

Aktivitas Antimikroba *Actinomycetes* Hasil Isolasi Sedimen Mangrove Asal Kecamatan Bontoa Terhadap *Streptococcus mutans*

Alhidayatullah*, A. Alfina Putri Azis, Dwi Fitrah Wahyuni

DIII Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Salewangang Maros.

*corresponding author: alhidayah.anda@gmail.com

Article Info

Article History

Received : 3 November 2022

Revised : 20 November 2022

Published : 23 November 2022

*Correspondence email:
alhidayah.anda@gmail.com

ABSTRACT

Mangroves are one of the ecosystems that are rich in nutrients and contain a lot of organic matter used by microorganisms such as actinomycetes. Actinomycetes are gram-positive bacteria capable of producing bioactive compounds. Actinomycetes are microorganisms that produce secondary metabolites that have biological activity as antimicrobials. The purpose of this study was to determine whether there are actinomycetes in Bontoa District and the potential for actinomycetes in Bontoa District which have antibacterial activity against Streptococcus mutans. Isolation of actinomycetes was carried out using HVA media, then purified on YMEA media and tested the inhibition of actinomycetes using the diffusion method using MEA media. The results showed that the isolation results obtained 7 isolates of actinomycetes, namely AC₁, AC₂, AC₃, AC₄, AC₅, AC₆ and AC₇. The inhibitory activities from the largest to the smallest were 10 mm, 9.5 mm, 9 mm, 8.5 mm and 8 mm, respectively. Actinomycetes found in Bonto Bahari Village, Bontoa District, Maros Regency had antimicrobial activity.

Keyword: *Actinomycetes, mangrove, Antimicrobial, Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang kaya akan nutrisi dan memiliki banyak kandungan bahan organik yang digunakan oleh mikroorganisme seperti aktinomiset. *Actinomycetes* merupakan bakteri gram positif yang mampu menghasilkan senyawa bioaktif. *Actinomycetes*

merupakan mikroorganisme penghasil metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan *actinomycetes* pada hutan mangrove di Kecamatan Bontoa dan potensi adanya *actinomycetes* di Kecamatan Bontoa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. *Actinomycetes* diisolasi dengan menggunakan media HVA, lalu dipurifikasi dengan media YMEA. Uji daya hambat *actinomycetes* terhadap *Streptococcus mutans* dengan metode difusi menggunakan media MEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil isolasi diperoleh 7 isolat *actinomycetes* yaitu AC₁, AC₂, AC₃, AC₄, AC₅, AC₆ dan AC₇. Isolat dengan aktivitas daya hambat terbesar dan terkecil berturut-turut adalah isolat AC₄ (9,6 mm) dan AC₁ (8,3 mm). Terdapat *actinomycetes* di Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: *Actinomycetes*, mangrove, antimikroba, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan salah satu komunitas tumbuhan atau suatu individu jenis tumbuhan yang membentuk komunitas di daerah pasang surut, hutan mangrove atau yang sering disebut hutan bakau merupakan sebagian wilayah ekosistem pantai yang mempunyai karakter unik dan khas dan memiliki potensi kekayaan hayati. Pada ekosistem mangrove terdapat ekosistem hayati yang terdiri dari lingkungan biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk struktur yang kompleks (Tarbiyah *et al.*, 2020).

Marlina *et al.*, 2019 menyebutkan, bahwa Ekosistem mangrove memiliki produktifitas yang tinggi. Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang terdapat pada daerah pantai ataupun muara sungai yang merupakan

pertemuan antara ekosistem daratan dan lautan, sehingga ekosistem mangrove memiliki unsur fisik, biologis daratan dan lautan. Hal tersebut membuat ekosistem mangrove memiliki sumber daya yang potensial.

Actinomycetes yang berasal dari tanah dan sedimen memiliki jenis yang beragam dan unik dengan potensi yang tinggi dengan kemampuan memproduksi senyawa kimia yang berbeda-beda. Pada beberapa penelitian, *actinomycetes* juga ditemukan dan dapat diisolasi dari lingkungan perairan. *Actinomycetes* yang diisolasi dari perairan laut diketahui mampu menghasilkan metabolit sekunder baru. Pada beberapa percobaan yang dilakukan menunjukkan aktivitas biologi termasuk antibakteri, antifungi, antikanker, insektisida dan enzim inhibitor. Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh *actinomycetes* laut

mempunyai struktur kimia yang berbeda. Hal ini memungkinkan dihasilkannya senyawa yang mampu menjadi dasar sintesis obat baru bagi patogen yang bersifat resisten terhadap antibiotik (Masda, 2018).

