

## Isolasi dan Karakterisasi Mikroalga Dari Sungai Bone

Rahmatia Abdullah<sup>1</sup>, Mahdalena Sy. Pakaya<sup>1\*</sup>, Dizky Ramadani Putri Papeo<sup>1</sup>, Teti Sutriyati Tuloli<sup>1</sup>, Wiwit Zuriati Uno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga Dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,  
Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

\* Penulis Korespondensi. Email: [mahdalena@ung.ac.id](mailto:mahdalena@ung.ac.id)

### ABSTRACT

Microalgae are aquatic microorganisms that possess photoautotrophic capabilities, thriving in freshwater, marine, and other humid environments. These primitive eukaryotic phytoplankton reproduce both sexually and asexually. This study aimed to isolate and characterize microalgae from the Bone River. Using an experimental approach at the Pharmacy Microbiology Laboratory, we conducted isolation and characterization of microalgae through macroscopic and microscopic examinations. Our findings revealed two isolated microalgae species, MS1 and MS2, belonging to the Euglenophyta group, while MS3 belonged to the Chlorophyta group.

**Keywords:** Microalgae; Euglenophyta; Chlorophyta; Bone River

**Received:**  
2025 -12-18

**Accepted:**  
2026 -05-27

**Online:**  
2026 -06-07

### ABSTRAK

Mikroalga adalah mikroorganisme akuatik yang sangat kecil. Mikroalga memiliki kemampuan fotoautotrofik fitoplankton eukariotik primitif yang hidup di tiga jenis perairan: air tawar, lautan, dan lokasi lembab lainnya. Mereka bereproduksi secara seksual dan aseksual. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi Mikroalga dari Sungai Bone. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi dengan dilakukan isolasi dan karakterisasi secara makroskopik dan mikroskopik terhadap mikroalga yang diambil dari Sungai Bone. Hasil identifikasi dan karakterisasi didapatkan dua jenis isolat mikroalga yaitu MS1 dan MS2 adalah kelompok *Euglenophyta* dan pada titik MS3 adalah kelompok *Chlorophyta*.

**Kata Kunci:** Mikroalga; Euglenophyta; Chlorophyta; Sungai Bone

**Diterima:**  
18-12-2025

**Disetujui:**  
27-05-2026

**Online:**  
07-06-2025

## 1. Pendahuluan

Alga diklasifikasikan menjadi dua kategori berdasarkan ukurannya yaitu makroalga dan mikroalga. Makroalga merupakan alga yang ukurannya dapat dilihat langsung dengan mata telanjang tanpa menggunakan alat, sedangkan mikroalga memerlukan penggunaan alat seperti mikroskop [1]. Mikroalga adalah mikroorganisme akuatik yang sangat kecil. Mikroalga memiliki kemampuan fotoautotrofik, yang berarti mereka dapat berfotosintesis dan membuat makanannya sendiri; namun, mereka juga dapat menghasilkan oksigen dan karbon dioksida secara bersamaan [2]. Keanekaragaman mikroalga di dunia diperkirakan mencapai jutaan spesies, yang sebagian besar masih belum diketahui dan belum dapat dibudidayakan (diperbanyak secara mandiri). Diperkirakan terdapat antara 200.000 dan 800.000 spesies di alam, dengan 35.000 spesies telah dikenali dan komponen kimia dari 15.000 spesies yang menyusun biomasnya telah diketahui. Mikroalga mencakup metabolit primer seperti karbohidrat [3], lipid [4], dan protein, serta metabolit sekunder seperti alkaloid, karotenoid, terpenoid, dan fenolik, yang mencakup metabolit berbeda [5].

Mikroalga menyumbang 40% dari fotosintesis global. Mikroalga juga merupakan bahan baku yang menjanjikan dalam industri farmasi karena mengandung beragam bahan kimia yang dapat digunakan sebagai komponen utama untuk menyembuhkan dan mencegah penyakit. Mikroalga juga merupakan fitoplankton eukariotik primitif yang hidup di tiga jenis perairan: air tawar, lautan, dan lokasi lembab lainnya. Mereka bereproduksi secara seksual dan aseksual [1].

Mikroalga dapat ditemukan di berbagai lingkungan perairan, termasuk kolam, sungai, danau, lautan, dan bahkan air limbah. Faktor lingkungan yang diperlukan bakteri ini untuk berkembang sangat bervariasi, termasuk kisaran suhu, pH, salinitas, dan intensitas cahaya. Demikian pula, mikroalga dapat ditemukan di lingkungan yang keras termasuk gurun, sumber air panas, dan es kutub termasuk Sungai Bone.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi mikroalga dari Sungai bone.

