



**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN RUKAM (*Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzi)
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

Henri, Rahmad Lingga

Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung
email korespondensi: biology.henry@gmail.com

Diterima: Desember 2020; Direvisi: April 2021; Disetujui: Agustus 2021

ABSTRAK

Obat-obatan herbal tradisional saat ini menarik perhatian yang signifikan sebagai dasar pengobatan modern, termasuk tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) dari famili Flacourtiaceae yang dikenal masyarakat sebagai obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri dari tumbuhan rukam (*F. rukam*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Metode penelitian ini terlebih dahulu melakukan pengujian kandungan metabolit sekunder tumbuhan *F. rukam* dengan menggunakan empat pelarut. Aktivitas antibakteri ekstrak daun *F. rukam* diuji terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Aktivitas antibakteri dilakukan pada konsentrasi yang meliputi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan metode difusi cakram. Hasil uji fitokimia seperti fenolik, flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid merupakan metabolit sekunder dari tumbuhan *F. rukam*. Zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% yang menggunakan pelarut metanol yaitu rata-rata sebesar $8,95 \pm 1,84$ pada isolat bakteri *S. aureus*, sedangkan pada isolat bakteri *E. coli* memiliki rata-rata sebesar $9,03 \pm 0,95$. Hasil ini berbeda dengan menggunakan pelarut etanol dimana zona hambat tertinggi pada konsentrasi 20% masing-masing $7,73 \pm 2,79$ pada isolat bakteri *S. aureus* dan $6,61 \pm 2,18$ pada isolat bakteri *E. coli*. Khasiat antibakteri yang ditunjukkan oleh tanaman *F. rukam* ini memberikan dasar ilmiah dan dengan demikian memvalidasi penggunaan secara tradisional.

Kata Kunci : Aktivitas antibakteri, *Escherichia coli*, *Flacourtia rukam*, *Staphylococcus aureus*

**ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF RUKAM LEAVES (*Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzi) AGAINST
Staphylococcus aureus AND *Escherichia coli***

ABSTRACT

Traditional herbal medicines are now attracted significant attention used as the basis for modern medicines, including the plant of rukam (*Flacourtia rukam*) from the Flacourtiaceae family which is known by the public as medicine. This research aimed to explore the potential antibacterial activity for the plant of rukam (*F.rukam*) against bacterial *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. This research method was to first test the secondary metabolite content of *F. rukam* by using four solvents. The antibacterial activity extract from leaves of *F. rukam* was examined against *S. aureus* and *E. coli*. The antibacterial activity was assessed in the concentration include 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% by disc diffusion method. Phytochemical test results such as phenolics, flavonoids, saponins, steroids, and alkaloids are secondary metabolites of the *F. rukam* plant. The highest zone of inhibition is at a concentration of 60% using methanol solvent, which is an average of 8.95 ± 1.84 in *S. aureus* isolates, while the *E. coli* bacterial isolates have an average of 9.03 ± 0.95 . This result was different from using ethanol solvent where the highest inhibition zone was at a concentration of 20%, respectively 7.73 ± 2.79 in *S. aureus* isolates and 6.61 ± 2.18 in *E. coli* bacteria isolates. Antibacterial efficacy shown by this plant *F. rukam* provides a scientific basis and thus validates traditional use.

Keywords: Antibacterial activity, *Escherichia coli*, *Flacourtia rukam*, *Staphylococcus aureus*

Pendahuluan

Tumbuhan *Flacourtia rukam* Zoll. & Mor., secara lokal dikenal dengan sebutan rukem atau rukam merupakan salah satu spesies dari famili Flacourtiaceae. Habitat *F. rukam* di hutan terdapat pada ketinggian rendah dan sedang (Lim, 2012). Persebaran *F. rukam* didistribusikan secara luas di Jepang, Filipina, Thailand, Malaysia dan Indonesia (Christin, 2015). Tumbuhan rukam di beberapa daerah di Indonesia juga masih ditemukan di Kalimantan Timur (Karmilasanti & Supartini, 2011), Bali (Martini et al., 2015). Sumatera Barat (Putri et al., 2019), dan Pulau Bangka (Fadiyah et al., 2020)

