

FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Literature Review : Manfaat dan Bioaktivitas Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Sebagai Antibakteri

**Rizqie Hayyudiah Nur¹, Dahliah², Abbas Zavey Nurdin³, Rachmat Faisal Syamsu⁴,
Prema Hapsari Hidayati⁵**

^{1,2,3,4,5} Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi (^K): rizqie.hayyudiah@yahoo.com

rizqie.hayyudiah@yahoo.com¹, dahliahaz@umi.ac.id², abzan2014@gmail.com³,

rachmatfaisal.syamsu@umi.ac.id⁴, prema.hapsari@umi.ac.id⁵

(082188734509)

ABSTRAK

Beberapa tanaman obat telah diteliti secara ekstensif untuk menemukan senyawa bioaktif baru. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis tanaman memiliki senyawa antimikroba. *Piper betle Linn.*, tanaman merambat ramping, yang tersebar di India, Sri Lanka, Thailand dan negara tropis lainnya. Tumbuhan ini memiliki daun yang berbentuk hati berwarna hijau tua, halus, mengkilat dan bertangkai panjang, dengan puncak yang runcing. Telah dilaporkan dapat digunakan sebagai pengobatan berbagai penyakit seperti konjungtivitis, bisul dan abses, luka dan cedera. Meskipun semua efek positif daun sirih ini diketahui, biokimia dari efek menguntungkan ini tetap tidak jelas. Selain itu, ekstrak daun sirih sebelumnya telah terbukti memiliki efek antimikroba yang kuat dalam beberapa artikel. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui manfaat dan bioaktivitas daun sirih (*Piper Betle L.*) sebagai antibakteri. Jenis penelitian menggunakan metode *narrative review* dan pengambilan data dilakukan dari beberapa literatur pada jurnal nasional dan internasional terakreditasi. Pada penelitian ini didapatkan rentang diameter daya hambat yang dihasilkan bakteri *Salmonella typhimurium* sebesar 0 – ±40 mm, bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 0 – ±35 mm, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0 – ±35 mm, bakteri *Escherisia coli* sebesar 0 – ±30 mm. Berdasarkan *litterature review* ini, didapatkan bahwa ekstrak daun sirih hijau mempunyai aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri dengan ukuran daya hambatnya. Aktivitas antibakteri terbaik ditunjukkan terhadap bakteri gram negatif yaitu, *Salmonella typhimurium* dengan zona hambat ± 40 mm menggunakan pelarut etil asetat. Ada sejumlah faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan diameter hambat yang ditemukan selama pengujian aktivitas antibakteri.

Kata kunci: *Piper betle L.*; *pseudomonas aeruginosa*; antibakteri; *in vitro*.

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

fmj@umi.ac.id

Phone: +681312119884

Article history

Received 30th October 2023

Received in revised form 1st March 2024

Accepted 25th March 2024

Available online 30th March 2024

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Several medicinal plants have been extensively researched to discover new bioactive compounds. In addition, several studies show that several types of plants have antimicrobial compounds. *Piper betle* Linn., a slender climbing plant, which is distributed in India, Sri Lanka, Thailand and other tropical countries. This plant has heart-shaped leaves that are dark green, smooth, shiny and have long stems, with a pointed top. It has been reported to be used as a treatment for various diseases such as conjunctivitis, boils and abscesses, wounds and injuries. Although all of these positive effects of betel leaf are known, the biochemistry of these beneficial effects remains unclear. In addition, betel leaf extract has previously been shown to have strong antimicrobial effects in several articles. The aim of this research is to determine the benefits and bioactivity of betel leaves (*Piper Betle* L.) as an antibacterial. This type of research uses a narrative review method and data collection is carried out from several literatures in accredited national and international journals. In this study, it was found that the diameter range of inhibitory power produced by *Salmonella typhimurium* bacteria was 0 – ±40 mm, *Staphylococcus aureus* bacteria were 0 – ±35 mm, *Pseudomonas aeruginosa* bacteria were 0 – ±35 mm, *Escherisia coli* bacteria were 0 – ±30 mm. Based on this literature review, it was found that green betel leaf extract has antibacterial activity against several bacteria with a measure of its inhibitory power. The best antibacterial activity was demonstrated against gram-negative bacteria, namely, *Salmonella typhimurium* with an inhibition zone of ± 40 mm using ethyl acetate solvent. There are a number of factors that can influence the differences in inhibitory diameters found during antibacterial activity testing.

