

## ISOLASI BAKTERI SIMBION ALGA MERAH DARI PERAIRAN TONGKEINA, SULAWESI UTARA

(*Isolation of Symbiotic Bacteria with Red Algae from Tongkaina Waters, North Sulawesi*)

Elvy Like Ginting<sup>1\*</sup>, Liviani Rangian<sup>1</sup>, Letha L. Wantania<sup>1</sup>, Stenly Wullur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia 95115

e-mail: [like.ginting@unsrat.ac.id](mailto:like.ginting@unsrat.ac.id)

### ABSTRACT

This study aims to isolate symbiotic bacteria with red algae from the waters of Tongkaina, North Sulawesi. The red algae taken were red algae that are similar to the genus *Portieria* and *Gracilaria*. Bacteria were cultured and isolated using Nutrient Agar (NA) + sea water. Before bacteria from red algae samples were cultured, each sample of red algae was crushed, homogenized and diluted. The results of this study, 5 bacterial isolates were successfully isolated from red algae similar to *Portieria* sp. and 5 bacterial isolates from red algae similar to *Gracilaria* sp. Each bacterial isolate has different morphological characteristics such as shape, colour, elevation, and edges. Of the 10 bacterial isolates, 3 bacterial cells are gram-positive cocci (round), and 7 of them are gram-negative bacilli (rod).

**Keywords:** Red algae, bacteria, isolation, symbionts

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi bakteri simbion dengan alga merah dari perairan Tongkaina, Sulawesi Utara. Alga merah yang diambil adalah alga merah yang mirip dengan genus *Portieria* dan *Gracilaria*. Bakteri ditumbuhkan dan diisolasi menggunakan media Nutrien Agar (NA) + air laut. Sebelum bakteri dari sampel alga merah ditumbuhkan, masing-masing sampel alga merah digerus, dihomogeniasi dan diencerkan. Hasil penelitian ini, 5 isolat bakteri berhasil diisolasi dari alga merah mirip *Portieria* sp. dan 5 isolat bakteri dari alga merah mirip *Gracilaria* sp. Masing-masing isolat bakteri memiliki karakteristik morfologi yang berbeda seperti bentuk, warna, elevasi, dan tepian. Dari 10 isolat bakteri tersebut, 3 sel bakteri bersifat gram positif dengan bentuk bulat, dan 7 diantaranya bersifat gram negatif dengan bentuk batang.

**Kata kunci:** Alga merah, bakteri, isolasi, simbion

### PENDAHULUAN

Bakteri merupakan salah satu jenis mikrobia yang jumlahnya terbesar dan hidup pada berbagai tipe habitat di laut. Bakteri yang hidup dan berkembang di laut juga mampu berinteraksi dengan berbagai organisme laut, sehingga tidak ada satupun organisme laut yang bebas dari interaksi dengan bakteri. Bakteri di laut mempunyai peranan yang sangat penting di dalam menjaga

kesinambungan kehidupan laut karena bakteri mempunyai kemampuan untuk mendegradasi senyawa organik menjadi senyawa anorganik.

Beberapa bakteri laut telah dilaporkan menunjukkan aktivitas antimikroba, khususnya bakteri yang bersimbion dengan organisme lain. Bakteri tersebut memiliki kemampuan yang hampir sama dengan inangnya untuk menghasilkan senyawa bioaktif (Nofiani, 2008), salah satunya pada alga.

Alga (*seaweed*) adalah bagian terbesar dari tumbuhan laut, dimana secara morfologi dapat dikelompokkan kedalam golongan tumbuhan tidak berpembuluh (*Thallophyta*) karena tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun. Alga diklasifikasikan dalam empat kelas besar yaitu *Chlorophyceae* (alga hijau), *Cyanophyceae* (alga hijau-biru), *Phaeophyceae* (alga coklat), dan *Rhodophyceae* (alga merah) (Bold dan Wynne, 1985).

Alga merah (*Rhodophyceae*) merupakan salah satu organisme laut yang dapat menyediakan sumber bahan alam dalam jumlah yang melimpah dan mudah untuk dibudidayakan. Berbagai bahan aktif dari alga merah telah ditemukan penggunaannya seperti antibakteri, antivirus, antijamur, sitotoksik, antialga dan lainnya (Vallinayagam *dkk*, 2009). Di dalam alga juga terkandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral dan juga senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan (Putra, 2006).

