

Article Review

Review: Potensi Antimikroba pada Tanaman Mangrove di Indonesia terhadap *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp.

Adiva Aphrodita^{1*}, Faradila Imeliyanti², Desi Rahmadhani³

¹ Biologi, Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta-Indonesia

² Ilmu Komunikasi, FISB, Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon-Indonesia

³ Akuakultur, FPK, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

* corresponding author: desi.rahmadhani-2020@fpk.unair.ac.id

Abstract—Indonesia still has a high prevalence of diarrhea cases, which is 14.5% in 2020. Diarrhea can cause malnutrition, dehydration, kidney damage, and a weak immune system, so an effective solution is needed to reduce the number of diarrhea cases. Mangroves are known to contain various secondary metabolites that play a role in the health sector, such as antimicrobials, antivirals, and antifungals. This review article aims to review whether the antibacterial activity of mangroves can suppress the growth of bacteria that cause diarrhea, namely *Staphylococcus* sp. and *Shigella* sp. Based on a review of six selected research articles, it is known that various mangrove species have antibacterial activity against *Staphylococcus* sp. and *Shigella* sp. The strength of these activities against the two bacteria is determined by several factors, including the extraction method used and the chosen solvent. With these results, it is hoped that mangroves can become an affordable alternative medicine for various groups of people to cure diarrhea, thus the number of diarrhea cases in Indonesia can decrease.

Keywords: diarrhea, mangrove, secondary metabolite, shigella sp., and staphylococcus sp.

Abstrak—Indonesia masih ber-prevalensi tinggi untuk kasus diare, yaitu sebesar 14,5% pada tahun 2020. Diare dapat menyebabkan malnutrisi, dehidrasi, kerusakan ginjal, serta sistem imun tubuh yang lemah, sehingga diperlukan adanya solusi yang efektif untuk mengurangi angka kasus diare tersebut. Mangrove telah diketahui memiliki berbagai kandungan metabolit sekunder yang berperan dalam bidang kesehatan, seperti antimikroba, antivirus, dan antifungal. Review artikel ini bertujuan untuk mengulas apakah aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh mangrove dapat menekan pertumbuhan bakteri penyebab diare, yaitu *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. Berdasarkan review terhadap enam artikel penelitian pilihan, diketahui bahwa terdapat berbagai spesies mangrove yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. Kekuatan dari aktivitas tersebut terhadap kedua bakteri ditentukan oleh beberapa faktor, di antaranya metode ekstraksi yang dilakukan serta pelarut yang dipilih. Dengan adanya hasil tersebut, diharapkan mangrove dapat menjadi obat alternatif yang terjangkau oleh berbagai kalangan masyarakat untuk menyembuhkan diare, sehingga angka kasus diare di Indonesia dapat menurun.

Kata kunci: diare, mangrove, metabolit sekunder, shigella sp., and staphylococcus sp.

PENDAHULUAN

Penyakit diare merupakan salah satu masalah kesehatan dunia, termasuk Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan diare menjadi penyebab utama kematian anak-anak usia di bawah 5 tahun (Thobari *et al.*, 2021). Penyakit diare memiliki prevalensi kematian tinggi sebesar 14,5% pada tahun 2020 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Diare berpotensi menyebabkan malnutrisi, dehidrasi, kerusakan ginjal, dan sistem imun yang lemah, sehingga penting mengetahui penyebab diare untuk mencegah dan mengurangi angka kasus diare. Faktor lingkungan seperti fasilitas air buruk dan penyediaan makanan tidak higienis menjadi penyebab terbanyak diare. Air bersih dan aman harus memenuhi persyaratan secara fisik, bakteriologi, dan kimiawi. *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. merupakan mikroba yang terdapat di air dan makanan yang terkontaminasi sehingga menjadi penyebab umum diare (Einstein *et al.*, 2017; Rogawski *et al.*, 2020).

