



Isolasi dan Karakterisasi Mikroalga dari Pantai Kurenai Kota Gorontalo

Mahdalena Sy. Pakaya^{1*}, Dizky Ramadani P. Papeo², Mohamad Reski Manno³, Aliya Dj. Ibrahim⁴.

^{1,2,3,4} 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

ABSTRACT

Microalgae are a group of living microorganisms that can photosynthesize and have habitats in both marine and fresh water, living in colonies or in single cells. The abundance of microalgae in nature is very large, in fact the diversity of microalgae is very high. It is estimated that there are 200,000-800,000 species of microalgae on earth, and of this number only around 35,000 species have been identified. The use of microalgae in a variety of economical and high-value products has been developed extensively over the last 50 years. This research aims to isolate and characterize microalgae from Kurenai Beach. The method used for isolation was multilevel dilution and characterization using a light microscope with 100x magnification. The results of the research showed that in Kurenai coastal waters, 3 types of microalgae were successfully isolated, namely *Chlorella vulgaris* (MS Ib), *Stigeoclonium subsecundum* (MS IIB) and *Nodularia spumegina* (MS IIIa). The Characteristics of MS Ib is green, round and small, MS IIB is long green and branched, MS IIIa is greenish blue, long and unbranched. Each isolate showed different characteristics.

Keywords:

Microalgae, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Nodularia*, Kurenai Beach

Received:

2024-06-04

Accepted:

2024-12-27

Online:

2024-12-27

ABSTRAK

Mikroalga merupakan suatu kelompok mikroorganisme hidup yang dapat berfotosintetik yang memiliki habitat di perairan baik perairan laut maupun air tawar, hidup berkoloni maupun bersel tunggal. Kelimpahan mikroalga di alam sangat besar bahkan keanekaragaman mikroalga sangat tinggi diperkirakan ada 200.000-800.000 spesies mikroalga di bumi, dan dari jumlah tersebut baru sekitar 35.000 spesies yang diidentifikasi. Pemanfaatan mikroalga dalam berbagai macam produk ekonomis dan bernilai tinggi telah dikembangkan secara ekstensif selama 50 tahun terakhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan karakterisasi mikroalga dari pantai kurenai. Metode yang digunakan untuk isolasi dengan cara pengenceran bertingkat dan karakterisasi dengan menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 100x. Hasil penelitian menunjukkan pada perairan pantai Kurenai berhasil diisolasi 3 jenis mikroalga yaitu *Chlorella vulgaris* (MS Ib), *Stigeoclonium subsecundum* (MS IIB) dan *Nodularia spumegina* (MS IIIa). Karakteristik MS Ib berwarna hijau, bulat dan kecil, MS IIB berwarna hijau panjang dan bercabang, MS IIIa berwarna biru kehijauan, panjang dan tidak bercabang. Masing-masing isolat menunjukkan karakteristik yang berbeda.

Kata Kunci:

Mikroalga, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Nodularia*, Pantai Kurenai

Diterima:

04-06-2024

Disetujui:

28-12-2024

Online:

28-12-2024

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, berlimpah dan sangat berpotensi untuk dikembangkan. bukan hanya tanaman namun produk alam dari perairan terutama laut adalah komoditas yang memiliki banyak manfaat. Berbagai biota aktif yang berada di perairan laut memiliki potensi besar yang dapat digunakan sebagai persediaan bahan baku dalam industri farmasi. Produk alami dari laut dalam industri farmasi digunakan dengan berbagai tujuan, hal ini bergantung pada struktur kimia dan karakteristiknya, contohnya digunakan sebagai *nutraceutical* dan *pharmaceutical*. Produk alam dari laut yang sangat melimpah namun sedikit pemanfaatannya adalah air laut. Berbagai komponen aktif dari air laut ini memiliki sifat sebagai antibakteri, antioksidan, biodiesel dan lain-lain. Salah satu komoditas pada air laut yang jarang dieksplorasi dan memiliki potensi yang cukup tinggi yaitu mikroalga [1] [2].