Keywords: *Piper bethle* L.; *pseudomonas aeruginosa*; antibacterial; in vitro.

PENDAHULUAN

Resisten antimikroba adalah sebuah ancaman kesehatan pada masyarakat yang menyebabkan munculnya mikroorganisme yang resisten terhadap beberapa obat. Pengembangan pembuatan agen mikroba baru sangat penting untuk mengatasi resisten antimikroba dan menjaga kesehatan masyarakat. Beberapa tanaman obat telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit selama beberapa abad. Di negara berkembang, sekitar 65% hingga 89% orang menggunakan produk alami sebagai obat untuk berbagai penyakit. Meluasnya penggunaan tanaman obat telah menarik banyak peneliti di seluruh dunia dalam dua dekade terakhir untuk melakukan berbagai penelitian yang mengeksplorasi pentingnya farmakologi tanaman ini (1,2).

Famili Piperaceae termasuk tanaman *Piper betle* L. yang dikenal juga dengan nama daun sirih. Daun sirih merupakan tanaman restoratif yang terkenal di Asia. Bagian tanaman sirih yang paling banyak dimanfaatkan dan diteliti adalah daunnya. Di beberapa negara terdapat kebiasaan mengunyah daun sirih yang dipercaya dapat memberi bermanfaat untuk menghindari bau mulut, menguatkan gusi, menjaga gigi, dan menstimulasi sistem pencernaan. Di Indonesia sendiri, daun sirih merupakan salah satu tanaman hijau yang umum ditemukan di kawasan Kepulauan Riau. Upacara makan sirih ini sangat dijunjung tinggi oleh masyarakat Kepulauan Riau, apalagi digunakan untuk menyambut tamu dan mengobati berbagai penyakit. Bagaimanapun tanaman sirih banyak ditemukan di seluruh Indonesia, dimanfaatkan atau pada dasarnya digunakan sebagai tanaman hias (3,4).

Daun sirih (*Piper betle* L.), adalah tanaman herbal tradisional milik keluarga *Piperaceae* dan berasal dari Malaysia. Daun sirih memiliki nilai gizi yang baik terutama karena kandungan mineralnya yang tinggi (terutama kalsium), vitamin dan senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, minyak atsiri (essential oil) dll. Daun sirih mengandung essential oil volatil yang berkontribusi sebagian besar sebagai obat, organoleptik, dan sifat-sifat lain yang diinginkan. Minyak atsiri adalah campuran dari sejumlah besar senyawa volatil (metabolit sekunder) yang memiliki komposisi kompleks dengan bau khas daun

sirih yang dapat digunakan untuk beberapa tujuan pengobatan seperti untuk menghilangkan rasa sakit dan meningkatkan penyembuhan. Tanaman ini memiliki berbagai sifat biologis penting seperti antioksidan, antijamur, antidiabetes, anti-amoebik, anti-inflamasi, antimikroba (5).

Daun sirih memiliki beberapa karakteristik seperti nutrisi, organoleptik, terapeutik, profilaksis, fungsional, antimikroba, antioksidan, dan kualitas lain yang diinginkan yang dapat memberikan peluang menantang bagi para ilmuwan dan ahli teknologi pangan untuk mengembangkan produk pangan baru dengan peningkatan keamanan pangan, umur simpan yang lebih lama. Ekstrak daun yang memiliki khasiat yang dibahas di atas juga dapat dieksplorasi untuk pembuatan sejumlah besar kosmetik, obat-obatan, farmasi, pengembangan produk makanan (6).

Dengan mempertimbangkan potensi manfaat yang ada pada daun sirih yang telah dipaparkan diatas, tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengumpulkan beberapa artikel yang membahas mengenai kemampuan daun sirih (*Piper Betle L.*) yang memiliki aktivitas antimikroba.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur atau tinjauan pustaka dengan menggunakan metode *naratif review* menggunakan *elektronik based* yang terakreditasi/terindeks scopus dan sinta seperti pada *Google Scholar* dan PubMed.

