di Pulau Jawa : Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bio-indikator Perairan (Sulastri, 2018). dan website Algae Resource Database (algaebase.org).

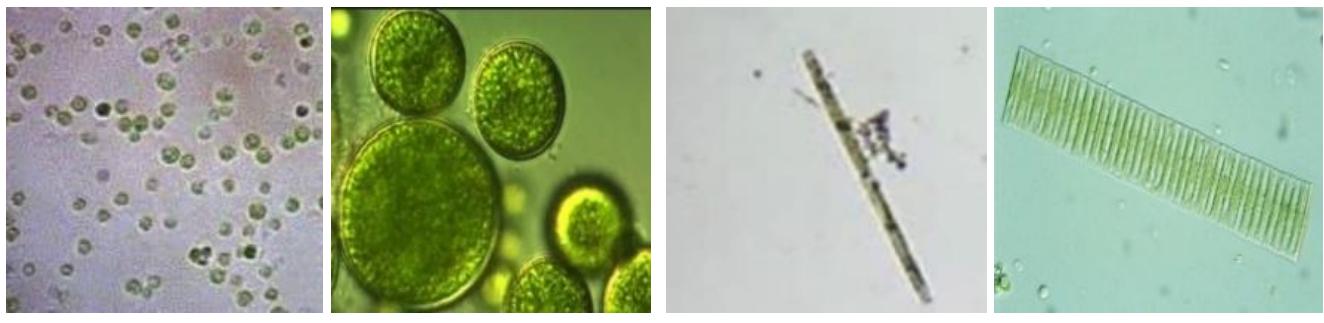
Pengukuran Biomassa Lipid Mikroalga

Pengukuran biomassa mikroalga dilakukan dengan metode spektrofotometri, dimulai dengan menyiapkan kultur mikroalga ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan 10 ml larutan *oil extraction solvent* ke dalam kultur mikroalga untuk mengikat lipid pada mikroalga kemudian dipindahkan kultur ke dalam *separatory panel shaker* untuk menarik kandungan lipid kandungan lipid. Selanjutnya diekstraksi ke dalam botol kuvet untuk dianalisis kandungan lipid mikroalga menggunakan spektrofotometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

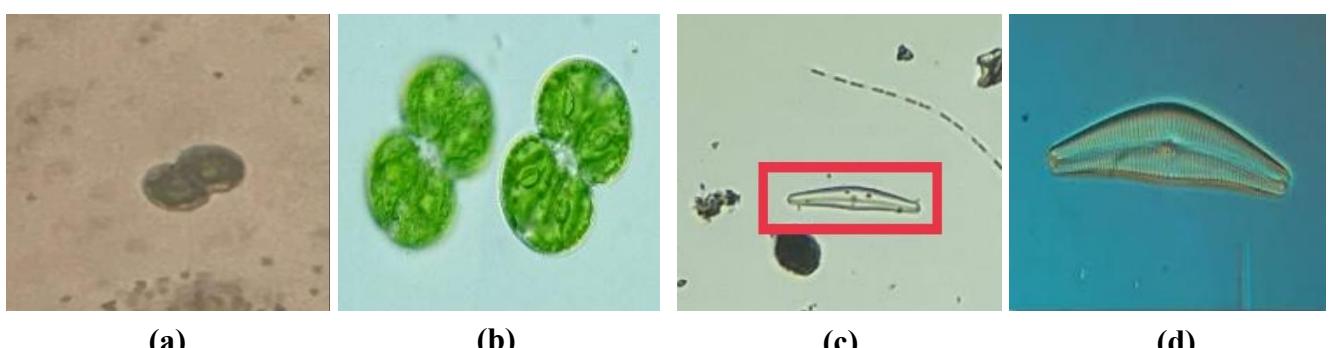
Hasil Isolasi Mikroalga

Hasil isolasi mikroalga pada kedua titik pengambilan sampel diperoleh 4 jenis mikroalga pada titik sampel 1, yaitu: *Chlorella* sp., *Fragilaria* sp., *Cosmarium* sp., *Cymbella* sp. sementara pada titik sampel 2 diperoleh 2 jenis mikroalga, yaitu: *Synedra* sp. dan *Chlorella* sp.