Tumbuhan ini termasuk kedalam kelompok buah-buahan liar yang dapat dikonsumsi pada saat sumber makanan langka (Rasingam, 2012). Hal ini dilihat banyak buah-buahan liar yang dimakan di seluruh dunia. Namun, konsumsi buah-buahan liar secara bertahap menurun karena pengenalan buah-buahan eksotis dan juga banyak dijadikan obat tradisional oleh masyarakat (Deshmukh et al., 2011). Tanaman obat saat ini banyak diaplikasikan untuk pengobatan berbagai penyakit di seluruh dunia. Tanaman obat mengandung berbagai rentang molekul kimia dengan aplikasi farmakologis (Appapalam & Panchamoorthy, 2017). Secara umum, senyawa bioaktif dalam obat-obatan herbal adalah metabolit sekunder yang bertindak pada berbagai sifat farmakologis (Neelamkavil & Thoppil, 2016). Ekstrak tumbuhan menyediakan sumber penting untuk zat obat baru (Arasu et al., 2019) dan memiliki potensi untuk penemuan senyawa yang berguna (Hassan et al., 2014).

Tumbuhan obat memiliki aktivitas sebagai antibakteri diperlukan untuk mengobati berbagai jenis penyakit dan tanpa efek samping (Mahalakshmi et al., 2016). Ekstrak yang terbukti berpotensi efektif dapat digunakan sebagai pencegahan alternatif alami untuk mengendalikan penyakit dari aplikasi agen antibakteri patogen (Mostafa et al., 2018). Peningkatan infeksi bakteri yang disebabkan oleh strain bakteri resisten umumnya cenderung lebih sulit untuk diobati dan sekitar 1,6 kali lipat lebih mahal dibandingkan dengan infeksi yang disebabkan oleh strain bakteri yang rentan (Spellberg et al., 2011). Antibiotik sintetis dan alami memberikan pengobatan pertama untuk infeksi bakteri resisten obat (Perry et al., 2009). *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bersifat patogen sehingga dapat mengakibatkan berbagai jenis penyakit infeksi pada manusia (Parija, 2012).

Staphylococcus aureus yang resisten terhadap metisilin, strain khusus *S. aureus*, diketahui telah mengembangkan resistensi terhadap antibiotik β -laktam (Pendleton et al., 2013). Bakteri *Escherichia coli* mengembangkan β -

laktam yang digunakan secara ekstensif melawan sebagian besar infeksi secara kompleks (Shaikh et al., 2015).

Tumbuhan rukam (*F. rukam*) memiliki kandungan fitokimia antara lain flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid sehingga tumbuhan ini memiliki manfaat sebagai antibakteri (Putri et al., 2019). Penelitian yang khusus menganalisis senyawa metabolit sekunder dan antibakteri dari tumbuhan *F. rukam* beberapa telah dilakukan penelitian. Ekstrak daun *F. rukam* memiliki zona hambatnya 7-10 mm dan masuk kategori sedang dengan menggunakan isolat bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* (Mahanisa, 2019), sedangkan menggunakan ekstrak kulit batang *F. rukam* didapatkan bahwa zona hambat antibakteri yang didapat tergolong rendah pada bakteri gram negatif (Candella, 2020).

Pengujian antibakteri menggunakan ekstrak daun *F. rukam* sangat diperlukan dengan menggunakan berbagai jenis pelarut dan konsentrasi daya hambat sehingga perlunya dilakukan penelitian menggunakan tumbuhan ini untuk melihat aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli sampai Oktober 2020, bertempat di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Dasar Universitas Bangka Belitung.

Koleksi Sampel

Sampel daun tumbuhan rukam (*Flacourtium rukam*) diperoleh dari kawasan kampung reklamasi, Air Jangkang, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka. Sampel dicuci dan dibilas dengan air suling dan dikeringkan serta dihancurkan menggunakan mortar alu untuk direduksi menjadi partikel halus. Sampel yang sudah kering dilakukan penyimpanan dalam botol tertutup yang kedap udara selama dua hari sebelum digunakan untuk analisis.

Mikroorganisme

Referensi strain bakteri diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Bangka Belitung, yang meliputi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Isolat klinis). Strain disimpan pada suhu 4°C pada agar miring dan dikultur pada suhu 37°C selama 24 jam pada agar nutrisi sebelum uji kerentanan.