## 2. Metode

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang akan dilakukan isolasi dan karakterisasi secara makroskopik dan mikroskopik terhadap mikroalga di Sungai Bone.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan Autoklaf (*Hirayama*, Japan), Bunsen, Batang Pengaduk, Cawan Petri, Cawan Porselin, Erlenmeyer, Gelas Ukur, Gelas Kimia, Gunting, Hot Plate, Inkubator (*Climacell*, Amerika), Kaca preparat, *Laminar air flow* (*Mess*, China), Mikroskop (*Nikon Eclipse*, Japan), Oven (*Memmert*, German), Objek Glass, Pipet, Pinset, Sendok Tanduk, Timbangan analitik (*Osuka*, Japan), Tabung Reaksi dan Tabung Koagulans.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Alkohol 70%, Alumunium Foil,  $AlCl_3$ , Asam Askorbat (*Emsure*, AS), Aquades, Aqua Pro Injeksi (*Otsuka*; Jepang), Bold Basal Medium (*Murashige & Skoog*, USA), Etanol (*Merck*, Germany), Metanol (*Merck*, Germany), Etil Asetat (*Emsure*, Germany),  $FeCl_3$ ,  $H_2SO_4$ , Kapas, N-Hexan (*Merck*, Germany), Pelat KLT, Pupuk Walne (*Phytotech*, USA), Spritus. dan Tisu.

### Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel mikroalga yaitu di sungai Bone, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo.



**Gambar 1.** Lokasi pengambilan sampel mikroalga di Sungai Bone, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo

Pengambilan sampel mikroalga dilakukan dengan metode *cluster random sampling* menggunakan *plankton net* dengan teknik *vertical*, yaitu dengan menarik *plankton net* yang telah ditenggelamkan pada kedalaman 1,5 meter dan ditarik ke atas permukaan sungai. Pengambilan sampel ini dilakukan pada tiga titik lokasi yaitu titik satu dikedalaman 1,5 meter, titik dua dikedalaman 2 meter, dan titik tiga dikedalaman 2,5 meter. *Plankton net* ditinggalkan selama  $\pm 5$  menit pada setiap titik lokasi kemudian diangkat. Sampel air yang telah disaring dimasukkan ke dalam botol dan diberi label kemudian disimpan dalam *coolbox*. Sampel dibawa ke Laboratorium untuk penelitian selanjutnya.

### Sterilisasi Alat

Alat-alat tersebut harus disterilkan terlebih dahulu. Peralatan gelas seperti tabung reaksi dan piring porselin disterilkan dengan panas kering dalam oven bersuhu

170°C selama 1 jam, sedangkan medianya disterilkan dalam autoklaf bertekanan uap pada suhu 121°C dan tekanan 15 pon atau 1 atmosfer selama 15 menit [6].

#### **Pembuatan Media**

Medium Basal Bold digunakan untuk memproduksi mikroalga. Untuk menyiapkan media kultur ini, media kultur bahan bakar ditimbang, dilarutkan dalam air suling, dan dipanaskan di atas *hot plate* listrik sambil diaduk sebelum dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer dan disterilkan dengan kapas penyerap dan aluminium foil. Masukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Sebelum menumbuhkan mikroalga, larutan media steril didinginkan hingga suhu kamar [7].

#### **Identifikasi Morfologi Awal Mikroalga**

Spesies mikroalga tersebut awalnya diidentifikasi dengan memeriksanya di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x dan 100x. Untuk mengidentifikasi spesies mikroalga, kami menggunakan database sumber daya alga untuk menentukan morfologi pengamatan [8].

#### **Isolasi Mikroalga**

Isolasi mikroalga menggunakan prosedur pengenceran multi-langkah untuk mendapatkan satu koloni mikroalga. Sebanyak lima tabung reaksi dibuat, dan 1 mL air sungai ditampung menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL media BBM untuk homogenisasi (pengenceran primer). Ambil 1 mL sampel dari tabung pertama dan homogenkan dalam tabung dengan 9 mL media BB (pengenceran kedua), ulangi hingga tabung kelima, dan terakhir pada tabung terakhir. Sekarang, tutupi tabung reaksi dengan kapas dan aluminium foil dan letakkan di rak tabung reaksi pada suhu kamar [9].