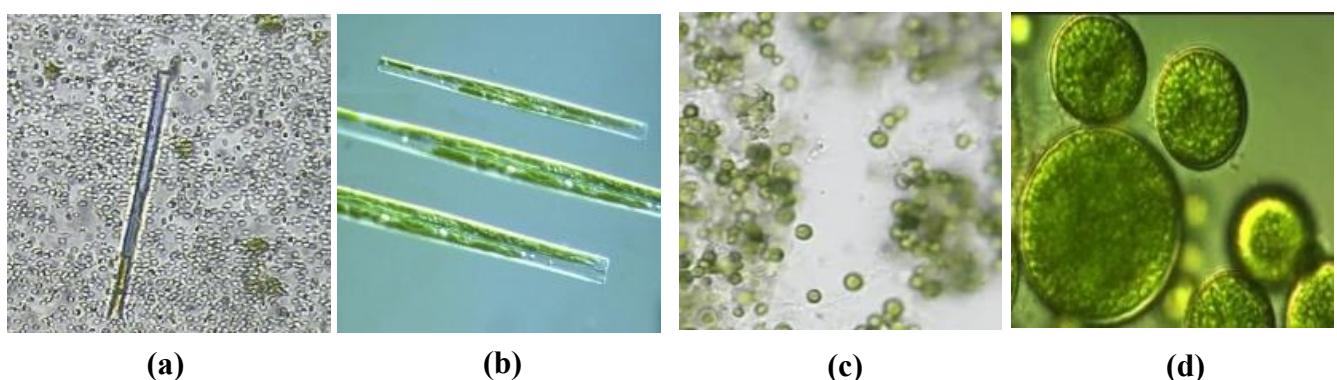
Gambar 1. (a) hasil pengamatan *Chlorella* sp. di mikroskop, (b) *Chlorella* sp. diliteratur algaebase.org, (c) hasil pengamatan *Fragilaria* sp. di mikroskop, (d) *Fragilaria* sp. diletaratur Algaebase.org

Pada titik sampel 1 diketahui dari hasil pengamatan terdapat 4 jenis mikroalga yaitu: *Chlorella* sp., *Fragilaria* sp., *Cosmarium* sp., *Cymbella* sp dengan perbesaran senilai 100 kali yang ditunjukkan pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**. Pengamatan menggunakan mikroskop menunjukkan mikroalga yang diamati memiliki ciri berbentuk bulat, berwarna hijau terang dan berkoloni yang merupakan karakteristik dari *Chlorella* sp. menurut Arsal (2021) *Chlorella* sp. memiliki ciri-ciri khusus yaitu satu kloroplas parietal yang hampir memenuhi sel, dan memiliki satu pirenoid, mikroalga ini berasal dari divisi chlorophyta dengan ciri utama berwarna hijau cerah, bersel majemuk, dan berkoloni. Pengamatan menggunakan mikroskop menunjukkan mikroalga yang diamati memiliki ciri seperti batang yang tegak lurus, bagian tengah tubuhnya memiliki sekat-sekat yang merupakan karakteristik *Fragilaria* sp., *Fragilaria* sp. berbentuk batang lurus, bagian tengah tubuhnya memiliki pola zig-zag, dinding selnya tersusun dari pektin dan silikon sementara, berwarna kuning kehijauan yang disebabkan oleh zat xantofil, dan memiliki klorofil dibangian tepi, ordo fragilariales ditandai dengan bentuk sel majemuk, memiliki bentuk linier dan lanceolate (Hernandi, et.al. 2019).



Gambar 2. (a) hasil pengamatan *Cosmarium* sp. di mikroskop, (b) *Cosmarium* sp. diliteratur algaebase.org, (c) hasil pengamatan *Cymbella* sp. di mikroskop, (d) *Cymbella* sp. diletaratur Algaebase.org

Pengamatan menggunakan mikroskop menunjukkan mikroalga yang diamati memiliki bentuk seperti 2 cincin bulat yang menyatu dan berwarna hijau yang merupakan karakteristik *Cosmarium* sp., menurut Arsal (2021) *Cosmarium* sp. memiliki bentuk menyerupai angka 8 dimana bagian tengahnya dikenal sebagai semi-sel yang merupakan ciri utama dari famili desmidiaeae, semi-sel terbentuk karena adanya penyempitan pada bagian tengah sel, *Cosmarium* sp. merupakan organisme eukariotik yang memiliki dinding sel yang terbentuk dari selulosa, kloroplasnya mengandung klorofil a dan b, pada kloroplas terdapat pirenoid, hasil asimilasi lemak dan tepung. Pengamatan menggunakan mikroskop menunjukkan mikroalga yang diamati memiliki ciri bentuk sisi atas tubuhnya agak melengkung sementara sisi bawah tubuhnya lurus yang merupakan karakteristik dari *Cymbella* sp.