Keberadaan bakteri simbiosis pada umumnya untuk melindungi biota yang ditumpanginya dan dirinya dengan menghasilkan metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan golongan senyawa dengan struktur bervariasi dan khas untuk setiap organisme, memiliki berat molekul relatif kecil, ditemukan dalam jumlah minor, berfungsi untuk pertahanan diri organisme, melawan penyakit, pertumbuhan, atau hormone (Funtly, 2015).

Pemanfaatan metabolit sekunder pada alga, misalnya sebagai bahan bioaktif dapat menyebabkan kepunahan jenis-jenis alga tertentu. Karena itu, pemanfaatan bakteri simbiosis alga adalah salah satu solusi yang paling baik dalam mengeksploitasi bahan bioaktif yang dihasilkan akibat simbiosis antara bakteri dan alga merah (Nurhaedar, 2008). Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi bakteri simbiosis dari alga

merah, khususnya dari perairan Tongkaina, Sulawesi Utara. Bakteri simbiosis yang dihasilkan nantinya dapat diuji kemampuannya dalam menghasilkan metabolit sekunder yang sangat bermanfaat.

## METODE PENELITIAN

### Pengambilan Sampel dan Penentuan Alga

Pengambilan sampel alga merah dilaksanakan di perairan Tongkaina, Sulawesi Utara (Gambar 1) pada waktu air surut. Selanjutnya, sampel dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diletakkan dalam coolbox dan dibawa ke laboratorium Biologi Molekuler dan Farmakologi Laut FPIK Universitas Sam Ratulangi untuk dianalisis. Sampel alga merah kemudian diidentifikasi secara morfologi dengan memperhatikan bentuk dan warna berdasarkan pada buku *Field Guide To The Common Mangrove, Seagrass And Algae Of Philippine* (Calumpong dan Menez, 1997). Ditemukan 2 jenis alga merah yang mirip dengan genus *Portieria* dan genus *Gracilaria*.

### Isolasi Bakteri

Media yang digunakan dalam penumbuhkan bakteri adalah media nutrient agar (NA). Sampel alga merah yang diambil pada perairan Tongkaina diambil bagian batang, daun dan akarnya kemudian dibilas dengan menggunakan air laut steril yang sudah dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Setelah itu, dengan menggunakan teknik aseptik, sampel alga merah dihomogenasikan dengan dimasukkan ke dalam ependorf kemudian digerus dengan menggunakan mortal.

Untuk mendapatkan koloni bebas, sebelum sampel diinokulasikan pada media NA, dilakukan pengenceran sampel dengan menggunakan air laut steril. Pengenceran dilakukan hingga  $10^4$ . Selanjutnya, diambil 150  $\mu$ l sampel hasil pengenceran, dan masing masing dituang di atas media NA dan disebarkan menggunakan L-glass. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-

48 jam. Diamati koloni bakteri yang tumbuh. Setiap koloni bebas bakteri yang tumbuh dikarakterisasi berdasarkan karakteristik morfologi dan diisolasi. Adapun karakteristik morfologi yang diamati meliputi warna, elevasi, ukuran dan tepian koloni bakteri.

Selain diisolasi berdasarkan karakteristik morfologi koloni, setiap

isolat bakteri dikarakterisasi berdasarkan pewarnaan gram. Pewarnaan gram dilaksanakan berdasarkan metode Hadioetomo (1993) yakni dengan melihat kemampuan dinding sel bakteri dalam menyerap zat warna kristal ungu dan atau safranin setelah sel bakteri difikisasi pada kaca objek.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Alga Merah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bakteri simbiosis dengan alga merah dari perairan Tongkaina, Sulawesi Utara berhasil ditumbuhkan (Gambar 2) dan diisolasi. Isolasi bakteri yang berhasil diisolasi alga merah mirip *Portieria* sp. berjumlah 5 isolat dan dari

alga merah mirip *Gracilaria* sp. berjumlah 5 isolat juga. Masing-masing isolat bakteri memiliki karakteristik morfologi yang berbeda dan dapat dilihat pada tabel 1. Karakteristik koloni bakteri yang diamati meliputi bentuk, warna, elevasi, dan tepian (Dwijoseputro, 1989).



Gambar 2. Bakteri simbiosis alga merah yang tumbuh pada media agar

Tabel 1. Karakteristik isolat bakteri simbiosis alga merah mirip *Gracilaria* sp.