Mikroalga merupakan suatu kelompok mikroorganisme hidup yang dapat berfotosintetik yang memiliki habitat di perairan baik perairan laut maupun air tawar, hidup berkoloni maupun bersel tunggal. Secara umum, mikroalga laut dikenal dengan sebutan fitoplankton. Selain berperan sebagai penyumbang oksigen bagi organisme lainnya di perairan, mikroalga juga berperan sebagai rantai makanan terbawah, yaitu sumber makanan bagi ikan-ikan kecil di lautan dalam.

Sejauh ini, telah banyak penelitian yang mengungkap manfaat dari semua bagian sel mikroalga. Hal ini disebabkan karena sel mikroalga terdiri dari berbagai jenis makromolekul biokimiawi yang dapat digunakan untuk memenuhi berbagai kepentingan manusia. Mikroalga memiliki berbagai bioaktif seperti eksopolisakarida, asam lemak, karatenoid, asam amino, gliserol, hidrokarbon, vitamin dan protein. Yang dimana senyawa bioaktif tersebut dapat bermanfaat sebagai zat antibakteri, antijamur, antivirus, imunostimulan, aktivitas sitotoksik dan antipasmodial [3].

Kelimpahan mikroalga di alam sangat besar bahkan keanekaragaman mikroalga sangat tinggi diperkirakan ada 200.000-800.000 spesies mikroalga di bumi, dan dari jumlah tersebut baru sekitar 35.000 spesies yang diidentifikasi. Pemanfaatan mikroalga dalam berbagai macam produk ekonomis dan bernilai tinggi telah dikembangkan secara ekstensif selama 50 tahun terakhir. Melihat potensi mikroalga yang sangat melimpah dan menjanjikan maka dilakukan penelitian mengenai isolasi dan karakterisasi mikroalga dari pantai Kurenai [4].

2. Metode

Desain penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain ekperimental, dimana telah dilakukan isolasi dan karakterisasi mikroalga dari Pantai Kurenai

Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf (*Hirayama, Japan*), Bunsen, Batang Pengaduk, Gelas Kimia, Gelas Ukur, Gunting, Laminar Enkas UV Cabinet, Lampu Neon, Kaca Preparat, Mikroskop (*Nikon Eclipse, Japan*), Oven (*Memmert, German*), Objek Glass, Pipet, Sendok Tanduk, Timbangan analitik (*Osuka, Japan*), Tabung Reaksi

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70%, Aluminium Foil, Aquades, Bold Basal Medium, Kapas, Plastik Wrap, Pupuk Walne, Spritus

Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel mikroalga yaitu di Pantai Kurenai, Desa Botubarani,

Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bonebolango, Provinsi Gorontalo. kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam *cool box*. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas, Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo untuk dilanjutkan pada tahapan penelitian selanjutnya.

Sterilisasi Alat Dan Bahan

Alat-alat akan digunakan perlu disterilkan terlebih dahulu. Untuk alat gelas seperti tabung reaksi disterilkan secara panas kering dalam oven dengan suhu 170°C selama 1 jam, dan media disterilkan menggunakan autoklaf dengan tekanan uap air dengan suhu 121°C dan tekanan 15 lbs atau 1 atm selama 15 -20 menit [5].

Pembuatan Media

Medium untuk isolasi mikroalga yaitu Bold Basal Medium (BBM) dengan menggunakan pelarut aquadest. dalam pembuatan media secara prinsip sama yaitu menyiapkan bahan-bahan, kemudian ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan takarannya, selanjutnya semua bahan yang telah ditimbang dilarutkan dengan aquades, campuran larutan tersebut diaduk hingga homogen, Setelah homogen, ditutup dengan aluminium foil dan disterilisasi dengan menggunakan autoclave. [6].

Identifikasi Awal Mikroalga

Langkah identifikasi secara morfologi dilakukan dengan mengamati spesies menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x, hasil pengamatan selanjutnya akan dicocokkan dengan database yang terdapat pada website *Algae Resource Database* [7].

Isolasi Mikroalga

Teknik isolasi yang digunakan adalah metode pengenceran berseri 10^{-5} . Sebanyak 5 tabung reaksi disiapkan. Sebanyak 1 ml air laut diambil menggunakan pipet kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml BBM lalu dihomogenkan. Sebanyak 1 ml sampel diambil lagi dari tabung reaksi pada tahap 1 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml BBM lainnya lalu dihomogenkan. Cara tersebut diulang sampai tabung terakhir. Bagian atas tabung ditutup, kemudian disusun dalam rak tabung reaksi dan disimpan pada suhu ruang [8].