HASIL

Dari hasil penelitian ini yang dilakukan dengan cara studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan data dari sumber resmi di media online. Pencarian artikel pada penelitian ini dilakukan berdasarkan metode PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) sebagai berikut: (*Population*) Bakteri gram positif dan bakteri gram negatif; (*Intervension*): ekstrak daun sirih (*Piper Betle L.*), metode pengujian; (*Comparison*): -; dan (*Outcome*): ekstrak daun sirih (*Piper Betle L.i*) sebagai antibakteri. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan metode PICO maka didapatkan 13 jurnal yang akan digunakan pada *literature review* ini dan 15 jurnal yang tidak memenuhi kriteria. Jurnal tersebut dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 1. Bakteri *Escherichia coli*

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.	
1.	Nguyen <i>et al.</i> , 2020	Metanol	D; ± 20 mm	(7)	
		n-hexane	D; 0 mm		
		Etanol	D; ± 25 mm		
		Etil Asetat	D; ± 30 mm		
2.	Surjowardojo <i>et al.</i> , 2019	Air	Konsentrasi 10%	Daun muda D; ± 5 mm (medium)	(8)
				Daun tua D; ± 6 mm (medium)	
			Konsentrasi 20%	Daun muda D; ± 6 mm (medium)	
				Daun tua	

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
			D; ± 6 mm (medium)	
			Konsentrasi 30% Daun muda D; ± 7 mm (kuat) Daun tua D; ± 6 mm (medium)	
3.	Krongkeha dan Pitakim 2022	Etanol	Ekstraksi 1 mg/mL D; 12.33 mm Ekstraksi 2 mg/mL D; 13.10 mm Ekstraksi 4 mg/ml D; 18.50 mm	(9)
4.	Saraswati <i>et al.</i> , 2020	Etanol	Konsentrasi 10% D; 0 mm Konsentrasi 20% D; 9.5 mm Konsentrasi 30% D; 12.5 mm Konsentrasi 40% D; 14.00 mm Konsentrasi 50% D; 15.5 mm Konsentrasi 60% D; 17.00 mm Konsentrasi 70% D; 18.5 mm Konsentrasi 80% D; 18.00 mm Konsentrasi 90% D; 19.00 mm Konsentrasi 100% D; 20.5 mm	(10)
5.	Srikacha dan Ratananikom 2020	Hexane Etanol Air	D; 11.06 mm D; 25.76 mm D; 11.75 mm	(11)
6.	Singh <i>et al.</i> , 2018	Metanol Etanol Hydro etanol Air	D; 16.40 mm D; 14.93 mm D; 0.00 mm D; 0.00 mm	(12)
7.	Basit <i>et al.</i> , 2023	Metanol Air	Konsentrasi 50 mg/ml D; 8.3 mm Konsentrasi 100 mg/ml D; 16.24 mm Konsentrasi 200 mg/ml D; 20.12 mm Konsentrasi 50 mg/ml D; 0.00 mm Konsentrasi 100 mg/ml D; 7.64 mm Konsentrasi 200 mg/ml D; 13.10 mm	(13)

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
8.	Ngamsurach dan Praipipat 2022	Etanol	Konsentrasi 100 mg mL ⁻¹ D; 22.5 mm	(14)
			Konsentrasi 200 mg mL ⁻¹ D; 24.5 mm	
			Konsentrasi 300 mg mL ⁻¹ D; 24.6 mm	
			Konsentrasi 400 mg mL ⁻¹ D; 24.7 mm	