Kode Isolasi	Karakteristik Koloni			
	Bentuk	Warna	Tepian	Elevasi
Ga(1)	Irregular	Coklat	Raised	Entire
Ga(2)	Irregular	Coklat	Flat	Lebate
Ga(3)	Irregular	Orange	Raised	Undulase
Ga(4)	Circular	Coklat	Flat	Entire
Ga(5)	Circular	Kuning	Convex	Entire

Tabel 2. Karakteristik isolat bakteri simbiosis alga merah mirip *Portieria* sp.

Kode Isolat	Karakteristik Koloni			
	Bentuk	Warna	Tepian	Elevasi
Ph(1)	Irregular	Putih	Flat	Lebate
Ph(2)	Irregular	Coklat	Raised	Lebate
Ph(3)	Circular	Kuning	Convex	Entire
Ph(4)	Circular	Kuning	Convex	Entire
Ph(5)	Circular	Putih	Raised	Entire

Terlihat bahwa setiap isolat memiliki karakteristik morfologi yang berbeda, baik bentuk koloni, warna, tepian maupun elevasi. Kelima isolat bakteri simbiosis alga merah mirip *Gracilaria* sp. didominasi warna coklat yaitu pada isolat Ga(1), Ga(2), dan Ga(4). Bentuk koloni bakteri dominan tidak bulat atau disebut irregular, yaitu pada isolat Ga(1), Ga(2), Ga(3). Kelima isolat bakteri simbiosis alga merah mirip

*Portieria* sp. didominasi warna kuning dan putih yaitu pada isolat Ph(1), Ph(3), Ph(4), dan Ph(5). Sementara, bentuk koloninya dominan bulat yaitu pada Ph(3), Ph(4), Ph(5).

Pertumbuhan setiap koloni bakteri pada agar miring terlihat pada gambar 3. Adapun karakteristik setiap isolat yang tumbuh pada agar miring disajikan pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Karakteristik isolat bakteri simbiosis alga merah mirip *Gracilaria* sp. pada media agar miring

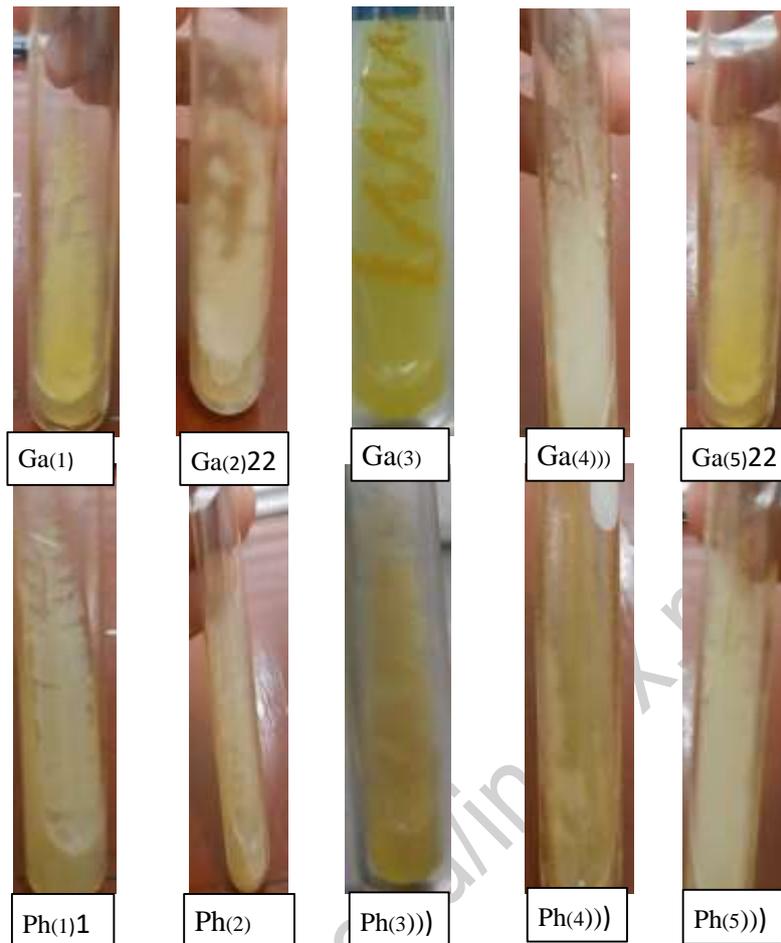
Kode Isolat	Karakteristik Koloni	
	Warna	Tipe penampakan koloni
Ga(1)	Kuning	Filiform
Ga(2)	Putih	Filiform
Ga(3)	Coklat	Rhizoid
Ga(4)	Putih	Filiform
Ga(5)	Kuning	Filiform