#### **Identifikasi Isolat Mikroalga**

Mikroskop digunakan untuk melakukan pengamatan morfologi pada isolat sampel mikroalga. Untuk mengidentifikasi jenis spesies mikroalga yang dipisahkan, kami menggunakan database sumber daya alga untuk memeriksa morfologi pengamatan [10]. Pengamatan morfologi secara makroskopik dari tiap isolat meliputi warna, bentuk dan tepi koloni yang diamati dari bagian atas, sedangkan permukaan koloni diamati dari bagian samping.

#### **Kultivasi Dan Pemanenan Mikroalga**

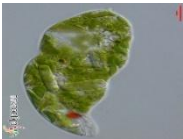
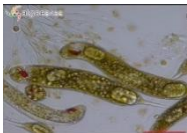
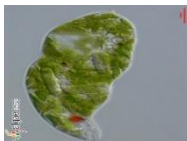
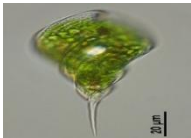
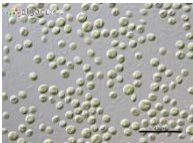
Pengembangan mikroalga dilanjutkan dengan menambahkan 200 mL medium BBm, 20 mL pupuk Walne, dan pengenceran akhir dalam labu Erlenmeyer. Isolat mikroalga dikultur pada suhu 27°C dengan penerangan lampu selama 7-10 hari hingga

mencapai laju pertumbuhan maksimum. Selain itu, fotoperiode didefinisikan sebagai 12:12 jam setiap periode 24 jam. Proses pemanenan dilanjutkan pada isolat yang berumur 10 hari. Proses *recovery* melibatkan sentrifugasi pada 4000 rpm selama kurang lebih 30 menit. Supernatan dan biomassa kemudian dipisahkan. Biomassa dikeringkan di dalam ruangan selama kurang lebih 2 hari dan ditimbang untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Identifikasi Awal Morfologi Mikroalga

**Tabel 1.** Hasil identifikasi morfologi awal pada sampel mikroalga

| Lokasi    | Alga Resource Database                                                                       | Hasil                                                                                         | Nama                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Titik I   | <br>MS1 a   | <br>MS1 a   | <i>Euglena Deses</i>                        |
|           | <br>MS1 b | <br>MS1 b | <i>Lepocinclis Oxyuris</i>                  |
| Titik II  | <br>MS2 a | <br>MS2 a | <i>Euglena Deses</i>                        |
|           | <br>MS2 b | <br>MS2 b | <i>Phacus Helikoides</i><br><i>Pochmann</i> |
| Titik III | <br>MS3 a | <br>MS3 a | <i>Chlorella Vulgaris</i>                   |

Sumber: Data primer yang diolah, 2024

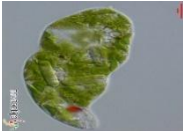
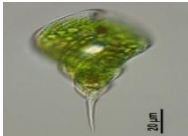
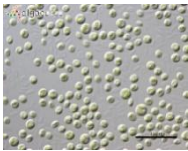
Keterangan :

- MS1 = Identifikasi mikroalga titik 1
- MS2 = Identifikasi mikroalga titik 2
- MS3 = Identifikasi mikroalga titik 3

Isolasi mikroba adalah memisahkan mikroba tersebut dari lingkungannya dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan [11]. Berdasarkan tabel 4.1 identifikasi morfologi awal sampel mikroalga di perairan sungai Bone yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran, diperoleh 4 jenis mikroalga, yang selanjutnya morfologi mikroalga dibandingkan dengan *Alga Resource Database*. Adapun mikroalga yang diperoleh pada titik 1 terdapat 2 jenis mikroalga yaitu *euglena deses* (MS1 a) dan *lepacinclis oxyuris* (MS1 b) dimana kedua mikroalga tersebut termasuk pada kelompok *Euglenophyta* (MS1 a dan MS1 b). Pada titik 2 diperoleh 2 jenis mikroalga yaitu *euglena deses* (MS2 a) dan *phacus helikoides pochmann* (MS2 b) yang termasuk dalam kelompok *Euglenophyta*. Pada titik 3 hanya didapatkan 1 jenis mikroalga yaitu *chlorella vulgaris* (MS3 a) yang termasuk pada kelompok *Chlorophyta*.