Tabel 2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
1.	Nguyen <i>et al.</i> , 2020	Metanol	D; ± 20 mm	(7)
		n-hexane	D; 0 mm	
		Etanol	D; ± 25 mm	
		Etil Asetat	D; ± 35 mm	
2.	Srikacha dan Ratananikom 2020	Hexane	D; 9.62 mm	(11)
		Etanol	D; 21.02 mm	
		Air	D; 8.70 mm	
3.	Singh <i>et al.</i> , 2018	Metanol	D; 18.18 mm	(12)
		Etanol	D; 16.98 mm	
		Hydro etanol	D; 0.00 mm	
		Air	D; 0.00 mm	
4.	Basit <i>et al.</i> , 2023	Metanol	Konsentrasi 50 mg/ml (D; 10.1 mm)	(13)
			Konsentrasi 100 mg/ml (D; 19.44 mm)	
			Konsentrasi 200 mg/ml (D; 25.73 mm)	
		Air	Konsentrasi 50 mg/ml (D; 0 mm)	
			Konsentrasi 100 mg/ml (D; 7.10 mm)	
			Konsentrasi 200 mg/ml (D; 7.67 mm)	
5.	Budiman <i>et al.</i> , 2020	Etanol	D; 10.5 mm	(15)
6.	Suyasa <i>et al.</i> , 2022	Etanol	Ekstrak 20% D; 8.17 mm (sedang)	(16)
			Ekstrak 30% D; 9.53 mm (sedang)	
			Ekstrak 40% D; 14.2 mm (kuat)	
7.	Florenly <i>et al.</i> , 2022	Etanol	Mikropartikel 10% (D; 13.88 mm)	(17)
			Mikropartikel 30% (D; 16.76 mm)	
			Nanopartikel (D; 18.66 mm)	
8.	Jamil <i>et al.</i> , 2021	Etanol	Konsentrasi 6.25 µg/disk (D; 10.03 mm)	(18)
			Konsentrasi 12.5 µg/disk	

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
			(D; 10.62 mm)	
			Konsentrasi 18.75 µg/disk (D; 11.30 mm)	
		Etil asetat	Konsentrasi 6.25 µg/disk (D; 16.83 mm)	
			Konsentrasi 12.5 µg/disk (D; 16.10 mm)	
			Konsentrasi 18.75 µg/disk (D; 16.65 mm)	
		n-Heksana	Konsentrasi 6.25 µg/disk (D; 8.88 mm)	
			Konsentrasi 12.5 µg/disk (D; 8.95 mm)	
			Konsentrasi 18.75 µg/disk (D; 9.40 mm)	
9.	Ngamsurach dan Praipipat 2022	Etanol	Konsentrasi 100 mg mL ⁻¹ (D; 15.3 mm)	(14)
			Konsentrasi 200 mg mL ⁻¹ (D; 21.2 mm)	
			Konsentrasi 300 mg mL ⁻¹ (D; 21.3 mm)	
			Konsentrasi 400 mg mL ⁻¹ (D; 21.4 mm)	
10.	Elfrida <i>et al.</i> , 2020	Metanol	Konsentrasi 1% (D; 6.33 mm)	(19)
			Konsentrasi 2 %) (D; 7.1 mm)	
			Konsentrasi 4% (D; 8.93 mm)	
			Konsentrasi 8% (D; 14.7 mm)	

Tabel 3. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
1.	Nguyen <i>et al.</i> , 2020	Metanol	D; ± 25 mm	(7)
		n-hexane	D; 0 mm	
		Etanol	D; ± 30 mm	
		Etil Asetat	D; ± 35 mm	
2.	Krongkeha dan Pitakim 2022	Etanol	Ekstraksi 1 mg/mL (D; 16.93 mm)	(9)
			Ekstraksi 2 mg/Ml (D 19.10 mm)	
			Ekstraksi 4 mg/mL (D; 22.67 mm)	
3.	Srikacha dan Ratananikom 2020	Hexane	D; 6.00 mm	(11)
		Etanol	D; 13.74 mm	
		Air	D; 8.05 mm	
4.	Singh <i>et al.</i> , 2018	Metanol	D; 12.18 mm	(12)
		Etanol	D; 11.08 mm	
		Hydro etanol	D; 0 mm	
		Air	D; 0 mm	
5.	Basit <i>et al.</i> , 2023	Metanol	Konsentrasi 50 mg/ml	(13)

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
			D; 0 mm	
			Konsentrasi 100 mg/ml D; 7.54 mm (rendah)	
			Konsentrasi 200 mg/ml D; 15.41 mm (kuat)	
			Konsentrasi 50 mg/ml D; 0 mm	
		Air	Konsentrasi 100 mg/ml D; 0 mm	
			Konsentrasi 200 mg/ml D; 7.2 mm (rendah)	

