

Artikel Penelitian

Uji Aktivitas Antibakteri Dari Kulit Batang Mangrove *Rhizophora apiculata* Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans*

Ana Fauziyyah Rizqullah Ardani¹, Wisnu Cahyo Prabowo², Rolan Rusli^{1*})

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

²Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*) E-mail: rolan@farmasi.unmul.ac.id

Diterima : Februari 2024

Disetujui : Februari 2024

ABSTRAK

Mangrove *Rhizophora apiculata* merupakan tumbuhan pantai tropis yang tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dan tergenang air. Pengobatan tradisional menggunakan tumbuhan ini telah dilakukan beberapa suku di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans*. Penelitian dilakukan menggunakan 5 kelompok konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan aquadest sebagai kontrol negatif. Hasil pengujian menunjukkan rendemen ekstrak metanol kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* yaitu 28%, kadar abu total 9,10%, dan kadar abu tidak larut asam 0,30%. Aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan fraksi air memiliki aktivitas penghambatan sedang, sedangkan fraksi etil asetat pada konsentrasi 15%, 20%, dan 25% memiliki aktivitas penghambatan kuat.

Kata kunci: Antibakteri, Kulit Batang, *Rhizophora apiculata*.

Antibacterial Activity Test From Stem Bark of Mangrove *Rhizophora apiculata* Against *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, and *Streptococcus mutans* Bacteria

ABSTRACT

The *Rhizophora apiculata* mangrove is a tropical coastal plant that grows on muddy, smooth and waterlogged soil. Traditional medicine using this plant has been carried out by several tribes in Indonesia. This study aims to determine the antibacterial activity of extracts and fractions of *Rhizophora apiculata* mangrove stem bark against *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, and *Streptococcus mutans* bacteria. The research was carried out using 5 groups concentrations, namely 5%, 10%, 15%, 20% and 25% with distilled water as a negative control. The test results showed that the yield of methanol extract from *Rhizophora apiculata* mangrove stem bark was 28%, the total ash content was 9.10%, and the acid insoluble ash content was 0.30%. Antibacterial activity showed that the methanol extract and water fraction had moderate inhibitory activity, while the ethyl acetate fraction at concentrations of 15%, 20% and 25% had strong inhibitory activity.

Keywords: Antibacterial, Stem Bark, *Rhizophora apiculata*.

1. PENDAHULUAN

Infeksi merupakan gangguan yang disebabkan mikroorganisme. Mikroorganisme banyak hidup dalam tubuh manusia dan biasanya tidak berbahaya, namun dalam kondisi tertentu beberapa mikroorganisme dapat menyebabkan penyakit [1]. Penyakit infeksi yang terjadi dapat diatasi menggunakan antimikroba, namun penggunaan

yang irasional dapat menyebabkan terjadinya resistensi mikroba [2].

Tumbuhan Indonesia yang beranekaragam merupakan potensi yang dapat dikembangkan sebagai bahan obat, sehingga menjadi dasar perlunya pengembangan bahan alam untuk mendapatkan agen antimikroba baru. *Rhizophora*

apiculata merupakan salah satu jenis mangrove yang banyak dijumpai di Indonesia [3]. Tumbuhan ini tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dan tergenang air.

Di Indonesia, pemanfaatan tumbuhan ini telah dilakukan oleh beberapa daerah. Pada beberapa suku di Indonesia, *Rhizophora apiculata* dimanfaatkan untuk pengobatan. Pada suku Sough di Teluk Bintuni dan suku Mandori di Biak, kulit batang *Rhizophora apiculata* dipercaya dapat mengobati diare, dimana cara penggunaannya yaitu dengan menguliti batang dari tanaman tersebut lalu kulit batangnya dibersihkan dan dikunyah seperti mengunyah pinang [4]. Tumbuhan mangrove *Rhizophora apiculata* diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, serta saponin [5]. Senyawa tersebut diketahui dapat berfungsi sebagai antibakteri alami terhadap bakteri patogen penyebab infeksi.