Isolasi Dan Karakterisasi Mikroalga

Tabel 2. Hasil Isolasi Dan Karakterisasi Mikroalga Secara Mikroskopik

| Kode Isolat | Algae Resource Database                                                             | Hasil                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| MS1 a       |  |  |
| MS2 b       |  |  |
| MS3 a       |  |  |

Sumber : Data primer yang diolah, 2024

Keterangan :

- MS1 a = Identifikasi Mikroalga Titik 1
- MS2 b = Identifikasi Mikroalga Titik 2
- MS3 a = Identifikasi Mikroalga Titik 3

Isolasi mikroalga ditujukan untuk memisahkan satu spesies murni mikroalga yang akan dikembangkan dan dianalisis lebih lanjut [12]. Pada penelitian ini metode

isolasi yang digunakan yaitu menggunakan pengenceran bertingkat. Isolasi mikroalga menggunakan metoda pengenceran bertingkat yang bertujuan untuk mendapatkan satu koloni mikroalga tunggal [13]. Berdasarkan tabel 4.2 mikroalga yang berhasil di isolasi pada titik lokasi 1 dan titik 2 yaitu kelompok *Euglenophyta* dengan karakteristik berwarna hijau, memiliki flagel yang tidak sama panjang dan uniseluler. Sedangkan pada titik lokasi 3 termaksud pada kelompok *Chlorophyta* dengan karakteristik mikroalga berwarna hijau, bulat dan uniselular.

**Tabel 3.** Hasil Isolasi Dan Karakterisasi Mikroalga Secara Makroskopik

| Kode Isolat | Warna Koloni | Bentuk Koloni   | Tepian Koloni | Elevasi Koloni |
|-------------|--------------|-----------------|---------------|----------------|
| MS1 a       | Hijau        | Tidak Beraturan | Bergelombang  | Datar          |
| MS1 b       | Hijau Tua    | Tidak Beraturan | Bergelombang  | Datar          |
| MS2 a       | Hijau        | Tidak Beraturan | Bergelombang  | Datar          |
| MS2 b       | Hijau Tua    | Tidak Beraturan | Bergelombang  | Datar          |
| MS3 a       | Hijau Muda   | Tidak beraturan | Menyeluruh    | Datar          |

Karakteristik makroskopik bertujuan untuk mengidentifikasi mikroalga di Sungai bone yang dapat diamati secara langsung tanpa menggunakan alat bantu dengan mengamati bentuk morfologi dai mikroalga yang diisolasi. Berdasarkan tabel 2. isolat MS1 a memiliki warna koloni hijau, bentuk koloni tidak beraturan, tepian koloni bergelombang dan elevasi koloni datar. Pada isolat MS1 b warna koloni hijau tua, bentuk koloni tidak beraturan, tepian koloni bergelombang, dan elevasi koloni datar. Pada isolat MS2 a warna koloni hijau, bentuk koloni tidak beraturan, tepian koloni bergelombang dan elevasi koloni datar. Pada isolat MS2 b warna koloni hijau, bentuk koloni tidak beraturan, tepian koloni bergelombang dan elevasi koloni datar. Pada isolat MS3 a warna koloni hijau muda, bentuk koloni tidak beraturan, tepian koloni menyeluruh, elevasi koloni datar.

### Kultivasi dan Pemanenan Mikroalga

Kultivasi mikroalga dapat juga disebut dengan pembudidayaan mikroalga, atau dapat pula disebut dengan kulturisasi. Kultivasi mikroalga bertujuan untuk meningkatkan atau memperbanyak jumlah sel mikroalga sehingga diperoleh biomassa sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Pada tabel 4.3 menunjukan isolat mikroalga

dikultivasi dengan teknik kultur berkesinambungan selama 10 hari pada suhu ruang ( $\pm$  25- 27°C) dengan foto periode 12:12 (gelap:terang).

**Tabel 4.3 Hasil Pemanenan Isolat MS1, MS2, dan MS3 Mikroalga**

| Kode Isolat | Volume Kultivasi (mL) | Berat Biomassa (gram) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|
| MS1 a       | 290 mL                | 1,24 gram             |
| MS2 b       | 290 mL                | 1,20 gram             |
| MS3 a       | 290 mL                | 1,30 gram             |

Sumber : Data primer yang diolah, 2024

Keterangan :

MS1 = Identifikasi Mikroalga Titik 1

MS2 = Identifikasi Mikroalga Titik 2

MS3 = Identifikasi Mikroalga Titik 3

Isolat mikroalga dipanen dengan cara disentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Pada tabel 4.3 menunjukkan jumlah biomassa yang diperoleh pada tiap-tiap isolat. Pada isolat MS1 a didapatkan biomassa sebanyak 1,24 g, isolat MS2 b sebanyak 1,20 g, dan isolat MS3 a sebanyak 1,30 g.