Tabel 4. Bakteri *Salmonella typhimurium*

No.	Penulis	Pelarut Ekstraksi	Data Aktivitas Antibakteri	Ref.
1.	Nguyen <i>et al.</i> , 2020	Metanol	D; ± 25 mm	(7)
		n-hexane	D; 0 mm	
		Etanol	D; ± 30 mm	
		Etil Asetat	D; ± 40 mm	
2.	Srikacha dan Ratananikom 2020	Hexane	D; 18.73 mm	(11)
		Etanol	D; 27.10 mm	
		Air	D; 9.51 mm	

Tabel 5. Rangkuman Zona Inhibisi Ekstrak *Piper Betle L.* terhadap bakteri

No.	Bakteri	Jenis Bakteri	Range Zona Inhibisi
1.	<i>Salmonella typhimurium</i>	Bakteri Gram Negatif	0 – ±40 mm
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Bakteri Gram Positif	0 – ±35 mm
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bakteri Gram Negatif	0 – ±35 mm
4.	<i>Escherisia coli</i>	Bakteri Gram Negatif	0 – ±30 mm

PEMBAHASAN

Beberapa artikel pada tabel 1 menyatakan bahwa aktivitas antibakteri terbaik terhadap mikroorganisme *Escherichia coli* diperoleh pada penelitian yang disusun oleh Nguyen *et al.*, (7) dengan zona penghambatan ± 30 mm menggunakan derivasi asam etil asetat terlarut. Menurut literatur, kekayaan fenolik aktif dan flavonoid dapat memberikan ekstrak efek penghambatan yang tinggi terhadap mikroorganisme. Banyak fenolik dan flavonoid yang larut dalam pelarut polar dan dapat dengan mudah berdifusi ke dalam celah kecil bahan tanaman untuk memecah unsur aktifnya. Perbedaan pelarut dalam ekstraksi dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif. Hal ini disebabkan karena perbedaan polaritas dari pelarut, dimana etanol merupakan pelarut polar, etil asetat merupakan pelarut semi polar dan n-heksana merupakan pelarut nonpolar (7). Zona hambat yang tertinggi juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Srikacha dan Ratananikom (11) dimana zona hambat tertinggi yang diperoleh pada pelarut etanol sebesar 25,76 mm. Pada penelitian ini aktivitas antibakteri

terhadap bakteri *Escherichia coli* secara signifikan lebih baik dari pada efisiensi antimikroba kontrol positif oksitetrasiklin dengan diameter daya hambat sebesar 24,22 mm.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Surjowardojo et al.,(8) tidak terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata diameter zona hambat antara ekstrak air kasar daun sirih muda dan tua pada konsentrasi berapapun. Namun meningkatnya konsentrasi ekstrak air kasar daun sirih hijau muda, diameter zona hambat juga meningkat, dengan konsentrasi 30% memberikan penghambatan terbesar yaitu 7 mm termasuk kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan diameter zona hambat setiap perlakuan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak; semakin tinggi konsentrasi ekstrak air kasar maka semakin tinggi pula kandungan zat antibakterinya. Daun muda memiliki kadar senyawa aktif lebih tinggi dibandingkan daun tua dimana daun sirih muda mengandung flavonoid 3 hingga 4 kali lipat lebih tinggi dibandingkan daun lainnya. Selain itu, daun sirih muda mengandung kadar minyak atsiri, diastase dan gula yang lebih tinggi dibandingkan daun sirih tua (8).