Pengobatan yang dapat dilakukan di antaranya meminum air dalam jumlah banyak untuk rehidrasi, menghindari jus buah dan kafein, serta menjaga pola makan. Obat kimiawi anti-diare yang dianjurkan yaitu antibiotik dan antiemetik, jika terjadi kemuntahan, akan tetapi keduanya dibutuhkan resep dokter serta tidak dianjurkan diberikan pada bayi dan anak-anak. Obat tersebut juga dapat memperlambat pencernaan dan memperparah penyakit (Australian Government Department of Health, 2021). Hingga saat ini, pengobatan yang dianggap paling

aman yaitu *oral rehydration* dengan larutan gula garam atau oralit. Akan tetapi, bahan tersebut masih diimpor oleh Indonesia akibat produksi dalam negeri yang belum memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia (Safrida dkk., 2020; Salim & Munadi, 2016). Dengan demikian, dibutuhkan pengobatan alternatif untuk mengurangi angka penderita diare di Indonesia.

Berdasarkan WHO, diare dapat diobati tanpa bantuan ahli kesehatan (*self-medication*), salah satunya dengan obat herbal (Isnawati *et al.*, 2019). Tanaman mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai tumbuhan herbal karena keberadaannya melimpah serta mengandung banyak metabolit sekunder. Beberapa kandungan metabolit sekunder pada mangrove yaitu alkaloid, flavonoid, glycosides, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid yang dapat ditemukan baik di batang maupun daun mangrove. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Glasenapp *et al.* (2019), daun mangrove yang diekstraksi dan dianalisis menggunakan LC-MS terbukti mengandung sebanyak 32 senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi. Senyawa bioaktif tersebut dapat berperan sebagai antimikroba, antivirus, dan antifungal (Syahidah & Subekti, 2019).

Mangrove memiliki kandungan senyawa antioksidan yang dapat digunakan sebagai antibakteri di antaranya seperti tanin, saponin, flavonoid, fenolik dan kuinon (Santoso dkk., 2015). Salah satu spesies dengan aktivitas antimikroba cukup tinggi dihasilkan dari ekstrak daun *E. agallocha* terhadap *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan diare melalui kontaminasi makanan. Kandungan Kemampuan antibiosis ekstrak daun *E. agallocha* ditentukan oleh beberapa faktor klasik, seperti musim, lokasi geografis, periode pengumpulan, metodologi ekstraksi, kemurnian ekstrak, dan karakteristik organisme uji (Sabu *et al.*, 2021). Selain itu, kandungan senyawa fenolik pada tanaman mangrove dapat menghambat beberapa jenis bakteri utamanya kelompok gram positif karena sifat sensitif yang dimiliki bakteri tersebut. Dalam pengobatan tradisional, kandungan flavonoid, berfungsi sebagai anti-mikroba dan kerja antivirus dalam proses pengobatan tradisional (Agustini dkk., 2022). Pemanfaatan bahan alami seperti ekstrak senyawa antimikroba tanaman mangrove sangat penting digunakan dalam penyembuhan penyakit diare. Hal tersebut karena masih terbatasnya sumber daya manusia dalam mengoptimalkan bahan di alam. Selain itu, penggunaan bahan alami tidak menimbulkan efek samping terhadap tubuh penderita (Sipayung dkk., 2015).

Review artikel ini membahas tentang kandungan antibakteri pada tanaman mangrove yang diduga dapat digunakan sebagai obat penyakit diare. Walaupun banyak jurnal yang membahas mengenai pemanfaatan tanaman mangrove baik untuk pangan, kesehatan, dan farmasi, belum terdapat artikel review yang mengkaji secara komprehensif aktivitas antibakteri pada tanaman mangrove yang banyak ditemui di perairan Indonesia untuk obat penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. Artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran terkini dan ulasan yang komprehensif serta mendalam terhadap kandungan antibakteri yang belum dimanfaatkan dengan optimal, tetapi mampu menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. sehingga kasus diare di Indonesia dapat menurun. Hasil studi ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan lebih lanjut tanaman Mangrove untuk pengobatan atau pencegahan penyakit serta sebagai inspirasi dalam proses penemuan senyawa bioaktif.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Pengumpulan artikel ini dengan menggunakan *database Springer, NCBI, Frontiers, Researchgate* dan *Science Direct*. Rentang waktu publikasi artikel tahun 2008-2022, dengan sumber utama yaitu artikel tahun 2017-2022 yang dianggap hasil penelitian masih relevan dengan kondisi terkini. Digunakan kata Diare, Mangrove, Metabolit Sekunder, *Shigella* sp., dan *Staphylococcus* sp. atau kombinasi antara kata tersebut sebagai kata kunci pencarian di *database*. Analisis tinjauan artikel akan dieksplorasi beberapa sub-bagian sesuai dengan temuan yang diperoleh.