Karakterisasi Mikroalga

Isolat mikroalga diamati menggunakan mikroskop optik binokuler dan kamera digital untuk identifikasi morfologi. Sampel mikroalga diamati pada perbesaran sampai 100x. Spesies mikroalga diidentifikasi taksonominya dengan membandingkan data morfologi spesies mikroalga yang terdapat pada website *Algae Resource Database* (algaebase.org) [9].

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Awal Mikroalga

Tabel 1 Hasil identifikasi morfologi awal pada sampel

Lokasi	Kode	Jenis	Kelas
Titik 1	MS Ia	<i>Chloroidium ellipsoideum</i>	Chlorophyta
	MS Ib	<i>Chlorella vulgaris</i>	
	MS Ic	<i>Pleurotaenium trabecula</i>	
Titik 2	MS IIb	<i>cosmariium cyclicum</i>	Chlorophyta
	MS IIb	<i>Stigeoclonium subsecundum</i>	
	MS IIb	<i>Euglenaformis chlorophoenica</i>	
Titik 3	MS IIIa	<i>Nodularia spumegina</i>	Cyanobacteria
	MS IIIb	<i>Haematococcus lacustris</i>	Chrysoophyta
	MS IIIc	<i>Phacus paraorbicularis</i>	Euglenophyta

Identifikasi awal dilakukan untuk mengetahui apa saja jenis mikroalga yang ada pada sampel air laut pantai kurenai. Berdasarkan table 1, dari ketiga titik tersebut terdapat 4 kelas mikroalga yaitu *Chlorophyta*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta* dan *Cyanobacteria*, dan jenis yang paling banyak ditemukan yaitu kelas *Chlorophycophyta* atau *Chlorophyta*. Hal ini sejalan dengan penelitian purbani, di mana hasil penelitiannya didapatkan bahwa mikroalga yang diisolasi dari Laut Tambrauw Papua Barat teridentifikasi dalam kelompok *Chlorophyta* dan *Cyanobacteria*, dengan jenis paling banyak ditemukan berada pada kelompok *Chlorophyta* [10].

Isolasi Mikroalga

Isolasi mikroalga dilakukan untuk memisahkan spesies mikroalga yang satu dengan yang lainnya. Isolasi dilakukan dengan teknik pengenceran bertingkat, pengenceran dilakukan dengan mengambil 1 mL dari tabung pertama lalu dimasukan kedalam tabung kedua, dilakukan dengan proses yang sama hingga tabung ke lima. Tujuannya yaitu memperkecil atau mengurangi jumlah koloni yang tersuspensi dalam cairan. Keuntungan dari metode pengenceran berseri, isolasi mikroalga yang didapatkan spesifik tanpa kontaminasi dari mikroorganisme lain, prosesnya relatif sederhana dan dapat dilakukan dengan alat laboratorium sederhana.

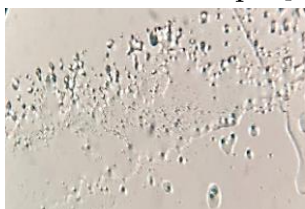
Tabel 2 Hasil isolasi mikroalga

Lokasi	Kode	Jenis
Titik 1	MS Ib	<i>Chlorella vulgaris</i>
Titik 2	MS Iib	<i>Stigeoclonium subsecundum</i>
Titik 3	MS IIIa	<i>Nodularia spumegina</i>