Analisis fitokimia

Analisis fitokimia dari semua sampel ditentukan sebagai berikut:

Uji alkaloid

100 mg sampel bubuk dilarutkan dalam 5 ml metanol dan kemudian disaring. Kemudian 2 ml filtrat dicampur dengan 5 ml HCl berair 1%. Satu mililiter campuran diambil secara terpisah dalam dua tabung reaksi. Beberapa tetes reagen *Dragendorff* ditambahkan dalam satu tabung dan terjadinya endapan oranye-merah dianggap positif. Ke tabung kedua pereaksi Mayer ditambahkan dan penampilan endapan berwarna *buff* diambil sebagai tes positif untuk keberadaan alkaloid (Sofowora, 1993).

Liebermann-Burchard test untuk steroid

200 mg sampel bubuk dilarutkan dalam 2 ml asam asetat secara terpisah; solusi didinginkan diikuti dengan penambahan beberapa tetes H_2SO_4 . Perkembangan warna dari ungu ke biru atau hijau kebiruan diambil sebagai cincin steroid tes positif (Sofowora, 1993).

Tes untuk saponin

1 g sampel bubuk direbus dalam 10 ml air suling dan kemudian disaring. 3 ml air suling ditambahkan ke filtrat dan dikocok kuat-kuat selama sekitar 5 menit. Pembentukan busa setelah pengocokan diambil sebagai konfirmasi untuk keberadaan saponin (Sofowora, 1993).

Tes Shinoda untuk flavonoid

Lima ratus miligram sampel dilarutkan dalam 5 ml etanol, sedikit dihangatkan dan kemudian dilakukan proses penyaringan.

Beberapa keping magnesium ditambahkan ke filtrat diikuti dengan penambahan beberapa tetes HCl. Hasil dari kehadiran flavonoid ditandai dengan warna pink, oranye, atau merah keunguan (Trease & Evans, 2002).

Tes untuk tanin

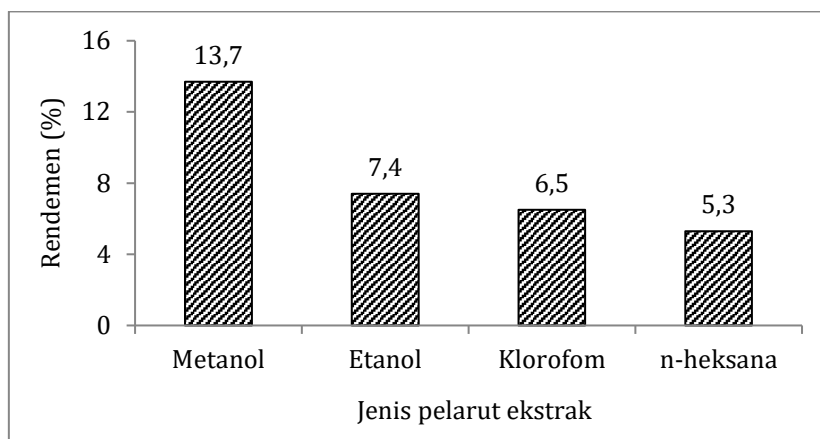
500 mg sampel bubuk dicampur dengan 10 ml air suling dan kemudian disaring diikuti dengan penambahan beberapa tetes larutan besi klorida 1%. Terjadinya endapan biru-hitam, hijau atau biru-hijau menunjukkan adanya tanin (Trease & Evans, 2002).

Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi cakram. Semua strain bakteri yang semalam tumbuh dalam kaldu disesuaikan ke inokulum ini kepadatan 100 ml : 0.1 yang mengandung $3,2 \times 10^8$ koloni forming unit. Selanjutnya, 20 μ l disebarakan ke 20 ml pelat agar steril dengan menggunakan *cotton swab steril*. Permukaan media dibiarkan kering selama sekitar 3 menit. Cakram kertas saring steril (berdiameter 5 mm) diresapi dengan 100 μ l ekstrak uji yang berbeda (40 mg/cakram) kemudian diletakkan di permukaan pelat agar ini. Uji aktivitas antibakteri ini dilakukan dengan membandingkan pada konsentrasi pengujian 20%; 40%; 60%; 80% dan 100%. Kanamycin (30 μ g/disc) digunakan sebagai kontrol positif. Pelat kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri setelah itu pertumbuhan bakteri ditentukan dengan mengukur diameter zona hambat (mm) menggunakan skala transparan. Setiap ekstrak dianalisis dengan menggunakan dua kali ulangan, nilai rata-rata disajikan. *Kanamycin disc* (30 μ g/disc) digunakan untuk membandingkan *bioassay*.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada grafik (Gambar 1), menunjukkan bahwa rendemen yang didapatkan merupakan hasil bobot suatu ekstraksi terhadap bobot bahan baku yang digunakan dalam proses ekstraksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen tertinggi yaitu pada jenis pelarut metanol yaitu sebesar 13,7% dan terendah pada pelarut *n*-heksana sebesar 5,3%. Hal ini dikarenakan metanol termasuk pelarut polar sama halnya dengan etanol, yang kedua-duanya sebagai pelarut polar-protik yang dapat memberikan suatu ion OH sehingga menyebabkan lebih mudah dalam proses berinteraksi dengan gugus fungsional yang polar (Marnoto et al., 2012). Metanol dan etanol merupakan jenis pelarut yang umumnya digunakan untuk mengekstrak senyawa fitokimia dalam jumlah yang lebih banyak dan hampir untuk semua senyawa dengan berat molekul rendah. Jenis pelarut pengekstraksi akan mempengaruhi hasil rendemen yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan konsep *like dissolve like*, dimana senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar dan sebaliknya senyawa non polar hanya akan larut dalam pelarut non polar juga (Mariana et al., 2013).



Gambar 1. Hasil rendemen ekstrak *F. rukam* pada berbagai jenis pelarut

Uji fitokimia yang dilakukan ini berfungsi untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung pada daun tumbuhan *F. rukam*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa senyawa fitokimia (Tabel 1) yang terkandung pada daun tumbuhan *F. Rukam*. Konstituen fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, saponin, dan beberapa senyawa aromatik lainnya merupakan metabolit sekunder dari tumbuhan yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan terhadap invasi oleh beberapa mikroorganisme, serangga dan herbivora lainnya (Bonjar et al.,

2004). Hasil uji fenolik menunjukkan bahwa terdapat pada semua jenis pelarut. Hasil ekstrak kasar daun tumbuhan *F. rukam* yang direaksikan dengan $FeCl_3$ menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi hitam pekat. Hasil tersebut disebabkan oleh adanya reaksi senyawa fenolik terhadap $FeCl_3$ yang menyebabkan terjadinya perubahan warna. Hasil uji fenolik bereaksi dengan $FeCl_3$ 1% membentuk warna merah, ungu, biru, atau hitam yang pekat karena $FeCl_3$ bereaksi dengan gugus -OH aromatis (Haryati et al., 2015).

Tabel 1. Hasil uji fitomikimia ekstrak daun *F. rukam* pada berbagai jenis pelarut

Uji fitokimia	Jenis pelarut ekstrak			
	Metanol	n-heksan	Kloroform	Etanol
Fenolik	+	-	+	+
Tanin	-	-	-	-
Flavonoid	+	-	+	-
Saponin	+	-	-	+
Steroid	-	+	+	+
Terpenoid	-	-	-	-
Alkaloid				
· Dragendorff	-	-	-	-
· Mayer	-	-	-	+
· Wagner	-	-	-	-

Hasil uji flavonoid terdapat pada pelarut metanol dan kloroform. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa terjadi perubahan warna, yaitu warna kuning dengan permukaan larutan berwarna merah muda. Hasil tersebut menunjukkan hasil positif adanya flavonoid. Perubahan warna tersebut disebabkan adanya reaksi oksidasi, dimana senyawa flavonoid akan dioksidasi oleh Mg^{2+} dengan membentuk kompleks dengan ion magnesium Hasil uji saponin terdapat pada pelarut metanol dan etanol (Setiabudi & Tukiran, 2017).

Saponin merupakan senyawa bioaktif yang diproduksi terutama oleh tanaman, tetapi juga oleh beberapa organisme laut dan serangga. Secara kimia, saponin umumnya terbentuk sebagai glikosida steroid atau triterpen polisiklik. Saponin bersifat lyobipolar, sehingga saponin dapat berinteraksi dengan membran sel dan juga mampu mengurangi tegangan permukaan larutan berair (Thakur et al., 2011). Selain itu pada senyawa steroid terdapat pada pelarut *n-heksan*, kloroform dan etanol. Uji alkaloid hanya terdapat pada pelarut etanol saja pada pereaksi Mayer, hal ini nitrogen

pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K+ dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap atau endapan putih (Marliana et al., 2005).