Gambar 3. (a) hasil pengamatan *Synedra* sp. di mikroskop, (b) *Synedra* sp. diliteratur algaebase.org, (c) hasil pengamatan *Chlorella* sp. pada titik sampel 2 di mikroskop, (d) *Chlorella* sp. diletaratur Algaebase.org

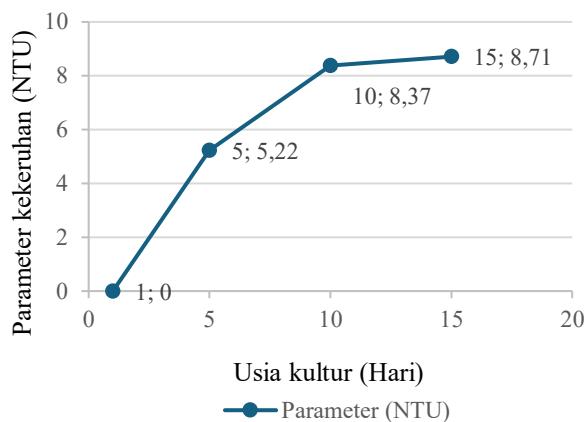
Pada titik sampel 2 diketahui dari hasil pengamatan terdapat 2 spesies mikroalga yaitu : *Synedra* sp., *Chlorella* sp dengan perbesaran senilai 100 kali yang ditunjukkan pada **Gambar 3**. Pengamatan menggunakan mikroskop menunjukkan mikroalga yang diamati memiliki ciri tubuh yang panjang dan ramping menyerupai jarum yang merupakan karakteristik *Synedra* sp., menurut Sulastri (2018) *Synedra* sp. bersel tunggal, bentuk tubuh seperti jarum, memiliki sitoplasma yang mengandung polisakarida yang mampu mengeluarkan cairan perekat untuk menempel pada substrat.

Pengukuran Laju Pertumbuhan Mikroalga

Laju pertumbuhan kultur mikroalga pada titik sampel 1 yang ditunjukkan pada **Gambar 4** bagian (a) dan (b) adalah kultur *Chlorella* sp. senilai 5,22 NTU pada hari ke-5, pada hari ke-10 meningkat menjadi 8,37 NTU dan hari ke-15 senilai 8,71 NTU sementara *Fragilaria* sp. memiliki laju pertumbuhan senilai 6,82 NTU pada hari ke-5, lalu meningkat pada hari ke-10 senilai 10,46 NTU dan pada hari ke-15 menjadi 10,20 NTU. Berdasarkan hasil pengamatan pada titik sampel 1 yang divisualisasikan melalui **Gambar 4** bagian (c) dan (d), dinamika laju pertumbuhan kultur mikroalga menunjukkan pola fluktuatif antar spesies. Pertumbuhan *Cosmarium* sp. pada hari ke-5 tercatat sebesar 4,83 NTU, kemudian mengalami peningkatan signifikan hingga mencapai 6,82 NTU pada hari ke-10, sebelum mengalami sedikit penurunan menjadi 6,67 NTU pada hari ke-15. Pola ini mengindikasikan adanya fase akelerasi pertumbuhan yang diikuti oleh stabilisasi atau kemungkinan awal fase penurunan akibat keterbatasan faktor lingkungan maupun kompetisi nutrien. Sementara itu, *Cymbella* sp. memperlihatkan tren pertumbuhan yang relatif lebih konsisten dengan nilai 5,62 NTU pada hari ke-5, meningkat hingga 8,08 NTU pada hari ke-10, dan kemudian menurun menjadi 7,40 NTU pada hari ke-