HASIL

Berdasarkan *review* terhadap enam artikel penelitian pilihan yang berbeda yang dipublikasikan pada rentang tahun 2017-2022, diperoleh ringkasan metode penelitian yang digunakan bersama dengan hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 (lihat lampiran).

BAHASAN

Hasil positif dari aktivitas antibakteri yang dimiliki mangrove terhadap *Staphylococcus* sp. dan *Shigella* sp. terdapat pada penelitian Rajeswari *et al.* (2017). Pada ekstrak akar *Excoecaria agallocha*, diperoleh hasil positif terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 13 mm pada konsentrasi 500 mg/mL, 12 mm pada konsentrasi 250 mg/mL, dan 11 mm pada konsentrasi 100 mg/mL. Ekstrak tersebut juga memberikan hasil positif terhadap *Shigella flexneri* dengan zona hambat 11 mm pada konsentrasi 500 mg/mL.

Pada ekstrak akar *Xylocarpus granatum*, diperoleh hasil positif terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 14 mm pada konsentrasi 500 mg/mL, 13 mm pada konsentrasi 250 mg/mL, dan 12 mm pada konsentrasi 100 mg/mL. Ekstrak tersebut tidak menunjukkan hasil positif terhadap *Shigella flexneri*. Pada ekstrak buah *Aegiceras corniculatum*, diperoleh hasil positif terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 7 mm pada konsentrasi 500 mg/mL. Ekstrak tersebut tidak menunjukkan hasil positif terhadap *Shigella flexneri*. Pada ekstrak buah *Rhizophora mucronata*, tidak terbentuk zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*, tetapi terbentuk zona hambat sebesar 16 mm pada konsentrasi 500 mg/mL dan 12 mm pada konsentrasi 250 mg/mL terhadap *Shigella flexneri* (Rajeswari *et al.*, 2017).

Penelitian lain yang juga menunjukkan hasil positif terhadap *Staphylococcus* sp. yaitu penelitian milik Sumardi *et al.* (2018), yakni Polyisoprenoid dominan terdeteksi pada spesies mangrove *Acacia auriculiformis*, *Hibiscus tiliaceus*, *Pongamia pinnata*, dan *Ricinus communis*. Spesies *Ceriops tagal* dan *Ricinus communis* menghasilkan diameter zona hambat terbesar dan terkecil secara berurutan terhadap *S. aureus*. Spesies mangrove yang mengandung polyphenols, seperti *Acacia auriculiformis*, *Hibiscus tiliaceus*, *Pongamia pinnata*, dan *Ricinus communis*, serta 8 spesies yang mengandung dolichos, seperti *Avicennia lanata*, *Avicennia marina*, *Avicennia officinalis*, *Barringtonia asiatica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Calophyllum inophyllum*, *Nypa fruticans*, dan *Pandanus odoratissimus* dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Senyawa polyphenol dan dolichol yang terkandung oleh spesies mangrove tersebut memiliki aktivitas antibakteri untuk menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Setiap spesies mangrove memiliki variasi ratio setiap senyawa yang berbeda. Mangrove dengan kandungan polyphenol dalam polyisoprenoid tertinggi kecenderungan memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri.

Penelitian membuktikan tanaman mangrove menyimpan keragaman yang tinggi dari *actinobacteria endophytic* yang dapat dikuliti, yang dapat menjadi sumber menjanjikan untuk penemuan spesies baru dan senyawa bioaktif. Penelitian ini hasil dari karya Zhong-ke Jiang *et al.* (2018). Disebutkan bahwa tanaman mangrove berpotensi menjadi sumber unik dari *actinobacteria* baru dengan potensi yang menjanjikan untuk menghasilkan metabolit yang sangat bioaktif. Keragaman dan kebaruan *actinobacteria* yang dapat dikuliti dari tanaman bakau dari Cagar Alam Nasional Muara Beilun diselidiki dan kemampuan mereka untuk menghasilkan aktivitas *antimikroba* terhadap "ESKAPE" dievaluasi. Sementara itu, model skrining *throughput* tinggi berdasarkan reporter *protein fluorescent* ganda juga diimplementasikan untuk menemukan strain yang menghasilkan metabolit sekunder sebagai *ribosom* dan *inhibitor biosintesis* DNA.