Hasil penelitian (Tabel 2) ini, menunjukkan bahwa bakteri gram positif

(*Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Escherichia coli*) rentan terhadap ekstrak *F. rukam*. Pemilihan pelarut metanol dan etanol pada pengujian aktivitas antibakteri didasarkan keterwakilan pelarut dari hasil rendemen dan uji fitokimia yang dilakukan sebelumnya.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri daun *F. rukam* terhadap isolat bakteri *E. coli* da *S. aureus*

No.	Pelarut	Isolat	Rata-rata Zona Hambat (mm) ± SD				
			20%	40%	60%	80%	100%
1	Metanol	<i>S. aureus</i>	0 ± 0	4,51 ± 2,16	8,95 ± 1,84	4,08 ± 5,77	1,43 ± 2,02
		<i>E. coli</i>	4,36 ± 0,56	5,48 ± 0,45	9,03 ± 0,95	7,65 ± 0,90	2,67 ± 0,63
2	Etanol	<i>S. aureus</i>	7,73 ± 2,79	7,45 ± 2,74	5,68 ± 3,76	6,85 ± 2,56	6,19 ± 3,11
		<i>E. coli</i>	6,61 ± 2,18	6,04 ± 1,15	5,40 ± 2,38	4,62 ± 1,46	5,82 ± 1,61

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir semua ekstrak tumbuhan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan berbagai efek penghambatan seperti yang dijabarkan pada Tabel 2. Zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% yang menggunakan pelarut metanol yaitu rata-rata sebesar 8,95 ± 1,84 pada isolat bakteri *S. aureus*, sedangkan pada isolat bakteri *E. coli* memiliki rata-rata sebesar 9,03 ± 0,95. Hasil ini berbeda dengan menggunakan pelarut etanol dimana zona hambat tertinggi pada konsentrasi 20% masing-masing 7,73 ± 2,79 pada isolat bakteri *S. aureus* dan 6,61 ± 2,18 pada isolat bakteri *E. coli*. Kemampuan ekstrak tumbuhan rukam (*F. rukam*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif terlepas dari pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Dike-Ndudim et al. (2016), menyatakan bahwa penghambatan bakteri oleh ekstrak tumbuhan dapat berfungsi sebagai sumber antibiotik dan membenarkan manfaat penggunaan tumbuhan tradisional ini untuk tujuan terapeutik.

Ekstrak metanol *F. rukam* tidak memiliki aktivitas penghambatan terhadap *S. aureus* pada konsentrasi 20%. Menurut De Zoysa et al. (2019), bahwa kehadiran jumlah yang tidak memadai dari konstituen aktif atau konstituen dalam ekstrak untuk menunjukkan aktivitas antimikroba dapat menjadi alasan untuk hasil negatif. Tidak adanya aktivitas antimikroba bukan berarti senyawa bioaktif tidak terdapat pada tumbuhan atau tumbuhan tidak memiliki aktivitas antimikroba terhadap mikroorganisme. Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba bergantung pada dosis dan pengaruh pelarut terhadap ekstraksi metabolit yang diperlukan untuk aktivitas antibakteri, sehingga ketersediaan ekstrak kasar *F. rukam* tergantung pada jenis pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dan konsentrasi *F. rukam* tersebut. Zona hambat yang

terbentuk pada penelitian ini tergolong dalam dua kategori yaitu: kategori lemah dan kategori sedang. Senyawa antibakteri berdasarkan kategori kekuatan diameter penghambatannya terbagi menjadi 4 kategori, yaitu sangat kuat (>20 mm), kuat (11-20 mm), sedang (6-10 mm), dan lemah (<5 mm) (Susanto et al., 2012).

Ekstrak dari pelarut etanol dan metanol merupakan ekstrak yang paling umum digunakan dan menunjukkan sifat antimikroba tertinggi. Uji antimikroba seperti difusi cakram dilakukan dalam menentukan konsentrasi hambat minimum untuk menguji keefektifan ekstrak dalam galur bakteri. Nilai daya hambat dari ekstrak pelarut yang sama bervariasi meskipun semua ekstrak memiliki khasiat antibakteri yang sama. Ini terlihat karena aktivitas penghambatan bakteri sangat bergantung pada senyawa bioaktif yang ada dalam ekstrak. Jadi, perbedaan konsentrasi hambat minimum antara dua ekstrak tumbuhan dapat dikaitkan dengan adanya senyawa bioaktif yang berbeda atau konsentrasi yang berbeda dari senyawa bioaktif yang sama. Senyawa bioaktif ini pada dasarnya adalah fitokimia seperti flavonoid, tanin, kumarin, triterpen, alkaloid, fenilpropanoid, sterol dan terpenoid (Bhatia et al., 2021).