Tabel 4. Karakteristik isolat bakteri simbiosis alga merah mirip *Portieria* sp. pada media agar miring

Kode Isolat	Karakteristik Koloni	
	Warna	Tipe Penampakan Koloni
Ph(1)	Putih	Filiform
Ph(2)	Putih	Filiform
Ph(3)	Kuning	Rhizoid
Ph(4)	Coklat	Filiform
Ph(5)	Putih	Filiform

Terlihat bahwa pertumbuhan koloni bakteri pada agar miring sangat bervariasi. Pada tabel 1, koloni bakteri pada agar miring didominasi dengan warna kuning pada koloni isolat Ga(2) dan Ga(4) serta warna kuning pada koloni isolat Ga(3) dan Ga(5). Sementara pada tabel 2, koloni bakteri didominasi warna putih yaitu koloni

isolat Ph(1), Ph(2), Ph(5) dan umumnya berbentuk filiform yakni pertumbuhan sepanjang garis inokulasi. Pertumbuhan yang menyebabkan bakteri bertumbuh menyebar secara merata sepanjang garis inokulasi ini disebabkan karena kandungan nutrisi (Holt *dkk*, 1994).



Gambar 3. Pertumbuhan bakteri simbiosis alga merah mirip *Gracilaria* sp. dan *Portieria* sp. pada agar miring

Dari hasil penentuan gram, dapat dilihat bahwa isolat Ga(3), Ga(5), dan Ph(2) tergolong dalam gram positif dengan bentuk bulat (coccus). Isolat bakteri gram positif mempunyai kemampuan untuk mengikat kristal violet lebih kuat dibandingkan dengan safranin, sehingga bakteri berwarna ungu. Bakteri Gram positif mampu mempertahankan zat warna utama dalam pewarnaan Gram, yaitu Gentian Violet. Sehingga nampak warna ungu saat pengamatan dikarenakan dinding sel kelompok bakteri ini tersusun oleh sebagian besar peptidoglikan yang mampu mengikat zat warna dan tidak rusak saat dicuci dengan alkohol.

Isolat Ga(1), Ga(2), Ga(4), Ph(1), Ph(3), Ph(4) dan Ph(5) tergolong dalam gram negatif dan berbentuk batang (*bacil*). Hal ini ditandai dengan sel yang berwarna merah karena kemampuan

bakteri dalam mengikat safranin sangat kuat (Cappucino dan Sherman, 1998) (Gambar 4).

Komponen dinding sel bakteri gram negatif sebagian besar tersusun lapisan lipid, sehingga pada saat pewarnaan kurang dapat mempertahankan zat warna utama terutama pada saat dicuci dengan alkohol (lipid rusak pada saat dicuci dengan alkohol) akibatnya kelompok bakteri ini terlihat berwarna merah pada hasil pewarnaan Gram.

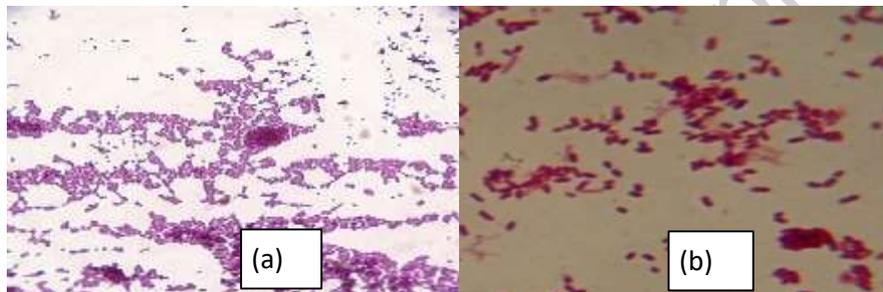
Bakteri yang hidup di laut pada umumnya berbentuk batang dan bersifat Gram Negatif. Bakteri laut sebagian besar bergerak secara aktif. Bakteri berbentuk batang memiliki flagel yang digunakan sebagai alat gerak. Flagel digunakan bakteri untuk bergerak menuju kondisi lingkungan yang menguntungkan atau menghindari dari

lingkungan yang merugikan bagi kehidupannya (Pelczar dan Chan, 1986; Sidharta, 2000).