Tabel 2 mencantumkan beberapa penelitian, dimana penelitian Nguyen et al.,(7) juga menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang menggunakan pelarut etanol dengan diameter hambat ± 25 mm dan pelarut etil asetat dengan diameter hambat ± 35 mm. Hasil yang serupa juga ditampilkan pada penelitian yang dilakukan oleh Jamil et al.,(18), dimana pelarut etil asetat memiliki diameter yang lebih tinggi dari pelarut etanol yaitu sebesar 16,65 mm dan 11,30 mm pada masing-masing pelarut dalam konsentrasi 18,75 $\mu\text{g}/\text{disk}$. Diameter daya hambat yang tinggi juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Basit et al.,(13), yaitu sebesar 25,73 mm dengan pelarut metanol, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih maka semakin besar diameter daya hambatnya. Semakin banyaknya kandungan senyawa aktif antibakteri, maka semakin besar konsentrasi ekstrak metanol yang terkandung pada daun sirih. *P. betle* menunjukkan potensi antimikroba yang kuat mungkin disebabkan oleh kandungan polifenol dan tanin (13).

Dari beberapa tulisan yang dikumpulkan pada tabel 3, ditemukan bahwa penelitian yang dilakukan oleh Nguyen et al.,(7) mempunyai lebar zona hambatan terbesar terhadap mikroba *Pseudomonas aeruginosa* yang didapat pada derivasi asam etil asetat terlarut sebesar ± 35 mm, diikuti dengan pelarut etanol dengan diameter daya hambat sebesar ± 30 mm. Penelitian yang dilakukan oleh Krongkeha dan Pitakim(9), juga menunjukkan diameter daya hambat pada pelarut etanol sebesar 22,67 mm dalam ekstraksi 4 mg/mL. Pada penelitian ini juga menunjukkan semakin besar ekstraksi etanol daun sirih maka semakin besar diameter daya hambatnya terhadap bakteri. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih juga mempengaruhi kandungan bahan aktif yang kemampuannya sebagai bahan antimikroba semakin meningkat, sehingga kemampuannya dalam menekan pertumbuhan mikroba juga semakin tinggi (19).

Kemudian, sejumlah penelitian disusun dalam tabel 4, dengan penelitian Nguyen et al.(7) menunjukkan aktivitas antibakteri terbesar terhadap bakteri *Salmonella typhimurium*, dengan diameter daya hambat sebesar ± 40 mm menggunakan pelarut etil asetat, lebih besar dari diameter daya hambat ampisilin sebagai kontrol positif sebesar 37,6 mm. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh

Srikacha dan Ratananikom(11), diameter daya hambat paling tinggi pada ekstrak Piper betle L. menggunakan pelarut etonal didapatkan pada bakteri Salmonella typhimurium, dibandingkan bakteri lain seperti E. coli, S. aureus, dan P. aeruginosa dengan diameter daya hambat masing-masing bakteri sebesar 27,10 mm, 25,76 mm, 21,02 mm, 13,74 mm. Diameter daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri Salmonella typhimurium dan E. coli lebih besar dari diameter daya hambat yang dihasilkan oleh Oxytetrasiklin sebagai kontrol positif masing-masing sebesar 23,98 mm dan 24,22 mm.

Beberapa penelitian tersebut memberikan hasil yang berbeda-beda, hal ini mungkin disebabkan karena pembentukan senyawa aktif pada daun sirih dipengaruhi oleh kondisi yang berbeda-beda. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi sifat campuran dinamis pada tanaman yang beregenerasi; faktor internal dan faktor eksternal (20). Faktor internal seperti umur dan kualitas genetik tanaman. Keadaan yang berkembang, misalnya kondisi lahan, lingkungan, tingkat perkembangan tempat, hama dan penyakit, kontaminasi ekologi, daya terang yang tinggi, pencemaran logam berat, suhu dan kelembapan merupakan faktor eksternal (11,20).

Pemilihan larutan, pH, dan teknik saat pemisahan dapat mempengaruhi perbedaan dalam sensitivitas antibakteri (18). Kualitas daya hambat bakteri ekstrak daun sirih hijau juga dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanannya. Semakin lama ekstrak daun sirih yang dikeluarkan maka kualitasnya semakin menurun karena berkurangnya campuran antibakteri pada konsentrasinya. Campuran dinamis yang diekstraksi sesuai dengan larutan yang digunakan, oleh karena itu penting untuk fokus pada pilihan pelarut yang tepat dalam proses ekstraksi (20).