Berdasarkan hal di atas, maka dilakukan penelitian aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tabung reaksi, gelas kimia, corong pisah, cawan petri, cawan krus, bunsen, mikropipet, Erlenmeyer, jangka sorong, grinder, oven, timbangan analitik, hot plate, rotary evaporator, Laminar Air Flow (LAF), autoklaf, inkubator, dan tanur.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata*, bakteri uji (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* SV Typhimurium ATCC 13311, dan *Streptococcus mutans* ATCC 25175), metanol, n-heksana, etil asetat, aquadest, medium *Mueller Hinton Agar* (MHA), asam klorida 10%, natrium klorida 0,9%, dan standar Mc.Farland 0,5.

2.2. Penyiapan Simplisia

Kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* diambil dari daerah Bontang, Kalimantan Timur. Sampel terlebih dahulu dikumpulkan lalu dibersihkan dari pengotor yang ada dan ditimbang. Selanjutnya dicuci di bawah air mengalir dan ditiriskan. Kulit batang yang telah bersih selanjutnya dipotong-potong dan dikeringkan dalam oven. Kulit

batang mangrove *Rhizophora apiculata* yang telah kering (simplisia) ditimbang.

2.3 Pembuatan Ekstrak

Simplisia diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan metanol, dilakukan pengadukan sesekali setiap 12 jam. Maserat yang dihasilkan dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan dihitung rendemennya dan disimpan di dalam desikator.

2.4 Pembuatan Fraksi

Sebanyak 100 gram ekstrak dilarutkan dalam 100 mL aquadest kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah dan difraksinasi menggunakan 200 mL n-heksana sebanyak, fraksinasi dilakukan hingga pelarut berwarna bening. Selanjutnya dilakukan fraksinasi kembali menggunakan 200 mL etil asetat hingga pelarut berwarna bening. Hasil fraksinasi dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada 50°C hingga diperoleh fraksi kental. Fraksi kental yang dihasilkan disimpan di dalam desikator.

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Mangrove *Rhizophora apiculata*

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode cakram kertas dan bakteri yang digunakan yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans*. 10 mL medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) dimasukkan ke dalam cawan petri steril dan ditunggu hingga padat. Suspensi bakteri uji dibuat dengan perbandingan 1:90 menggunakan natrium klorida 0,9%, lalu disesuaikan kembali dengan Mc. Farland 0,5. Suspensi bakteri uji lalu digoreskan pada permukaan medium yang telah padat menggunakan swab steril. 10µL Larutan variasi konsentrasi ekstrak, fraksi, dan kontrol negatif aquadest diteteskan pada kertas cakram lalu ditunggu hingga kering. Kertas cakram berisi sampel uji lalu diletakkan pada permukaan medium. Diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

2.6 Penetapan Kadar Abu Total dan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Sebanyak 2 gram simplisia dimasukkan ke dalam cawan krus yang telah dipijar dan ditara. Setelah itu, cawan krus kembali dipijarkan pada 550°C hingga arang habis, kemudian didinginkan

dan ditimbang. Kadar abu total dihitung terhadap berat bahan uji dan dinyatakan dalam % b/b. Abu yang didapatkan kemudian dididihkan menggunakan 25 mL asam klorida 10% selama 5 menit. Setelah itu, disaring menggunakan kertas saring bebas abu, lalu dicuci dengan air panas. Bagian yang tidak larut asam dikumpulkan dan dipijarkan hingga bobot tetap pada 550°C. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji dan dinyatakan dalam % b/b [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen menunjukkan berapa banyak bagian tumbuhan yang dibutuhkan untuk memperoleh suatu ekstrak. Rendemen ekstrak metanol kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* diperoleh sebesar 28%. Nilai tersebut lebih tinggi dari penelitian sebelumnya dimana ekstrak etanol kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* diperoleh sebesar 4,34%, ekstrak etil

asetat sebesar 3,51%, dan ekstrak n-heksana sebesar 2,47% [7][8]. Perbedaan rendemen yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh ukuran simplisia, sifat kepolaran pelarut, lamanya proses ekstaksi, serta lokasi pengambilan sampel [9].

Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri terlihat dari zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Ekstrak metanol, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram berisi sampel uji. Hasil pengukuran diameter zona hambat dari uji aktivitas antibakteri menggunakan metode cakram kertas yang dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Diameter zona hambat ekstrak dan fraksi kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata*

Sampel Uji	Konsentrasi (%)	Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)		
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella enterica</i>	<i>Streptococcus mutans</i>
Ekstrak Metanol	5	6,03 ± 0,02	6,04 ± 0,03	6,05 ± 0,03
	10	7,54 ± 0,71	7,19 ± 0,27	6,89 ± 0,80
	15	7,77 ± 1,04	7,92 ± 0,39	8,60 ± 0,50
	20	8,52 ± 0,92	8,59 ± 0,06	9,45 ± 0,43
	25	9,98 ± 0,67	8,90 ± 0,12	10,35 ± 0,61
Fraksi Etil Asetat	5	8,01 ± 0,62	8,30 ± 0,29	7,81 ± 0,57
	10	8,57 ± 0,72	8,94 ± 0,27	8,12 ± 0,55
	15	10,01 ± 0,48	10,19 ± 0,77	11,18 ± 0,59
	20	10,33 ± 1,08	11,11 ± 0,67	12,13 ± 0,24
	25	12,87 ± 1,76	12,31 ± 0,06	12,91 ± 0,82
Fraksi Air	5	6,22 ± 0,33	6,05 ± 0,03	6,06 ± 0,02
	10	6,33 ± 0,12	6,53 ± 0,72	6,57 ± 0,43
	15	7,41 ± 1,06	7,55 ± 1,35	7,93 ± 0,67
	20	8,62 ± 1,21	8,50 ± 1,03	8,03 ± 0,15
	25	9,28 ± 1,51	8,93 ± 1,01	9,30 ± 0,44

Keterangan: K(-): Kontrol Negatif Aquadest

Aktivitas zona hambat antimikroba dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu jika zona hambat kurang dari 5 mm maka aktivitasnya dikategorikan lemah, jika zona hambat 5-10 mm maka dikategorikan sedang, jika zona hambat >10-20 mm maka dikategorikan kuat, dan jika zona hambat >20 mm maka dikategorikan sangat kuat [10]. Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa ekstrak metanol sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji pada konsentrasi 5% untuk ketiga bakteri uji. Hasil pengujian untuk ekstrak metanol terhadap

bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans* dapat dikelompokkan pada kategori sedang (5-10 mm), dan pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri yang kuat (>10-20 mm) terhadap bakteri uji *Streptococcus mutans* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,35 mm.

Fraksi etil asetat berdasarkan hasil pengujian memiliki daya hambat yang sedang pada ketiga bakteri uji pada konsentrasi 5% dan 10% serta kuat pada ketiga bakteri pada konsentrasi 15%, 20%, dan 25%, dengan aktivitas paling baik menghambat

bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 25% dengan rata-rata diameter zona hambat 12,91 mm. Pada fraksi air juga masih dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji. Dimana untuk konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans* dengan aktivitas daya hambat sedang. Fraksi air memiliki aktivitas penghambatan paling baik pada konsentrasi 25% menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 9,30 mm dengan aktivitas penghambatan sedang. Penggunaan kontrol negatif ditujukan untuk memastikan zona hambat yang terbentuk tidak terpengaruh oleh pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak dan fraksi, tetapi murni oleh senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi dari kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* [11]. Senyawa aktif dalam fraksi dapat berbeda berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan.

Sampel *Rhizophora apiculata* yang digunakan pada penelitian ini tumbuh pada tanah berlumpur dan tergenang air pada tepi laut, sehingga senantiasa terpapar air laut. Air laut diketahui memproduksi garam. Garam memiliki banyak fungsi, salah satunya dapat mencegah pertumbuhan bakteri [12].

Tabel 2. Kadar Abu Simplisia Kulit Batang Mangrove *Rhizophora apiculata*.

No.	Pengujian	Hasil (%)
1.	Kadar Abu Total	9,10 ± 0,57
2.	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,30 ± 0,18

Pengujian kadar abu dilakukan untuk memberi gambaran jumlah total zat anorganik atau mineral [13]. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar abu total dalam simplisia kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* sebesar 9,10% ± 0,57. Kadar abu total untuk simplisia ini sesuai dengan persyaratan secara umum kadar abu total simplisia tidak lebih dari 15% [14]. Nilai kadar abu menunjukkan kandungan unsur-unsur anorganik penyusun simplisia di dalam kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata*. [15].