Bakteri bentuk bulat tidak memiliki flagel sebagai alat gerak sehingga keberadaannya ditemukan apabila ada substrat tempat melekatnya. Bakteri simbiosis dapat melekat pada alga dan memanfaatkan nutrisi yang ada disekitar alga untuk perkembangan dan pertumbuhannya. Bakteri bentuk kokus dapat terikat atau bergabung sesamanya untuk membentuk permukaan yang kuat (solid) karena adanya bahan berlendir sehingga sel-sel saling terikat. Dengan cara ini bakteri dapat membentuk lapisan permukaan

yang mengakibatkan bakteri dapat hidup melekat pada alga, rumput laut lamun dan tumbuhan mangrove (Hutchings dan Saenger, 1987).

Bakteri simbiosis spons dari perairan Tongkaina Sulawesi Utara juga telah berhasil diisolasi. Diperoleh sepuluh isolat bakteri yang bersimbiosis dengan dua jenis spons yakni *Facaplisynopsis* sp. dan *Agelas* sp. dengan karakteristik morfologi yang bervariasi. Dua dari kesepuluh isolat bakteri tergolong dalam Gram positif dengan bentuk coccus dan delapan tergolong dalam Gram negatif dengan bentuk basil (batang pendek) (Wantania dkk, 2016).



Gambar 4. Hasil pewarnaan gram. (a) Gram Positif (b) Gram Negatif

## KESIMPULAN

Sepuluh isolat bakteri simbiosis alga merah telah diisolasi dari perairan Tongkaina, Sulawesi Utara. Hasil isolasi bakteri dari alga merah mirip *Gracilaria* sp. berjumlah 5 isolat dan alga merah mirip *Portieria* sp. berjumlah 5 isolat. Dari 10 isolat bakteri tersebut, 3 sel bakteri memiliki sifat gram positif dengan bentuk bulat, dan 7 diantaranya memiliki sifat gram negatif dengan bentuk batang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bold, H. C. dan M. J. Wynne. 1985. Development In Aquaculture And Fisheries Science. Volume 16. Seaweed Cuktivation For Renewable Resources. Elsevier. Amsterdam. p 381.
- Calumpong dan Menez. 1997. Field Guide To The Common Mangrove, Seagrass and Algae of Philipine.. Inc. Makati City, Philippines. p 197.
- Cappucino, J.G. dan Sherman, N. 1998. Microbiology: A Laboratory Manual. 5 th Edition. California: Benjamin/Cummings Science Publishing. p 94.
- Dwioseputo. 2005. Dasar- dasar Mikrobiologi. PT Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Funty. 2015. Potensi Antibakteri dari Ekstrak Kasar Bakteri Asosiasi Karang Batu yang Terinfeksi Penyakit Brown Band (BrB) Terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi- Universitas Hasanudin. Makasar. 39 hal.
- Hadioetomo, R. S. 1993. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek Teknik dan

- Prosedur Dasar Laboratorium. PT Gramedia. Jakarta.
- Holt, J. G. N. R., Krieg. Ph, A., Sneath. J. T., Staley and Williams. S. T. 1994. Bergey's Manual of Determination Bacteriology. Williams and Wilkins. Baltimore. 475 hal.
- Hutching, P. dan Saenger, P. 1987. Ecology of Mangrove Aus. Eco. Series. University of Queensland Press St Lucia, Quesland.
- Nofiani, R., 2008, Urgensi dan Mekanisme Biosintesis Metabolit Sekunder Mikroba Laut, Jurnal Natur Indonesia, 10 (2), 120-125.
- Nurhaedar. 2008. Potensi Bakteri Symbion Spons Class Demospongiae sebagai Sumber Senyawa Antimikroba. Makalah Poster Seminar Nasional Persatuan Biologi Indonesia Ke-XIX, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Pelczar, M. J. and Chan, E. C. S. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jilid I. Terjemahan Ratna Siri Hadioetomo. UI Press, Jakarta
- Putra, S.E. 2006. Alga Laut Sebagai Bioetarget Industri. Artikel Seaweed. Devisi Penelitian dan Pengembangan Seaweed. Devisi penelitian dan Pengembangan Seaweed-UNDIP. Semarang .
- Sidharta, B.R. 2000. Pengantar Mikrobiologi Kelautan. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. 122 hal.
- Vallinayagam, K, Arumugam, Kannan,R.R.R., Thirumaran, G., Anantharaman, P.2009. Antibacterial Activity of Some Selected Seaweeds from Pudumadam Coastal Regions. Global Journal of Pharmacology 3 (1): 50-52.
- Wantania, L.L., Ginting, E.L., Wullur, S. 2016. Isolasi Bakteri Symbion dengan Spons dari Perairan Tongkeina, Sulawesi Utara. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi, 3(1):57-65.