Aktivitas antimikroba ekstrak daun *E. agallocha* diuji terhadap sembilan jenis patogen bakteri kultur, enam isolat klinis, dan dua *Candida* spp. terdapat pada hasil penelitian Raghavan Pillai Sabu *et al.* (2022). Dari semua Patogen yang disaring, bakteri kultur tipe adalah organisme yang paling rentan, sementara patogen bakteri dan jamur klinis terbukti resisten

sampai batas tertentu. Ekstrak *EtOAc* mentah menunjukkan aktivitas tertinggi dan terluas. Ini secara efisien menekan pertumbuhan semua organisme yang diuji, sedangkan ekstrak *MeOH* hanya menunjukkan aktivitas sedang hingga rendah, tetapi tidak terlihat dalam ekstrak yang diperoleh menggunakan lebih sedikit pelarut polar dan air. Aktivitas superior yang ditunjukkan oleh *EtOAc* mungkin terkait dengan keberadaan komponen polar yang larut dan aktif. Sebuah survei literatur menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba ekstrak *EtOAc* dari bagian daun *E. agallocha* sangat sedikit. Pada saat yang sama, penelitian sebelumnya melaporkan aktivitas antibakteri yang luar biasa dari ekstrak *EtOH leaf* dari *E. agallocha* terhadap *S. aureus* (24 mm). Sifat antimikroba dari ester metil asam lemak yang ditemukan di *E. agallocha* terhadap *S. aureus* (16 mm) dan *B. subtilis* (16 mm) juga telah dilaporkan. *Excoecaria agallocha* yang dikumpulkan dari bagian lain (Goa) India memiliki zona maksimum penghambatan 16,7 mm terhadap *P. mirabilis* dan *P. vulgaris*, tetapi hanya 13 mm terhadap *S. aureus* dan *Streptococcus spp.* Aktivitas antibakteri ekstrak *EtOH* dari kulit *E. agallocha* dipamerkan antibakteri in vitro yang signifikan terhadap *S. aureus*, *Shigella dysenteriae*, *S. sonnei*, dan *Enterococcus spp.*, dengan zona penghambatan 11-15 mm.

SIMPULAN

Dua artikel terpilih menyatakan tanaman mangrove terbukti dapat menekan pertumbuhan *Staphylococcus* sp. and *Shigella* sp., mencegah penyakit diare. Satu artikel terpilih lainnya menyatakan bahwa tanaman mangrove berpotensi menjadi sumber metabolit yang sangat aktif. Satu artikel terpilih lainnya menyatakan tanaman mangrove dapat menekan antibakteri *Shigella* sp. yang signifikan. Mengikuti studi masa depan perlu dilakukan untuk pembaharuan mengkonfirmasi dan mengklarifikasi hasil tinjauan ini, menggunakan metodologi yang sesuai dengan baik secara spasial dan eksperimental.