Aktivitas antibakteri pada bakteri gram positif (*S. aureus*) dan bakteri gram negatif (*E. coli*) menunjukkan hasil yang berbeda tergantung jenis pelarut yang digunakan. Perbedaan ini juga diakibatkan konstituen morfologi antara bakteri gram positif dan gram negatif mungkin menjadi alasan perbedaan sensitivitas antibakteri. Komponen struktur lipopolisakarida dalam membran fosfolipid luar bakteri gram negatif menyebabkan dinding sel tidak dapat ditembus oleh zat kimia antimikroba. Bakteri gram positif memiliki lapisan luar peptidoglikan, yang membuat dinding sel lebih permeabel terhadap zat antimikroba daripada lapisan lipopolisakarida. Oleh karena itu, kompleksitas dinding sel bakteri

gram negatif lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri gram positif. Selain itu, bakteri gram negatif kurang rentan terhadap zat kimia antimikroba dibandingkan bakteri gram positif (Tan et al., 2014)

Efek antimikroba yang diamati dari ekstrak *F. rukam* dianggap berasal dari induksi fitokimia sebagai ekstrak yang mengandung senyawa bioaktif yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Kehadiran beberapa fitokimia dengan aktivitas antibakteri dalam ekstrak mungkin telah berkontribusi pada kerusakan sinergis bakteri (Farasat et al., 2014). Bakteri gram negatif memiliki resistensi terhadap aktivitas antimikroba dari ekstrak tumbuhan (Biswas et al., 2013). Senyawa fitokimia berinteraksi dengan cara mengganggu membran sel fosfolipid, mengakibatkan peningkatan permeabilitas sel, yang menyebabkan penipisan komponen sel. Pada sel bakteri, fitokimia menyebabkan koagulasi kandungan sel dan juga menonaktifkan *deoxyribonucleic acid* (DNA) yang dimanifestasikan sebagai gangguan proses pertumbuhan bakteri (Godstime et al., 2014).

Hasil didapatkan bahwa *F. rukam* sebagai salah satu tumbuhan obat potensial yang dapat digunakan untuk melawan berbagai patogen dalam bentuk mentah dan sebagai ekstrak. Hal ini diketahui dengan baik bahwa sebagian besar obat sintesis berasal dari produk nabati (Kalaiselvi et al., 2013). Fitokimia yang ada dalam tanaman menunjukkan bioaktivitas yang bermanfaat bagi kesehatan salah satunya sebagai aktivitas antimikroba (Mahmud & Khan, 2018). Tumbuhan pada umumnya mempunyai kandungan fitokimia yang beragam tergantung dari jenis tumbuhannya. Fitokimia adalah senyawa turunan alami yang telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit (Ng et al., 2018). Tumbuhan mengandung berbagai macam metabolit sekunder termasuk tanin, terpenoid, alkaloid, dan flavonoid yang telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba, antioksidan, antitumor, dan aktivitas biologis lainnya dan dapat sangat penting dalam kesehatan (Al-Saleem et al., 2018).

Kesimpulan

Senyawa metabolit sekunder dari ekstrak tumbuhan daun rukam (*Flacoutia rukam*) terdiri dari: fenolik, flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid. Pelarut metanol mampu menghambat aktivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 60%, sedangkan ekstrak yang menggunakan pelarut etanol memiliki zona hambat tertingginya pada konsentrasi 20%. Zona hambat yang terbentuk pada penelitian ini tergolong dalam dua kategori yaitu: kategori lemah dan kategori sedang

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dari Program Penelitian Kompetitif

Nasional skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) dari Kemenristek-BRIN berdasarkan Surat Keputusan Nomor 7.15/UN50/PG/IV/2020 dan Perjanjian atau Kontrak Nomor 035/SP2H/LT/DRPM/2020.