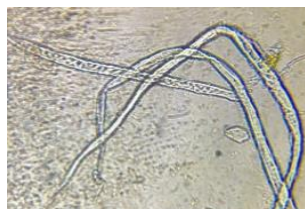
Berdasarkan tabel 2 mikroalga yang berhasil diisolasi ada 3 jenis terdiri dari 2 kelompok mikroalga yaitu pada titik lokasi 1 dan titik 2 yaitu kelompok *Chlorophycophyta* dan titik lokasi 3 termasuk pada kelompok *Cyanobacteria*. Ketiga jenis mikroalga ini yaitu *Chlorella vulgaris*, *Stigeoclonium subsecundum* dan *Nodularia spumegina* merupakan jenis mikroalga yang hidup di air laut maupun air tawar. Di mana hal ini serupa dengan penelitian Beberapa penelitian sebelumnya yang mengisolasi mikroalga yaitu *Chlorella sp* diisolasi dari Pantai Base G jayapura [11], laut tambrauw papua barat [10], *Stigeoclonium sp* diisolasi dari Pantai nipah [12], dan *Nodularia* diisolasi dari laut baltik [13].

Karakterisasi Mikroalga

Karakterisasi mikroalga dilakukan secara mikroskopis dengan menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 100x. pemeriksaan mikroskopis ini melibatkan pengamatan sel di bawah mikroskop untuk menentukan ukuran, bentuk, warna, dan ciri-ciri morfologi lainnya. Karakter morfologi masing-masing isolat mikroalga kemudian dianalisis secara deskriptif. Pengamatan mikroskop dapat membantu dalam mengklasifikasikan mikroalga dalam kelompok yang berbeda, serta berguna untuk mengidentifikasi jenis mikroalga yang ada dalam suatu sampel [10].



Chlorella vulgaris



Stigeoclonium subsecundum



Nodularia spumegina

Gambar 1 Hasil Karakterisasi Isolat mikroalga pada pengamatan mikroskop cahaya 100x

Berdasarkan gambar 1, isolat mikroalga MS Ib *Chlorella vulgaris*, memiliki karakteristik bersel tunggal (uniceluler), ciri morfologinya diameter selnya berkisar antara 2-8 mikron, bentuk sel bulat seperti telur, berwarna hijau karena memiliki pigmen klorofil

yang dominan dibandingkan pigmen yang lain. *Chlorella vulgaris* dapat bergerak tetapi sangat lambat sehingga pada pengamatan seakan-akan tidak bergerak [14]. Adapun isolat MS IIb *Stigeoclonium subsecundum*, memiliki karakteristik berwarna hijau, berbentuk panjang silindris, memiliki filamen bercabang yang bentuknya terbagi menjadi bagian yang tegak dan bagian yang horizontal. Sel-selnya memiliki satu inti dan kebanyakan juga satu kloroplas. Memiliki zoospora 4 dengan 4 bulu cambuk dan isogamet dengan 2 bulu cambuk [15]. Adapun pada isolat MS IIIa *Nodularia spumegina*, memiliki karakteristik sel berbentuk oval, padat dan kecil (lebar = 8-16 μm sebagai perbandingan, sehelai sutra laba-laba lebarnya sekitar 5 μm). Saat diperbesar, sel berwarna biru kehijauan cerah, dan tampak berbutir atau berbintik karena adanya vesikel gas di dalam sel. Sel-sel tersebut disatukan dari ujung ke ujung untuk membentuk filamen panjang tidak bercabang yang dikelilingi oleh lendir bening, seringkali transparan, dan lengket. Filamen individu mungkin lurus atau sedikit bengkok, tetapi juga dapat berkumpul menjadi gumpalan kusut [16].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada perairan Pantai Kurenai berhasil diisolasi 3 jenis mikroalga yaitu *Chlorella vulgaris* (MS Ib), *Stigeoclonium subsecundum* (MS IIb) dan *Nodularia spumegina* (MS IIIa). Ketiga isolat terdiri dari 2 kelompok yaitu *Chlorophycophyta* dan *Cyanobacteria*. Karakteristik MS Ib berwarna hijau, bulat dan kecil, MS IIb berwarna hijau panjang dan bercabang, MS IIIa berwarna biru kehijauan, panjang dan tidak bercabang. Masing-masing isolat menunjukkan karakteristik yang berbeda.