PUSTAKA ACUAN

- Australian Government Department of Health 2021, *Diarrhoea*, Healthdirect, viewed 16 May 2022, <<https://www.healthdirect.gov.au/diarrhoea>>.
- Chan, E. W. C., N. Oshiro., M. Kezuka., N. Kimura., K. Baba., and H. T. Chan. 2018. Pharmacological potentials and toxicity effects of *Excoecaria agallocha*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8 (05) : 166-173.
- Chun, B. B., M. Z. M. Jafri., and L. H. San. 2011. Reflectance Characteristic of Certain Mangrove Species at Matang Mangrove Forest Reserve, Malaysia. *Proceeding of the 2011 IEEE International Conference on Space Science and Communication*, 147-151.
- Dey, D., C. Quispe., R. Hossain., D. Jain., R. A. Khan., P. Janmeda., M. T. Islam., H. A. R. Suleria., M. Martorell., S. Durna., M. Kumar., Y. Taheri., A. T. Petkoska., and J. S. Rad. 2021. Review Article Ethnomedicinal Use, Phytochemistry, and Pharmacology of *Xylocarpus granatum* J. Koenig. *Journal of Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-16.
- Einstein, GP, Tulp, OL, Oyesile, TC & Obidi, OF 2017, 'Meta-analysis of staphylococcal diarrhea in some developing African countries', *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(2), 145-148.
- Glaserapp, Y, I. Korth, V, Nguyen, and J. Papenbrock 2019, Sustainable use of mangroves as sources of valuable medicinal compounds: Species identification, propagation and secondary metabolite composition. *South African Journal of Botany*, 121 : 317-328.
- Isnawati, A, Gitawati, R, Raini, M, Alegantina, S & Setiawaty, V 2019, 'Indonesia basic health survey: self-medication profile for diarrhea with traditional medicine', *African health sciences*, 19(3), 2365–2371. DOI: 10.4314/ahs.v19i3.9.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2021, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, viewed 13 May 2022, <<https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-Tahun-2020.pdf>>.
- Pandey, Richa and C. N. Pandey. 2014. Reproductive Strategy of *Aegiceras corniculatum* L. (Blanco.) - A Mangrove Species, in MNP&S, Gujarat, India. *Journal of Plant Studie*, 3(1) : 1-21.
- Rajeswari, K, Rao, TB, Sharma, GVR & Krishna, RM 2017, 'Antimicrobial Activities of Extracts of Some Species of Mangrove Plants and a New Compound Isolated Towards some Selected Strains', *Oriental Journal of Chemistry*, 33(2), 1011-1016.
- Rogawski, McQuade-ET, Shaheen, F, Kabir, F, Rizvi, A, Platts-Mills, JA, Aziz, F, Kalam, A, Qureshi, S, Elwood, S, Liu, J, Lima, AAM, Kang, G, Bessong, P, Samie, A, Haque, R, Mduma, ER, Kosek, MN, Shrestha, S, Leite, JP, Bodhidatta, L, Page, N, Kiwelu, I, Shakoor, S, Turab, A, Soofi, SB, Ahmed, T, Houpt, ER, Bhutta, Z & TalatIqbal, N 2020, 'Epidemiology of *Shigella* infections and diarrhea in the first two years of life using culture-independent diagnostics in 8 low-resource settings', *PLoS Negl Trop Dis*, 14(8): e0008536, 1-17. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008536.
- Safrida, S, Sofyan, S & Taufani, A 2020, 'Dampak Impor Gula Terhadap Produksi Tebu dan Harga Gula Domestik di Indonesia', *Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian UNPAD*, 5(1), 35-48.
- Salim, Z & Munadi, E 2016, *Info Komoditi Garam*, Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Jakarta Selatan, Indonesia.
- Setyawan, A. D., P. Ragavan., M. Basyuni., and S. Sarno. 2019. *Rhizophora mucronata* as source of foods and medicines, 9(1) : 42-55.
- Sumardi, Basyuni, M & Wati, R 2018, 'Antimicrobial activity of polyisoprenoids of sixteen mangrove species from North Sumatra, Indonesia', *BIODIVERSITAS*, 19(4), 1243-1248.
- Syahidah & Subekti, N 2019, 'Biological Activity of Mangrove Leaves Extract (*Rhizophora* sp.)', IOP Publishing, *The 1st Biennial Conference on Tropical Biodiversity IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 270 (2019) 012051*, Indonesia, pp. 1-7, viewed 16 May 2022, <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/270/1/012051/pdf>>.
- Thobari, JA, Sutarman, Mulyadi, AWE, Watts, E, Carvalho, N, Debellut, F, Clark, A, Soenarto Y & Bines, JE 2022, 'Direct and indirect costs of acute diarrhea in children under five years of age in Indonesia: Health facilities and community survey', *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 19, 1-13.
- Agustini, N. L. P., Apriyanthi, D. P. R. V., & Laksmi, A. S. (2022). Potency of Kaliasem Bark (*Syzygium polychepalum*) Extract as Antibacterial Agent for *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 12-22.
- Fitriyani, R. A., Diba, F., & Yusro, F. (2019). Bioaktivitas ekstrak limbah buah bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk) terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(4).
- Sabu, K. R., Sugathan, S., Idhayadhulla, A., Woldemariam, M., Aklilu, A., Biresaw, G., ... & Manilal, A. (2022). Antibacterial, Antifungal, and Cytotoxic Activity of *Excoecaria agallocha* Leaf Extract. *Journal of Experimental Pharmacology*, 14: 17.