Daftar Pustaka

- Al-Saleem, M. S., Awaad, A. S., Alothman, M. R., & Alqasoumi, S. I. 2018. Phytochemical standardization and biological activities of certain desert plants growing in Saudi Arabia. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 26(2), 198–204.
- Appapalam, S. T., & Panchamoorthy, R. 2017. *Aerva lanata* mediated phytofabrication of silver nanoparticles and evaluation of their antibacterial activity against wound associated bacteria. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 78, 539–551.
- Arasu, M. V., Arokiyaraj, S., Viayaraghavan, P., Kumar, T. S. J., Duraipandiyar, V., Al-Dhabi, N. A., & Kaviyarasu, K. 2019. One step green synthesis of larvicidal, and azo dye degrading antibacterial nanoparticles by response surface methodology. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 190, 154–162.
- Bhatia, P., Sharma, A., George, A. J., Anvitha, D., Kumar, P., Dwivedi, V. P., & Chandra, N. S. 2021. Antibacterial activity of medicinal plants against ESKAPE: An update. *Heliyon*, 7(2), e06310.
- Biswas, B., Rogers, K., McLaughlin, F., Daniels, D., & Yadav, A. 2013. Antimicrobial activities of leaf extracts of guava (*Psidium guajava* L.) on two gram-negative and gram-positive bacteria. *International Journal of Microbiology*, 1–7.
- Bonjar, G. H. S., Aghighi, S., & Nik, A. K. 2004. Antibacterial and Antifungal Survey in Plants used in Indigenous Herbal-Medicine of South East Regions of Iran. *Journal of Biological Sciences*, 4(3), 405–412.
- Candella, F. 2020. Analisis Total Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan serta Antibakteri dari Ekstrak Kulit Batang Rukam (*Flacourtia rukam*). [skripsi]. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Sriwijaya.
- Christin, M. 2015. Buah rukam atau rukem. <https://www.biodiversitywarriors.org>.
- De Zoysa, M. H. N., Rathnayake, H., Hewawasam, R. P., & Wijayarathne, W. M. 2019. Determination of in Vitro Antimicrobial Activity of Five Sri Lankan Medicinal Plants against Selected Human Pathogenic Bacteria. *International Journal of Microbiology*, 1–8.
- Deshmukh, B. S., Waghmode, A., & Arts, A. 2011. Role of wild edible fruits as a food resource: Traditional knowledge. *International Journal*