Selain itu ekstrak Piper Betle L. mengandung sterol, monoterpen, seskuiterpen, fenol, flavonoid dan basa tanin. Sterol yang terkandung dalam ekstrak Piper Betle L. mempunyai potensi besar sebagai antibakteri dengan cara berinteraksi dengan dinding sel dan membran bakteri sehingga mengubah struktur dinding dan membran sel sehingga menyebabkan terjadinya degradasi komponen bakteri (15). Struktur protein pada membran sel yang rusak disebabkan oleh senyawa fenol yang bekerja menginaktivasi protein. Hal ini menciptakan ketidakseimbangan antara dinding sel bakteri dan membran plasma, mengganggu fungsi permeabilitas selektif, fungsi transpor aktif, dan kontrol struktur protein. Akibatnya, makromolekul dan ion menghilang dari sel, dan sel bakteri kehilangan bentuknya dan hancur. Dugaan adanya polifenol (katekin) diduga menjadi penyebabnya. Katekin memiliki kemampuan bakterisidal, khususnya dengan mendenaturasi protein dari mikroba. Protein yang terdenaturasi kehilangan fungsi fisiologisnya dan tidak lagi berfungsi sebagaimana mestinya. Perubahan struktur protein dinding sel bakteri meningkatkan permeabilitas sel, menghambat perkembangan sel dan menyebabkan kerusakan. (20). Tanin dianggap sebagai metabolit tanaman sekunder yang penting; senyawa polifenol memiliki aktivitas kuat melawan bakteri, jamur, dan parasit serta merupakan antioksidan kuat (21).

Dalam literatur dikatakan, antibakteri diketahui lebih efektif melawan bakteri gram positif dibandingkan melawan bakteri gram negatif. Hal ini dapat terjadi karena beberapa lapisan peptidoglikan yang terbentuk dari dinding sel mikroba gram positif mudah dihancurkan oleh zat-zat yang terdapat

dalam ekstrak daun sirih hijau, misalnya *bethel phenol*. Sedangkan lipoprotein, membran luar, dan lipopolisakarida merupakan tiga polimer pembungkus pada bakteri gram negatif yang berada di luar lapisan peptidoglikan (8,22).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan *litterature review* ini, didapatkan bahwa ekstrak daun sirih hijau mempunyai aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri dengan ukuran daya hambatnya. Aktivitas antibakteri terbaik ditunjukkan terhadap bakteri gram negatif yaitu, *Salmonella typhimurium* dengan zona hambat ± 40 mm menggunakan pelarut etil asetat. Ada sejumlah faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan diameter hambat yang ditemukan selama pengujian aktivitas antibakteri. Karena keterbatasan pada peneliti yang hanya mengambil beberapa jenis bakteri saja, maka diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengambil data dengan jenis bakteri yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aa S, Dd S, Mp S, Sj A. A Systematic Review on Antimicrobial Activity of Piper betle Linn Leaves. 2023;6(4).
2. Zamri NFI, Mohd Shafri MA, Zamli Z, Mamat S. A Scoping Review on Medicinal Properties of Piper betle (Sirih) Based on Malay Medical Manuscripts and Scientific Literatures. Malaysian J Med Sci. 2023;30(5):23–39.
3. Nayaka NMDMW, Sasadara MMV, Sanjaya DA, Yuda PESK, Dewi NLKAA, Cahyaningsih E, et al. Piper betle (L): Recent review of antibacterial and antifungal properties, safety profiles, and commercial applications. Molecules. 2021;26(8):1–21.
4. Sakinah D, Misfadhila S, Author C. Review of Traditional Use, Phytochemical and Pharmacological Activity of Piper betle L. Galore Int J Heal Sci Res. 2020;5(3):66.
5. Madhumita M, Guha P, Nag A. Extraction of betel leaves (Piper betle L.) essential oil and its bio-actives identification: Process optimization, GC-MS analysis and anti-microbial activity. Ind Crops Prod [Internet]. 2019;138(July):111578. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111578>
6. Madhumita M, Guha P, Nag A. Bio-actives of betel leaf (Piper betle L.): A comprehensive review on extraction, isolation, characterization, and biological activity. Phyther Res. 2020;34(10):2609–27.
7. Nguyen LTT, Nguyen TT, Nguyen HN, Bui QTP. Simultaneous determination of active compounds in Piper betle Linn. leaf extract and effect of extracting solvents on bioactivity. Eng Reports. 2020;2(10):2–9.
8. Surjowardojo P, Setyowati E, Ambarwati I. Antibacterial effects of green betel (Piper betle linn.) leaf against streptococcus agalactiae and escherichia coli. Agrivita. 2019;41(3):569–74.
9. Krongkeha W, Pitaktim S. Growth inhibition of Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa strains by Piper betle Linn. extracts. J Curr Sci Technol. 2022;12(1):141–50.
10. Saraswati F, Angelina Y, Kurniawan SV. Comparison of Antibacterial Efficacy between 96% Ethanolic Extracts from Abrus precatorius L. and Piper betle L. Leaves against Escherichia coli. Maj Kedokt Bandung. 2020;52(2):69–73.
11. Srikacha N, Ratananikom K. Antibacterial activity of plant extracts in different solvents against pathogenic bacteria: An in vitro experiment. J Acute Dis. 2020;9(5):223.