Karies gigi adalah penyakit bakterial yang menyerang gigi yang sering dijumpai di masyarakat. Salah satu bakteri yang menyebabkan karies gigi adalah *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab plak gigi dengan jumlah relatif besar. Bakteri ini mampu membetuk polisakarida ekstraselular yang stabil dan memiliki kemampuan berkoloni pada tingkat keasaman (pH) permukaan gigi yang relatif rendah. Hal ini mendukung pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan perannya dalam pembentukan karies (Putri *et al.*, 2017).

Ambarwati (2016) menyatakan, bahwa zat antimikroba yang diperoleh dari mikroorganisme lebih menguntungkan dari pada zat antimikroba yang diperoleh dari tanaman. Senyawa metabolit sekunder yang bersifat antimikroba yang dihasilkan oleh mikroorganisme seperti cendawan dan bakteri lebih digunakan beberapa dekade terakhir. Barka *et al.*, juga menyebutkan, bahwa bakteri menghasilkan metabolit sekunder yang luas dan sekitar dua pertiga antibiotik yang digunakan saat ini berasal dari bakteri. Dari kelompok *actinomycetes* sendiri telah berhasil diisolasi sekitar 70% antibiotik dan sebagian besar berasal dari strain *Streptomyces*.

Kecamatan Bontoa merupakan salah satu daerah di Kabupaten Maros yang memiliki hutan Mangrove dengan persentase kerapatan lebat, sedang, dan jarang masing-masing seluas 70 Ha, 22.56 Ha, dan 7.28 Ha. Area hutan mangrove dengan luas tersebut memungkinkan untuk menjadi

sumber mikroba yang potensial memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri patogen.

METODE

Penelitian dilakukan di Kampus STIKes Salewangang Maros. Bahan dalam penelitian antara lain: sedimen mangrove yang diperoleh dari Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros, media *Humic Vitamin Agar* (HVA), *Yeast Malt Ekstrak Agar* (YMEA), *Malt Ekstrak Agar* (MEA), dan *Streptococcus mutans*. Penelitian ini meliputi: Isolasi *actinomycetes*, pemurnian *actinomycetes*, dan uji daya hambat isolat *actinomycetes* terpilih terhadap *Streptococcus mutans*.

Isolasi *Actinomycetes*

Sampel sedimen diambil pada empat titik yang berbeda disekitar perakaran mangrove yaitu $\pm 1-5$ cm dari batang utama. Sampel dikeringkan pada suhu ruang selama 5 hari, digerus hingga halus, dan diayak. Sedimen Mangrove sebanyak 1 gram disuspensikan pada 10 ml aquadest steril, kemudian dibuat pengenceran hingga 10^{-3} . Sebanyak 0,5 ml sampel pada pengenceran 10^{-3} disebar di atas media HVA. Media diinkubasi selama 10 - 12 x 24 jam pada suhu ruang (± 27 °C).

Purifikasi Isolat *Actinomycetes*

Koloni *Actinomycetes* yang tumbuh dimurnikan pada media YMEA dengan metode *Streak Plate method* dan diinkubasi pada suhu 30 °C selama 7 - 10 x 24 jam. Setelah itu, diamati morfologi keragaman rantai spora diamati secara mikroskopis. Pengamatan dilakukan dengan meletakkan Isolat aktinomiset yang telah diperoleh di atas kaca preparat dengan ditetesi sedikit air di

atasnya. Selanjutnya diamati pada perbesaran 400x menggunakan mikroskop cahaya, hingga tampak jelas morfologi rantai spora yang terbentuk pada masing-masing isolat.

Uji Aktivitas Antibakteri Isolat *Actinomycetes*

Isolat *actinomycetes* yang sudah dipurifikasi, diuji dengan bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode *agar block*. *Streptococcus mutans* diinokulasi pada media MEA dengan metode gores, kemudian media YMEA yang ditumbuhi *actinomycetes* dilubangi dengan *cork borer*. Sebanyak 3 bagian media yang telah dilubangi tersebut dipindahkan ke media MEA yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Selanjutnya diinkubasi selama 5 x 24 jam pada suhu kamar. Pengamatan potensi isolat *actinomycetes* dalam menghasilkan antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk pada media.