- Santoso, V. P., Posangi, J., Awaloei, H., & Bara, R. (2015). Uji Efek Antibakteri Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *e-Biomedik*, 3(1).
- Sipayung, B. S., Ma'ruf, W. F., & Dewi, E. N. (2015). Pengaruh Senyawa Bioaktif Buah Mangrove *Avicennia marina* terhadap Tingkat Oksidasi Fillet Ikan Nila Merah *O. niloticus* selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2) : 115-123.
- Solichah, A. I., Anwar, K., Rohman, A., & Fakhruddin, N. Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Genus *Artocarpus* di Indonesia. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 4-4.

LAMPIRAN

Tabel 1



Ringkasan Review Metode dan Hasil Dari Artikel Penelitian Pilihan

Artikel	Metode	Hasil
Rajeswari <i>et al.</i> , 2017	Berbagai spesies mangrove diekstraksi dengan n-hexane dan metanol dan difiltrasi. Senyawa flavonoid (500 mL) diperoleh dengan n-hexane melalui EtoAc menggunakan kromatografi kolom. Pengukuran aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode agar disc diffusion terhadap beberapa strain bakteri Gram positif dan Gram negatif dengan medium Nutrient Agar. Setiap sampel diuji secara berulang dan zona hambat diukur pada diameter 50 mikroliter. Sampel kontrol yang digunakan adalah Ciprofloxacin.	Ekstrak <i>Excoecaria agallocha</i> , <i>Xylocarpus granatum</i> , <i>Aegiceras corniculatum</i> , dan <i>Rhizophora mucronata</i> menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Shigella flexneri</i> pada konsentrasi yang berbeda-beda.
Sumardi <i>et al.</i> , 2018	Sampel daun beberapa spesies mangrove dikeringkan dan diekstraksi dengan pelarut kloroform metanol (metode Polyisoprenoid) untuk diperoleh ekstrak lipid. Ekstraksi lipid saponifikasi dengan KOH dalam 50% etanol. Lipid yang tidak tersaponifikasi menjadi ekstrak polyisoprenoid yang kemudian digunakan untuk pengujian antimikroba. Uji aktivitas antibakteri terhadap Gram positif dilakukan terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dengan metode nutrient agar plate dan diinkubasi selama 24 jam.	Ekstrak polyisoprenoid pada mangrove memberikan hasil positif yang ditandai terbentuknya zona hambat terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .
Zhong <i>et al.</i> , 2018	Sebanyak 19 jaringan termasuk daun, cabang, kulit kayu, akar, dan Bunga dikumpulkan dari lima tanaman: <i>Marina avicennia</i> , <i>Aegiceras corniculatum</i> , <i>kandelia obovate</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , dan <i>Thespesia populnea</i> . Setelah sterilisasi api, ujung akar dan cabang dipotong disegel dengan parafilm, dan kemudian semua sampel diangkut ke laboratorium dan diproses dalam waktu 48 jam.	Tanaman mangrove menyimpan keragaman yang tinggi dari actino endophytic yang dapat menjadi sumber menjanjikan untuk penemuan spesies baru dan senyawa bioaktif.