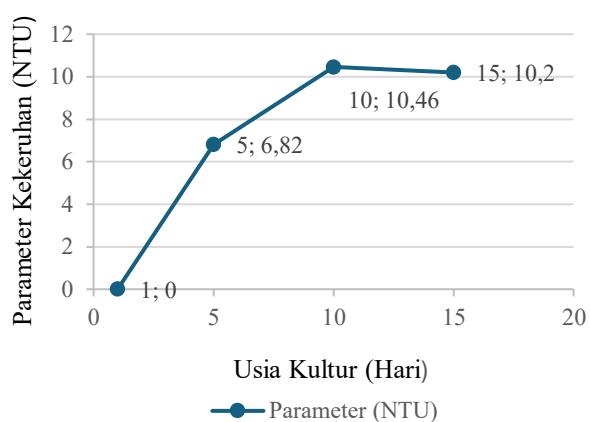
15. Perbedaan pola pertumbuhan antara kedua spesies tersebut mencerminkan adanya variasi respons fisiologis terhadap kondisi lingkungan yang sama.

Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp. (1)



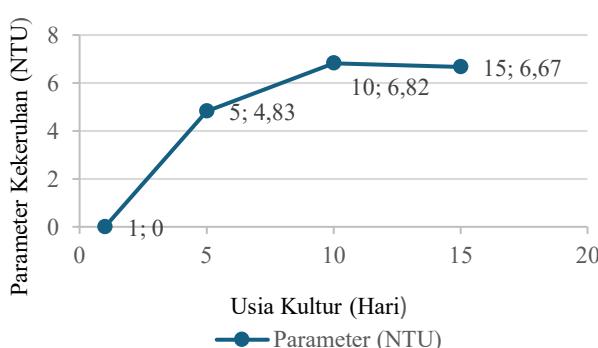
(a)

Laju Pertumbuhan *Fragilaria* sp.



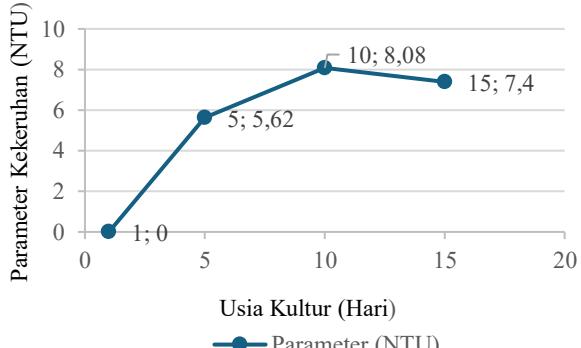
(b)

Laju Pertumbuhan *Cosmarium* sp.



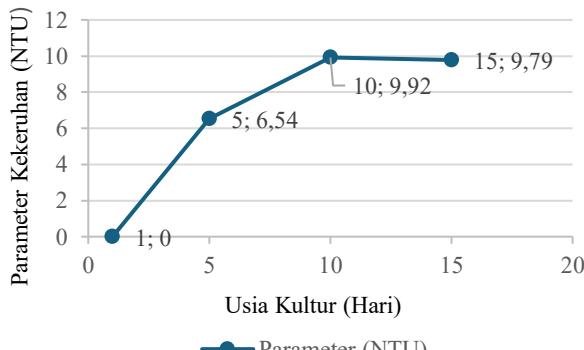
(c)

Laju Pertumbuhan *Cymbella* sp.



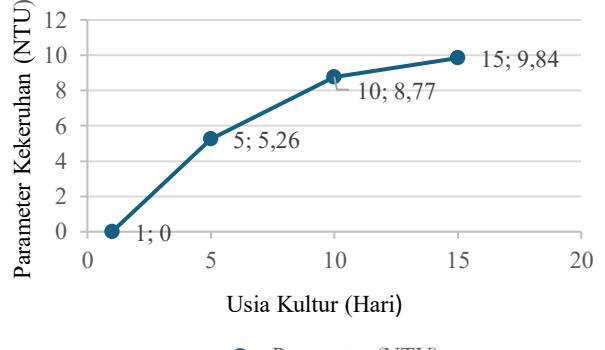
(d)

Laju Pertumbuhan *Synedra* sp.



(e)

Laju Pertumbuhan *Chlorella* sp. (2)



(f)

Gambar 4. (a) Grafik pertumbuhan *Chlorella* sp.; (b) Grafik pertumbuhan *Fragilaria* sp.; (c) Grafik pertumbuhan *Cosmarium* sp.; (d) Grafik pertumbuhan *Cymbella* sp.; (e) Grafik pertumbuhan *Synedra* sp.; (f) Grafik pertumbuhan *Chlorella* sp.