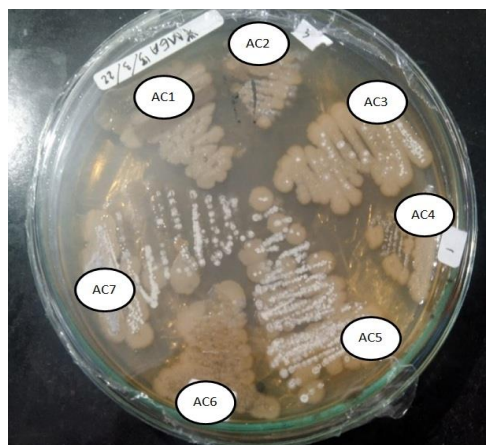
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedimen mangrove dilakukan di Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa dengan jarak \pm 100 m dari tepi pantai. 4 sampel sedimen diambil pada kedalaman \pm 5 cm dibawah permukaan tanah sampel (296°BL). PH pada pengambilan sampel 1, 2, 3, dan 4 berturut-turut adalah (4,94), (4,75), (4,94), dan (5,70). Keempat sedimen memiliki bau dan warna yang sama yaitu berbau khas sedimen mangrove dengan warna abu-abu pekat. Sedimen diambil pada sore hari sebelum air laut pasang.

Isolasi dan Purifikasi

Dari hasil isolasi dan purifikasi (Gambar 1) diperoleh 7 isolat *actinomycetes* (AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7). Karakterisasi

morfologi pada ketujuh isolat menunjukkan adanya kemiripan ketika isolat mengalami sporulasi. Penelitian oleh Pujiati (2014) menyebutkan, bahwa jika telah bersporulasi koloni *actinomycetes* hampir mirip satu sama lain.



Gambar 1 Hasil purifikasi isolat *actinomycetes* pada media YMEA dengan masa inkubasi 10 x 24 jam pada suhu 30 °C.

Keterangan : AC1 : Isolat *Actinomycetes* 1,
AC2 : Isolat *Actinomycetes* 2,
AC3 : Isolat *Actinomycetes* 3,
AC4 : Isolat *Actinomycetes* 4,
AC5 : Isolat *Actinomycetes* 5,
AC6 : Isolat *Actinomycetes* 6,
AC7 : Isolat *Actinomycetes* 7.

Pengamatan pada koloni isolat menunjukkan, bahwa isolat 1, 2, 3, 4, dan 6 termasuk genus *Streptomyces*, dilihat dari bentuk koloni yang mirip bakteri yaitu konveks, berwarna krem, tepi rata, dan permukaan berfilamen (Pujiati, 2014 & Listiana, 2018). Hasil pengamatan pada isolat 5 dan 6 menunjukkan, bahwa kedua isolat tersebut termasuk genus *Nocardia*, dilihat dari tesktur koloni isolat seperti beludru bila bersporulasi. Pada penelitian ini diperoleh jumlah isolat *actinomycetes* dari genus *streptomyces* yang lebih banyak dibandingkan genus *Nocardia*. Hal ini dimungkinkan oleh sumber isolat yang diambil dari sedimen sekitar perakran. Ambarwati

(2008) menyebutkan, bahwa perolehan *streptomyces* disekitar rhizosfer lebih banyak sebab adanya eksudat-eksudat yang dihasilkan oleh akar yang menjadi sumber nutrisi bagi *streptomyces*. Penelitian terdahulu oleh Paranguo dkk (2007) juga diperoleh hal serupa. Hal ini membuktikan, bahwa sedimen mangrove yang berasal dari Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa berpotensi sebagai penghasil *actinomycetes*.

Uji Aktivitas Antibakteri Isolat *Actinomycetes*

Uji aktivitas antibakteri ketujuh isolat *actinomycetes* terhadap *S. mutans* menunjukkan aktivitas penghambatan yang berbeda-beda seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Uji aktivitas antibakteri tujuh isolat *actinomycetes* (AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7 masing-masing dengan tiga ulangan) terhadap *S. mutans* pada media MEA dengan masa inkubasi 5 x 24 jam