Raghavan <i>et al.</i> ,2022	<p>Bagian daun <i>Excoecaria agallocha</i> diekstraksi dalam pelarut organik dan dalam air menggunakan peralatan Soxhlet dan dievaluasi untuk aktivitas antimikroba terhadap sembilan jenis patogen kultur, enam isolat klinis, dan dua patogen jamur dengan tes difusi agar-agar baik.</p> <p>Konsentrasi penghambatan minimum (MIC) dan konsentrasi bakterisida minimum (MBC) ditentukan oleh pengenceran kaldu dan ekstrak yang selanjutnya dikenakan tes sitotoksik air garam-udang menggunakan <i>Artemia salina</i>. Konstituen kimia dianalisis dengan kromatografi lapisan tipis (TLC), kromatografi gas-spektroskopi massa (GC-MS), dan spektroskopi inframerah Fourier-transform (FT-IR)</p>	<p>Tanaman mangrove ini menyimpan sumber metabolit sekunder yang kaya dengan bioaktivitas yang beragam dan candidate penting dalam pengendalian penyakit menular yang mengerikan.</p>
------------------------------	--	---

Tabel 2

Ringkasan Kandungan dan Khasiat Beberapa Tanaman Mangrove dalam Menghambat Bakteri Shigella sp., dan Staphylococcus sp.

Nama Tanaman	Gambar	Kandungan	Khasiat
<i>Excoecaria agallocha</i>	 <p>Gambar 1. putik pada <i>Excoecaria agallocha</i> (Chan <i>et al.</i>, 2018).</p>	<p>Kandungan yang diisolasi dari kayu, kulit kayu, akar, daun, dan batang tanaman ini memiliki kandungan diterpenoid yang terdiri dari labdane, artisane, beyerane, daphnane, jenis tiglane, isopimarane dan kaurane. Pada daun dan batang terdapat kandungan triterpenoid, flavonoid, asam fenolik, sterol, dan tanin (Chan <i>et al.</i>, 2018).</p>	<p>Daun dan ekstrak kulit kayu <i>E. agallocha</i> dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>. Ekstrak daun tanaman ini mampu menghambat produksi violacein, termasuk pembentukan biofilm perilaku motilitas <i>P. Aeruginosa</i> (Chan <i>et al.</i>, 2018).</p>
<i>Xylocarpus granatum</i>	 <p>Gambar 2. putik pada <i>Xylocarpus granatum</i> (Dey <i>et al.</i>, 2021).</p>	<p>Tumbuhan <i>X. granatum</i> memiliki beberapa senyawa bioaktif diantaranya yaitu, gedunin dan limonoid. Semua senyawa ini dapat diekstrak dari ranting dan daun, buah, biji, kulit kayu, inti biji, dan kulit batang. Kandungan senyawa, limonoid pada tanaman ini paling dominan. Limonoid sendiri merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis penting seperti</p>	<p>Senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman <i>Xylocarpus granatum</i> memiliki aktivitas penghambatan yang signifikan untuk melawan kanker, malaria, virus, diabetes, dan aktivitas filaria (Dey <i>et al.</i>, 2021).</p>

antikanker, antioksidan, antiulcer, antimikroba, dan tindakan antivirus (Dey et al., 2021).

Aegiceras corniculatum



Gambar 3. putik pada *Aegiceras corniculatum* (Pandey and Pandey., 2014).

Memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat diperoleh melalui ekstraksi dari ekstrak daun, kulit kayu, dan akar tanaman. Selain itu, salah satu kandungan metabolit sekunder pada tanaman ini adalah lipid fenolik (benzokuinon) (Pandey and Pandey., 2014).

Aegiceras corniculatum perkembangan normal dan sebagai respons terhadap stres seperti infeksi, luka, stres garam. Embin, antimikroba, anti inflamasi, aktivitas antioksidan Kulit kayu data berfungsi dalam penghambat potensial protease virus hepatitis C dan juga menunjukkan aksi antioksidan dan anti-inflamasi (Pandey and Pandey., 2014).

Rhizophora mucronata



Gambar 4. daun *Rhizophora mucronata* (Chun et al., 2011).

Ekstrak daun *Rhizophora mucronata* memiliki kandungan anti diare yang alami dan efektif. Selain itu, terdapat kandungan alkaloid, tanin, flavonoid, protein, saponin, steroid, dan triterpen (Setyawan et al., 2019).

Rhizophora mucronata dapat digunakan untuk mengobati beragam penyakit, diantaranya yaitu daunnya dapat digunakan untuk mengobati diare dan dismotilitas lambung, rebusan akar digunakan untuk mengobati diabetes dan hipertensi, sedangkan daunnya digunakan untuk mengobati demam (Setyawan et al., 2019).