Pada titik sampel 2 yang ditampilkan pada **Gambar 4** bagian (e) dan (f), laju pertumbuhan kultur mikroalga menunjukkan variasi antar spesies. *Synedra* sp. memperlihatkan nilai 6,54 NTU pada hari ke-5, kemudian mengalami peningkatan signifikan hingga mencapai 9,92 NTU pada hari ke-10, sebelum sedikit menurun menjadi 9,79 NTU pada hari ke-15. Sebaliknya, *Chlorella* sp. menunjukkan nilai awal sebesar 5,26 NTU pada hari ke-5, meningkat menjadi 8,77 NTU pada hari ke-10, dan selanjutnya mencapai 9,84 NTU pada hari ke-15. Pola ini mengindikasikan bahwa meskipun *Synedra* sp. semula memiliki laju pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan *Chlorella* sp., pada hari ke-15 terjadi pergeseran di mana *Chlorella* sp. melampaui nilai pertumbuhan *Synedra* sp. Pengukuran laju pertumbuhan menggunakan turbidimeter diketahui laju pertumbuhan mikroalga mulai rendah dimulai pada hari ke-10 kemudian pada hari ke-15 laju pertumbuhan makin rendah, hal ini dikarenakan kemampuan penyerapan nutrien mikroalga yang menurun ketika semakin mendekati usia pemanenan (yaitu hari ke-15), sehingga dapat disimpulkan bahwa 5 hari pertama merupakan kondisi paling optimum dan nutrien walne pada media kultur masih sangat berlimpah sehingga laju pertumbuhan pada 5 hari pertama sangat tinggi dibanding 10 hari setelahnya (Milano, et al., 2016).

Pengukuran biomassa lipid

Pengukuran biomassa mikroalga didapatkan dari hasil pengukuran biomassa mikroalga yang berumur 15 hari. Tabel 1 merupakan hasil pengukuran berat biomassa yang dikonversikan ke dalam satuan gr/L.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Biomassa Lipid Mikroalga

No	Jenis Mikroalga	Hasil Pengukuran Biomassa Lipid
1	<i>Chlorella</i> sp.	2,48 gr/L
2	<i>Fragilaria</i> sp.	1,99 gr/L
3	<i>Cosmarium</i> sp.	2,35 gr/L
4	<i>Cymbella</i> sp.	1,44 gr/L
5	<i>Synedra</i> sp	1,75 gr/L
6	<i>Chlorella</i> sp.	2,45 gr/L

Menurut Nugroho (2021) Biomassa mikroalga mengandung bahan-bahan penting seperti : karbohidrat, protein, dan lipid. Pengukuran biomassa mikroalga didapatkan dari hasil pengukuran biomassa mikroalga yang berumur 15 hari. Tabel 1. merupakan hasil pengukuran berat biomassa yang dikonversikan ke dalam satuan gr/L. Kandungan lipid mikroalga memiliki kadar yang tinggi seperti pada hasil pengukuran biomassa diatas, dimana semua spesies memiliki kadar lipid yang cukup tinggi dengan urutan nilai biomassa tertinggi diperoleh dari mikroalga jenis *Chlorella* sp. yaitu senilai 2,48 gr/L pada titik sampel 1 dan 2,45 gr/L pada titik sampel 2, urutan tertinggi kedua jenis *Cosmarium* sp. senilai 2,35 gr/L, urutan ketiga jenis mikroalga *Fragilaria* sp. senilai 1,99 gr/L, urutan selanjutnya jenis mikroalga *Synedra* sp. senilai 1,75 gr/L, dan urutan terakhir jenis mikroalga *Cymbella* sp. senilai 1,44 gr/L akan tetapi mikroalga dengan biomassa $\geq 1,50$ gr/L yang dapat dikategorikan bernilai tinggi dan dapat dikonversi lanjut menjadi biodiesel (Jumiarni, 2018).