- of Pharmacy & Life Sciences*, 2(7), 919–924.
- Dike-Ndudim, J. ., Anyanwu, G. ., Egbuobi, R. ., Okorie, H. ., Udujih, H. ., Nwosu, D. ., & Okolie, N. J. . 2016. Anti-bacteria and phytochemical potential of *Moringa oleifera* leaf extracts on some wound and enteric pathogenic bacteria. *European Journal of Botany, Plant Sciences and Phytology*, 3(1), 50–60.
- Fadiyah, I., Lestari, I., & Mahardika, R. G. 2020. Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah Rukam (*Flacourtia rukam*) Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). *Indo. J. Chem. Res.*, 7(2), 107–113.
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R. A., Nabavi, S. M. B., & Namjooyan, F. 2014. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoid contents of some edible green seaweeds from northern coasts of the Persian gulf. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 163–170.
- Godstime, O., Felix, E., Augustina, J., & Christopher, E. 2014. Mechanisms of Antimicrobial Actions of Phytochemicals against Enteric Pathogens - A Review. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 2(2), 77–85.
- Haryati, N., Saleh, C., & Erwin. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 35–40.
- Hassan, H. U., Murad, W., Tariq, A., & Ahmad, A. 2014. Ethnoveterinary study of medicinal plants in Malakand Valley, District Dir (Lower), Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Irish Veterinary Journal*, 67(1), 1–6.
- Kalaiselvi, M., Subbaiya, R., & Selvam, M. 2013. Synthesis and characterization of silver nanoparticles from leaf extract of *Parthenium hysterophorus* and its anti-bacterial and antioxidant activity. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2(6), 220–227.
- Karmilasanti, K., & Supartini, S. 2011. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Dan Pemanfaatannya di Kawasan Tane' Olen Desa Setulang Malinau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 5(1), 23–38.
- Lim, T. K. 2012. Flacoutia rukam. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*, 5, 776–779.
- Mahalakshmi, N., Dhanasekaran, S., Ravi, C., & Lingathurai, S. 2016. In-vitro antimicrobial activities of *Pongamia glabra* and *Phyllanthus niruri*. *South Indian Journal Of Biological Sciences*, 2(2), 236–244.
- Mahanisa, A. S. 2019. *Flavonoid apigenin dari ekstrak daun tumbuhan rukam (Flacourtia rukam) serta uji aktivitas antioksidan dan antibakteri*. [skripsi]. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Sriwijaya.
- Mahmud, J., & Khan, R. A. 2018. Characterization of Natural Antimicrobials in Food System. *Advances in Microbiology*, 8(11), 894–916.
- Mariana, L., Andayani, Y., & Gunawan, R. 2013. Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih. *Chemistry Progress*, 6(2), 50–55.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Marnoto, T., Haryono, G., Gustinah, D., & Putra, F. A. 2012. Ekstraksi Tannin Sebagai Bahan Pewarna Alami Dari Tanaman Putrimalu (*Mimosa Pudica*) Menggunakan Pelarut Organik. *Reaktor*, 14(1), 39–45.
- Martini, N. L., Dwiyan, R., & Pradnyawathi, N. L. M. 2015. Identifikasi dan Karakterisasi Sumber Daya Genetik Buah-buahan di Kabupaten Bangli. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 5(2), 179–186.
- Mostafa, A. A., Al-Askar, A. A., Almaary, K. S., Dawoud, T. M., Sholkamy, E. N., & Bakri, M. M. 2018. Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(2), 361–366.
- Neelamkavil, S. V., & Thoppil, J. E. 2016. Evaluation of the Anticancer Potential of the Traditional Medicinal Herb. *South Indian Journal of Biological Sciences*, 2(1), 41–45.
- Ng, C. Y., Yen, H., Hsiao, H. Y., & Su, S. C. 2018. Phytochemicals in skin cancer prevention and treatment: An updated review. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4), 1–24.
- Parija, S. C. (2012). *Textbook of Microbiology & Immunology 2 nd Edition*. Pudhucerry, India: Elsevier.
- Pendleton, J. N., Gorman, S. P., & Gilmore, B. F. 2013. Clinical relevance of the ESKAPE pathogens. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, 11(3), 297–308.
- Perry, C. C., Weatherly, M., Beale, T., & Randriamahefa, A. 2009. Atomic forcemicroscopy study of the antimicrobial activity of aqueous garlic versus ampicillin against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(6), 958–964.
- Putri, D. V., Lestari, F., & Widiya, M. 2019. Uji Daya Antibakteri Sari Pati Daun Rukam (*Flacourtia rukam*) terhadap Zona Hambat *Escherichia coli*. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 2(1), 23–28.
- Rasingam, L. 2012. Ethnobotanical studies on the wild edible plants of Irula tribes of Pillur Valley, Coimbatore district, Tamil Nadu, India.

- Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), 1493–1497.
- Setiabudi, D. ., & Tukiran. 2017. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 155–160.
- Shaikh, S., Fatima, J., Shakil, S., Rizvi, S. M. D., & Kamal, M. A. 2015. *Antibiotic resistance and extended spectrum beta-lactamases: Types, epidemiology and treatment*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(1), 90-101..
- Sofowora, A. 1993. *Screening plants for bioactive agents. In medicinal plants and traditional in Africa* (2nd ed.). Ibadan, Nigeria: pectrum Books Ltd., Sunshine House.
- Spellberg, B., Blaser, M., Guidos, R. J., Boucher, H. W., Bradley, J. S., Eisenstein, B. I., & Gilbert, D. N. 2011. Combating antimicrobial resistance: Policy recommendations to save lives. *Clinical Infectious Diseases*, 52(5), 397–428.
- Susanto, Sudrajat, D., & Ruga, R. 2012. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientific*, 11(2), 181–190.
- Tan, S. L., Lee, H. Y., & Mahyudin, N. A. 2014. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* isolated from food handler's hands. *Food Control*, 44, 203–207.
- Thakur, M., Melzig, M. F., Fuchs, H., & Weng, A. 2011. Chemistry and pharmacology of saponins: special focus on cytotoxic properties. *Botanics: Targets and Therapy*, 19–29.
- Trease, G. ., & Evans, W. 2002. *Farmakognosi* (15th ed.). Berlin: Springer.