Referensi

- [1] Y. Hu *et al.*, "Statistical research on the bioactivity of new marine natural products discovered during the 28 years from 1985 to 2012," *Mar. Drugs*, vol. 13, no. 1, pp. 202–221, 2015, doi: 10.3390/md13010202.
- [2] V. J. Anggraeni, T. S. Wahyu, H. Kusriani, and D. Kurnia, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Mikroalga *Thalassiosira* sp Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium Acne*," *J. Kim. Ris.*, vol. 4, no. 1, p. 62, 2019, doi: 10.20473/jkr.v4i1.13314.
- [3] S. Santhosh, R. Dhandapani, and N. Hemalatha, "Bioactive compounds from Microalgae and its different applications-a review," *Pelagia Res. Libr. Adv. Appl. Sci. Res.*, vol. 7, no. 4, pp. 153–158, 2016, [Online]. Available: www.pelagiaresearchlibrary.com
- [4] R. N. Sani, F. C. Nisa, R. D. Andriani, and J. M. Maligan, "Analisis Rendemen Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii* Yield Analysis and Phytochemical Screening Ethanol Extract of Marine Microalgae *Tetraselmis chuii*," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2014.
- [5] W. S. Murtius, "Modul Praktek Dasar Mikrobiologi," *Univ. Andalas. Padang, Sumatera Barat*, pp. 1–44, 2018, [Online]. Available: repo.unand.ac.id
- [6] I. K. Trikuti, A. A. M. D. Anggreni, and I. B. W. Gunam, "Pengaruh Jenis Media terhadap Konsentrasi Biomassa dan Kandungan Protein Mikroalga *Chaetoceros calcitrans*," *Rekayasa dan Manag. Agroindustri*, vol. 4, no. 2, pp. 13–22, 2016.
- [7] A. M. Tasman, A. Dharma, and S. Syafrizayanti, "Isolation and identification of fresh water microalgae as an antioxidant and antihyperglycemic," *J. Litbang Ind.*, vol. 10, no. 1, p. 61, 2020.
- [8] M. Yustanti, "Potensi Mikroalga Dari Sungai Sabi Tangerang Sebagai Agen Bioremediasi Pencemaran Air," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2020.
- [9] R. Hernandi, A. Dharma, and A. Armaini, "Penapisan, isolasi, dan karakterisasi mikroalga yang berpotensi sebagai sumber biodiesel dari perairan Danau Kerinci, Jambi," *J. Litbang Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 41, 2019, doi: 10.24960/jli.v9i1.4326.41-49.
- [10] D. C. Purbani, W. Ambarwati, A. B. Kusuma, and N. E. Herliany, "Identifikasi Mikroalga Laut Dari Tambrauw, Papua Barat," *J. Ilmu dan Teknol. Kelaut. Trop.*, vol. 11, no. 3, pp. 777–791, 2019, doi: 10.29244/jitkt.v11i3.25862.
- [11] E. Wanimbo, K. K. Rumbiak, I. Mishbach, L. Tuhumena, and K. Paiki, "Analisis Potensi *Chlorella* Sp. Di Pantai Base-G Sebagai Bahan Biodiesel Dengan Uji Proksimat," *J. Biol. Pendidik. dan Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 73–79, 2023.
- [12] S. Salamah, D. Mentari, D. Ariska, dan Rizky Ahadi, and P. Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, "Kelimpahan Plankton di Perairan Pantai Nipah Gampong Rabo Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar," *Pros. Semin. Nas. Biot. 2018*, pp. 418–424, 2018.
- [13] A. Kaczyńska, M. Łoś, and G. Węgrzyn, "An improved method for efficient isolation and purification of genomic DNA from filamentous cyanobacteria belonging to genera *Anabaena*, *Nodularia* and *Nostoc*," *Oceanol. Hydrobiol. Stud.*, vol. 42, no. 1, pp. 8–13, 2013, doi: 10.2478/s13545-013-0058-y.
- [14] L. Mudrikah, Modul Pembelajaran Taksonomi Tumbuhan Rendah (Algae). Skripsi. Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung. 2021.
- [15] M. Silalahi, *Bahan Ajar Taksonomi Tumbuhan Rendah*. 2014.
- [16] M. Berg and M. Sutula, "Factors Affecting the Growth of Cyanobacteria with Special Emphasis on the Sacramento-San Joaquin Delta," *Monaldi Arch. Chest Dis. - Pulm. Ser.*, vol. 869, no. Oehha, pp. 103–107, 2015.