Menurut Hernandi (Kumar et al., 2020) minyak (lipid) mikroalga memiliki kadar yang mendekati bahan bakar diesel konvensional (bahan bakar fosil) berdasarkan pengukuran : Viskositas, densitas, dan cetane number. Minyak diesel memiliki nilai viskositas $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ sementara minyak mikroalga $7 \text{ mm}^2/\text{s}$. Densitas minyak sebesar 1 kg/L sementara minyak mikroalaga memiliki densitas sebesar 0,8 kg/L diukur pada suhu yang sama yaitu 20°C . *Cetane number*, pada minyak diesel dengan sebesar 90 sementara minyak mikroalga senilai 60. Emisi minyak mikroalga lebih rendah dibanding emisi minyak

diesel konvensional yang berasal dari energi fosil yaitu nilai 20 gCO₂eq/MJ yang dihasilkan minyak mikroalga sementara minyak diesel senilai 64 gCO₂eq/MJ (Ding et al., 2020).

Pengukuran parameter air sungai

Parameter air sungai merupakan faktor pendukung dalam kehidupan mikroalga. Hasil pengukuran parameter penelitian ini disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter air sungai

No	Parameter	Titik Sampel 1	Titik Sampel 2	Kisaran Optimal
1	Suhu	26,2	26,2	25-30
2	pH	7,52	7,49	7-9
3	Dissolved Oxygen (DO)	7,2	7,2	>5

Berdasarkan hasil pengukuran parameter air sungai mencirim diketahui suhu pada titik 1 dan titik 2 memiliki suhu yang sama yaitu 26,2 °C. Suhu optimum rata-rata untuk pertumbuhan mikroalga berkisar 25-30 °C dan hasil pengukuran suhu kedua titik sampel diketahui suhu keduanya dalam kisaran normal dan kondisi pun mendukung layak menjadi habitat mikroalga. Derajat keasaman atau pH merupakan nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen serta mencerminkan keseimbangan antara asam dan basa dalam perairan tersebut. Pada titik 1 diketahui pH air sungai senilai 7,52 sedangkan titik 2 memiliki pH 7,47. Kondisi ini merupakan kisaran suhu dan pH yang optimal bagi pertumbuhan mikroalga. Nilai *dissolved oxygen* (DO) yang pada titik sampel 1 dan titik sampel 2 memiliki nilai yang sama yaitu 7,2 mg/L sehingga kondisi ini sesuai bagi kehidupan mikroalga menurut Kristanto (2004) Mikroalga membutuhkan oksigen terlarut sama dengan 5 mg/L atau lebih untuk keberlangsungan hidupnya (Harmoko, 2019).