Isolat	Diameter daya hambat pada hari ke-5 (mm)	Rata-rata (mm)
1.AC _{1a}	8,5	8,3
1.AC _{1b}	8	
1.AC _{1c}	8,5	
2.AC _{2a}	8,5	8,6
2.AC _{2b}	9	
2.AC _{2c}	8,5	
3.AC _{3a}	8,5	8,6
3.AC _{3b}	8	
3.AC _{3c}	9,5	
4.AC _{4a}	8,5	9,16
4.AC _{4b}	9	
4.AC _{4c}	10	
5.AC _{5a}	8,5	8,16
5.AC _{5b}	8	
5.AC _{5c}	8	

6.AC _{6a}	8	8,16
6.AC _{6b}	8	
6.AC _{6c}	8,5	
7.AC _{7a}	8,5	8,16
7.AC _{7b}	8	
7.AC _{7c}	8	

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas diketahui, bahwa isolat *Actinomycetes* yang diisolasi dari sedimen mangrove Kelurahan Bontoa memiliki aktivitas daya hambat terhadap *S. mutans*. Isolat dengan daya hambat terbesar adalah isolat AC4 dengan diameter daya hambat 9,16 mm, sedangkan isolat dengan diameter daya hambat terkecil adalah isolat AC5, AC6, dan AC7 dengan diameter daya hambat 8,16 mm. Rita (2010) menyebutkan, bahwa diameter zona hambat 10 - 20 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat kuat, 5 - 10 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat sedang, dan ≤ 5 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat lemah. Berdasarkan pengelompokan zona hambat tersebut, maka pada dasarnya semua isolat yang diperoleh dalam penelitian ini memiliki aktivitas daya hambat pada kategori sedang. Aktivitas daya hambat isolat *actinomycetes* yang diperoleh pada penelitian ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai penghasil antibiotik. Perlu dilakukan pengujian aktivitas daya hambat dari ketujuh isolat hasil isolasi terhadap mikroba lain.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat *Actinomycetes* pada tanah di kawasan hutan mangrove di Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros.

2. Tujuh isolat *actinomycetes* yang telah diisolasi dari sedimen mangrove di Desa Bonto Bahari Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *S. mutans* dengan diameter daya hambat terbesar dan terkecil berturut-turut adalah isolat AC4 dan AC1.

REFERENSI

- Ambarwati. 2008. *Streptomycetes* penghasil Antibiotik Yang Berasosiasi Dengan rhizosfer Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Dan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Tesis Program Pasca Sarjana Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Listiana, E., Anugrahwati, D. R., & Muthahanas, I. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofitik Actinomycetes dari Tanaman Padi Lokal Lombok. *CROP AGRO, Jurnal Ilmiah Budidaya*, 2(2), 138-144.
- Mariati, D., Ambarwati, S. P., & Indrayudha, P. 2013. *Potensi Isolat Actinomycetes dari Rizosfer Padi (Oryza sativa L.) Sebagai Penghasil Antibiotik* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Marlina, M., Rozirwan, R., & Putri, W. A. E. 2019. *Actinomycetes yang Diisolat dari Mangrove Avicennia alba Di Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan*. <https://repository.unsri.ac.id/649>
- Masda, N. R. 2018. *Potensi Metabolit Sekunder Isolat Actinomycetes SM-2 dari Rizosfer Andrographis paniculata Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri*. 2-67.
- Paranguo M., Macea E.B.G., Villano M.A. 2007. Screening of Antibiotic Proucing *Actinomycetes* from Marine, Brackish and terrestrial Seiments of Samal Island Philipines. *Journal of Research in Science, computing, and Engineering*. Vol 4(3) : 29-38
- Pujiati. 2014. Isolasi actinomycetes dari tanah kebun Sebagai bahan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. *PLASMA, Vol. 1, No. 2, 2015* : 59-70.
- Putri, R., Mursiti, S., & Sumarni, W. 2017. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Temu Putih dan Temulawak terhadap Streptococcus Mutans. *Jurnal Mipa*, 40(1), 43-47.
- Rita, W. S. 2010. Isolasi identifikasi dan uji aktivitas antibakteri senyawa golongan triterpenoid pada rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe). *Jurnal Kimia*, volume 4: 20-26.
- Talukdar M, Bordoloi M, Dutta PP, Saikia S, Kolita B, Talukdar S, et al. 2016. Structure elucidation and biological activity of antibacterial compound from Micromonospora auratinigra , a soil Actinomycetes. *J Appl Microbiol* [cited 2020 Jul 30]; 121 (4):973-87. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jam.13233>.