Kadar abu total yang telah dihasilkan lalu digunakan untuk penetapan kadar abu tidak larut asam. Kadar abu tidak larut asam dalam simplisia kulit batang *Rhizophora apiculata* sebesar 0,30% ± 0,18. Kadar abu tidak larut asam menggambarkan adanya kandungan selain mineral logam seperti

silikat [16]. Hasil yang didapatkan sesuai dengan persyaratan secara umum kadar abu tidak larut asam simplisia yaitu tidak lebih dari 1,5% [17]. Kadar abu tidak larut asam yang lebih dari 1,5% menunjukkan adanya kandungan seperti silikat dan senyawa lain yang diduga dapat berpengaruh pada hasil pengujian antibakteri yang dilakukan [18].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa rendemen ekstrak kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* yang dihasilkan yaitu 28%. Nilai kadar abu total simplisia kulit batang mangrove *Rhizophora apiculata* yaitu 9,10% dan nilai kadar abu tidak larut asamnya sebesar 0,30%. Aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol dan fraksi air memiliki aktivitas penghambatan sedang, sedangkan fraksi etil asetat pada konsentrasi 15%, 20%, dan 25% memiliki aktivitas penghambatan kuat. Konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri terdapat pada konsentrasi 25% serta terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi uji terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Streptococcus mutans*.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Balai Taman Nasional Kutai yang sudah memberikan izin pengambilan sampel di Taman Nasional Kutai. Terima kasih kepada Kepala Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis” Fakultas Farmasi atas izin melakukan penelitian di Laboratorium Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”.

4. PENDANAAN

-

5. KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Joegijantoro, R., 2019. PENYAKIT INFEKSI. Intimedia, Malang.
2. Misrahanum, M., Ayuningrum, N., & Helwati, H., 2022. Uji Fitokimia dan Aktivitas Asam Sunti (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Antimikroba. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 7. (1). 155–164.

3. Djamaluddin, R., 2018. Mangrove: Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi.
4. Mahmud & Wahyudi, 2014. Pemanfaatan Vegetasi Mangrove sebagai Obat-obatan Tradisional pada Lima Suku di Papua. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 19. (1). 1–8.
5. Jampil, T.H., Syawal, H., & Riauaty, M., 2017. Sensitivitas Ekstrak Kulit Batang Mangrove *Rhizophora* sp. Terhadap Bakteri *Aeromonas salmonicida*. *JOM FAPERIKA*.
6. Depkes, R., 2017. Farmakope Herbal Indonesia. II Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
7. Yusro, F., 2013. Rendemen Ekstrak Etanol dan Uji Fitokimia Tiga jenis Tumbuhan Obat Kalimantan Barat. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53. (9). 1689–1699.
8. Ningrum, F.F., 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Kulit Batang Mangrove *Rhizopora apiculata* Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Universitas Brawijaya.
9. Kusuma, A.E. & Aprileili, D.A., 2022. Pengaruh Jumlah Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr). *Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*. 125–135.
10. Morales, G., Sierra, P., Mancilla, Parades, A., Loyola, L., Gallardo, O., dkk, 2003. Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity against *Artemia salina*. *Journal Chile Chem*. 48. (2).
11. Hardika, P., Fridayanti, A., & Rijai, L., 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 2. (3).
12. Murti, R.W., Sumardianto, & Purnamayati, L., 2021. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Asam Glutamat Terasi Udang Rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24. (1). 50–59.
13. Hidayati, D.N., Sumiarsi, C., & Mahmudah, U., 2018. Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Berenuk (*Crescentia cujete* Linn). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 19–23.
14. Depkes, R., 1989. Materi Medika Indonesia. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
15. Sofihidayati, T., 2018. Penetapan Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8. (2). 99–104.
16. Utami, Y.P., Sisang, S., & Burhan, A., 2020. Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*. 24. (1). 5–10.
17. Depkes, R., 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
18. Narsa, A.C., Salman, A.A., & Prabowo, W.C., 2022. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Profil Farmakognosi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Bahan Baku Farmasi Terbarukan. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. 4. (6). 645–653.