Berasal dari habitat yang sama akan tetapi tidak semua mikroalga di sungai mencirim memiliki potensi sebagai bahan baku biodiesel hal ini dipengaruhi oleh jenis mikroalga itu sendiri yang mampu menghasilkan biomassa lipid dengan nilai yang tinggi ataupun rendah. Menurut Hernandi (2019) Kemampuan mikroalga memproduksi lipid dan minyak dalam jumlah besar diklasifikasikan berdasarkan strain mikroalga. Beberapa karakteristik mikroalga yang diharapkan yaitu mikroalga yang mengandung lipid tinggi, laju pertumbuhan tinggi, dan mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan kulturnya. Terdapatnya variasi jumlah sel badan golgi pada tiap mikroalga mempengaruhi tinggi ataupun rendahnya produksi lipid pada mikroalga, sehingga perbedaan hasil pengujian kandungan lipid pada mikroalga merupakan hal yang umum terjadi dan asal habitat sama sekali tidak ada hubungannya dengan perbedaan hasil pengujian kandungan lipid (Kumaji et al., 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi mikroalga dari sampel air Sungai Mencirim menunjukkan keberadaan empat isolat potensial pada titik sampel 1, yaitu *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp., dan *Cymbella* sp., serta dua isolat pada titik sampel 2, yakni *Chlorella* sp. dan *Synedra* sp. Analisis biomassa lipid mengonfirmasi bahwa beberapa di antaranya memenuhi karakteristik mikroalga yang relevan sebagai kandidat bahan baku biodiesel, khususnya *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Fragilaria* sp., dan *Synedra* sp. Temuan ini menegaskan bahwa Sungai Mencirim tidak hanya berfungsi sebagai ekosistem perairan alami, tetapi juga menyimpan potensi bioteknologi yang signifikan melalui eksplorasi dan karakterisasi mikroalga. Dengan demikian, kegiatan penelitian ini membuka peluang pemanfaatan sumber daya lokal untuk mendukung pengembangan energi terbarukan berbasis biodiesel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rasyidah, M. Pd. Dan Ibu Ulfayani Mayasari, M. Si yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama proses penelitian dan penulisan artikel ilmiah. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rizki Amelia Nasution, M.Si dan Ibu Efrida Pima Sari Tambunan, M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan selama proses penelitian dan penulisan artikel ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsad, Sulastri. (2021). *Distribusi Mikroalga Di Perairan Indonesia*. Malang: UB Press
- Ding, Wanqing, Jin, W., Zhuo, X. & Li, S., F. (2020). Enhanced Lipid Extraction from The Biodiesel-producing Microalga *Chlorella Pyrenoidosa* Cultivated in Municipal. *Journal Bioresource Technology*, 18(2), 1-18. <https://doi.org.10.89052/djpd.v2j3.11689>
- Harmoko, Lokaria, E., & Anggraini, R. (2019). Keanekaragaman Mikroalga Di Air Terjun Sando, Kota Lubuk Linggau, Sumatera Selatan. *Jurnal Limnotek*, 26(2), 76-85. <https://doi.org.10.24352/djpd.v2j2.11648>
- Hernandi, Riska, Dharma, A. & Armaini. (2019). Penapisan, Isolasi dan Karakterisasi Mikroalga yang Berpotensi Sebagai Sumber Biodiesel Dari Perairan Danau Kerinci, Jambi. *Jurnal Litbang Industri*. 9(1), 43-55. <https://doi.org.10.27672/vjsp.v3j2.11983>
- Dewi., J. (2018). Kultur Mikroalga Dari Rawa Gambut: Studi Pendahuluan Potensi Mikroalga Sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran*, 13(1), 40-52. <https://dot.org.10.3968/jaev1.j3.488>
- Kawaroe, Mujizat, Partono, T., Adrianisunudin, Sari, D., W. & Agustine, D. (2019). *Mikroalga Potensi Dan Pemanfaatannya Untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. Bogor: IPB Press
- Kholid, Imam. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM. *Jurnal IPTEK*, 19(2), 74-88. <https://doi.org.10.3396/molecules2334567>
- Kristanto, Philip. (2004). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: LPPM ANDI Press
- Kumaji, Syam S, Katili, A., S. & Lalu, P. (2019). Identifikasi Mikroalga Epilitik Sebagai Biomonitoring Lingkungan Perairan Sungai Bulango Provinsi Gorontalo. *Jurnal Jambura Edu Biosfer*, 2(3), 20-34. <https://doi.org.10.52365/psp.vi1.110721>
- Kumar, Niwas, Banerjee, C. & Jagadevan, S. (2020). Identification, Characterization and Lipid Profiling of Microalgae *scenedesmus* sp. NC1 Isolated from Coal Mine Effluent with Potential for Biofuel Production. *Journal Biotechnology Reports*, 20(4), 22-36. <https://doi.org.10.28762/psr.vi1.17781>
- Lee, Sin Young. (2017). Cell Disruption & Lipid Extraction for Microalgae Biorefinery. *Journal Bioresour Technology*, 3(9), 28-40. <https://doi.org/10.11103/s-11274-015-834>
- Lupette, Josselin & Benning, C. (2020). Human Health Benefits of Very Long-chain Polyunsaturated Fatty Acids from Microalgae. *Journal Bioachime*, 38(2), 21-36. <https://doi.org/10.11543/jp.v14567>
- Milano, J., Ong, H.C., Masjuki, (2016). Microalgae Biofuels as an Alternative to Fossil Fuel for Power Generation. *Journal of Renewable Energy*, 21(8), 71-88
- Nugroho & Agung, R. (2021). *Seluk Beluk Mikroalga dan Botryococcus braunii*. Sleman: Dipublish
- Putri, Dina Soes, Marianah, Syirril Ihromi. (2018). Isolasi Mikroalga Laut dari Pantai Mapak Pulau Lombok. *Jurnal Agrotek*, 5(2), 93-104. <https://doi.org.10.31764/lf.v21i.12219>
- Sunardi, Ahmad, I., S. & Cundoko, A. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan SHM (Solar Home System) sebagai Pembangkit Energi Listrik Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknik Energi*, 7(2), 77-91. <https://doi.org.10.47164/lvi.2ji.112567>
- Sulastri. (2018). *Fitoplankton di Pulau Jawa: Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan*. Jakarta. Lipi Press
- Yanuhar, Uun. (2016). *Mikroalga Laut: Nannochloropsis oculata*. Malang: UB Press.