12. Singh TP, Chauhan G, Agrawal RK, Mendiratta SK. In vitro study on antimicrobial, antioxidant, FT-IR and GC-MS/MS analysis of Piper betle L. leaves extracts. *J Food Meas Charact* [Internet]. 2019;13(1):466–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11694-018-9960-8>
13. Basit MA, Kadir AA, Chwen LT, Salleh A, Kaka U, Idris SB, et al. Qualitative and quantitative phytochemical analysis, antioxidant activity and antimicrobial potential of selected herbs Piper betle and *Persicaria odorata* leaf extracts. *Asian J Agric Biol*. 2023;2023(3):1–13.
14. Ngamsurach P, Praipipat P. Antibacterial activities against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* of extracted Piper betle leaf materials by disc diffusion assay and batch experiments. *RSC Adv*. 2022;12(40):26435–54.
15. Budiman A, Aulifa DL. A study comparing antibacterial activity of *Ageratum conyzoides* L. extract and Piper betle L. extract in gel dosage forms against *Staphylococcus aureus*. *Pharmacogn J*. 2020;12(3):473–7.
16. Suyasa IBO, Wibawa TB, Janurianti NMD, Wahyuni PD. Antibacterial Activity of Legundi Leaf Extract (*Vitex trifolia* L.) with Betel Leaf Extract (Piper betle L.) against *Staphylococcus aureus*. *SEAS (Sustainable Environ Agric Sci)*. 2022;6(2):112–8.
17. Florenly F, Novelya N, Janiar M, Miranda M, Hai LQPD, Quang PM. Nano-Green Betel Leaf Extracts (Piper betle L.) Inhibits the Growth of *Streptococcus mutans* and *Staphylococcus aureus*. *e-GiGi*. 2022;10(2):154.
18. Jamil AS, Rofida S, Farida D, Nur Syahida DR, Nazah TH. Inhibitory activity of several extract of Piper betle Leaf against *S. aureus*. *Pharmaciana*. 2021;11(2):261.
19. Elfrida, Junaida E, Novi Ariska R, Jayanthi S. Effect of Piper Betle Linn Extract on the Growth of *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *Budapest Int Res Critics Institute-Journal* [Internet]. 2020;3(4):3028–34. Available from: <https://doi.org/10.33258/birci.v3i4.1325>
20. Kurniasih N, Junitasari A, Nurjanah L, Hafsari AR. Potensi Ekstrak n-Heksana dan Ekstrak Etanol dari Daun Sirih (Piper betle Linn) Sebagai Penghilang Bau Mulut yang Disebabkan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *13th Proc Mul Pharm Conf 2021* [Internet]. 2021;13(April 2021):254–60. Available from: <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/475>
21. Manso T, Lores M, de Miguel T. Antimicrobial Activity of Polyphenols and Natural Polyphenolic Extracts on Clinical Isolates. *Antibiotics*. 2022;11(1):1–18.
22. Sadiyah HH, Cahyadi AI, Windria S. Kajian Daun Sirih Hijau (Piper betle L) Sebagai Antibakteri. *J Sain Vet*. 2022;40(2):128.