#### 4. Kesimpulan

Hasil identifikasi awal mikroalga dari perairan sungai Bone menggunakan teknik mikroskop didapatkan empat jenis mikroalga yang termasuk dalam dua kelompok mikroalga yaitu *Chlorophyta*, *Euglenophyta*. Terdapat dua jenis isolat mikroalga. MS1 dan MS2 adalah jenis mikroalga yang termasuk dalam kelompok *Euglenophyta*, dan pada titik MS3 termasuk dalam kelompok *Chlorophyta*.

#### Referensi

- [1] Barsanti, L. and P. Gualtieri. (2015). *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press – Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- [2] Winahyu, D.A., Anggraini, Y., Rustiati, E.L., Master, J., dan Setiawan, A. (2013). *Studi Pendahuluan Mengenai Keanekaragaman Mikroalga di Pusat Konservasi Gajah, Taman Nasional Way Kambas*. *Jurnal Penelitian*. Laboratorium Biomassa Terpadu, Jurusan Kimia, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung: Bandar Lampung. 93-99.
- [3] Yingying, S., Hui, W., Ganlin, G., Yinfang, P., Binlun, Y., (2014). *The isolation and antioxidant activity of polysaccharides from the marine microalgae Isochrysis galbana*. *Carbohydr. Polym.* 113, 22-31.
- [4] Spiden, E.M., Scales, P.J., Yap, B.H.J., Kentish, S.E., Hill, D.R.A., Martin, G.J.O., (2015). *The effects of acidic and thermal pretreatment on the mechanical rupture of two industrially relevant microalgae : Chlorella sp . and Navicula sp .* *ALGAL* 7, 5-10.

- [5] Shanab, S.M.M., Mostafa, S.S.M., Shalaby, E.A., Mahmoud, G.I., (2012). *Aqueous extracts of microalgae exhibit antioxidant and anticancer activities*. Asian Pac. J. Trop. Biomed. 2, 608–615.
- [6] A. Mahdalena Pakaya., Julianty Akuba., Dizky R. Papeo, Andi Makkulawu., Putri. (2022). *Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Symbion Dari Akar Pare (Momordica Charantia L)*. J. Syifa Sci. Clin. Res, 4(1), 301-309.
- [7] Anggela Marta Tasman, Abdi Dharma, dan Syfrizayanti., (2020). *Isolasi dan identifikasi spesies mikroalga air tawar sebagai antioksidan dan antihiperglikemik*. Jurnal Litbang Indutri. p-ISSN: 2252-3367, 61-71.
- [8] Handra I, Syafrizayanti, Zulkarnain Chaidir. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Mikroalga Sebagai Sumber Antioksidan dari Perairan Tirtasari Sonsang, Agam, Sumatera Barat*. Jurnal Unpad. 7-13
- [9] Haidir, Z., Syafrizayanti & Putri, M. (2017). *Isolation and identification of microalgae from Harau Valley Payakumbuh, West Sumatra as one agent producing compounds antibacterial*. Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. 8(3): 1950-1957.
- [10] Oren, A. (2013) '*Cyanobacterial systematics and nomenclature as featured in the international bulletin of bacteriological nomenclature and taxonomy/international journal of systematic bacteriology/international journal of systematic and evolutionary microbiology*'. International Journal. 61, 10-12.
- [11] P. A. Ningsih et al., (2023). *Prosiding SEMNAS BIO 2023 UIN Raden Fatah Palembang Identifikasi Mikroba Udara Isolat Pink di Laboratorium Mikrobiologi Identification of Airborne Microbes Isolate Pink In Microbiology Laboratory,* Jur. Biol. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam, pp. 381–392.
- [12] Devy Susanty., (2017). *Isolasi Dan Analisis Asam Lemak Scenedesmus Quadricauda Yang Diisolasi Dari Air Kolam*. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa. 7(1), 23-30.
- [13] Chaidir, Z., Syafrizayanti & Putri, M. (2017). *Isolation and identification of microalgae from Harau Valley Payakumbuh, West Sumatra as one agent producing compounds antibacterial*. Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. 8(3): 1950-1957.