



Artikel Penelitian

## UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK ETANOL DAUN KAYU MANIS (*CINNAMOMUM BURMANNII*) TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* SECARA IN VITRO

### ANTIBIOTIC EFFECTIVENESS TEST OF CINNAMOMMUM BURMANNII ETHANOL LEAF EXTRACT ON *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN VITRO

Reja Aulia Siregar,<sup>a</sup> Ira Cinta Lestari,<sup>b</sup> Irma Yanti Rangkuti,<sup>b</sup> Siti Kemala Sari<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. STM, No. 77, Medan, Indonesia

<sup>b</sup>Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. STM, No. 77, Medan, Indonesia

#### Histori Artikel

Diterima:  
12 Juni 2022

Revisi:  
30 Maret 2023

Terbit:  
01 Juli 2023

#### Kata Kunci

Staphylococcus aureus,  
Ekstrak Daun Kayu Manis,  
In Vitro

#### Korespondensi

Tel. 082386821236

Email:  
rejasiregar123@gmail.com

#### ABSTRAK

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang merupakan bakteri patogen bagi manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada manusia terutama infeksi pada kulit. Daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki efek antibiotik terhadap bakteri. Kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin pada daun kayu manis diketahui dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas antibiotik ekstrak etanol daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Jenis penelitian deskriptif dengan metode eksperimental dilakukan menggunakan ekstrak etanol daun kayu manis 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap biakan *Staphylococcus aureus*. Rerata daya hambat pertumbuhan bakteri dianalisa dengan uji ANOVA dan uji post hoc Bonferroni. Konsentrasi 100% ekstrak paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan respon hambat intermediet.

#### ABSTRACT

*Staphylococcus aureus* is a gram-positive bacterium that is a bacterial pathogen for humans. This bacterium can cause infections in humans, especially infections of the skin. Cinnamon leaves (*Cinnamomum burmannii*) have an antibiotic effect against bacteria. The content of flavonoids, saponins, alkaloids, and tannins in cinnamon leaves is known to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria. This study aims to analyze the effectiveness of cinnamon leaf ethanol extract antibiotics (*Cinnamomum burmannii*) on the growth of *Staphylococcus aureus* in vitro. This descriptive research with experimental methods used cinnamon leaf ethanol extracts 25%, 50%, 75%, and 100% against *Staphylococcus aureus* cultures. The ANOVA and Bonferroni post hoc tests analyzed the average inhibition of bacterial growth. The concentration of 100% extract was most effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* with an intermediate inhibitory response.

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang terus menyebar dan menjadi masalah di negara berkembang seperti Indonesia. Mikroorganisme yang tumbuh dalam inangnya disebut penyakit menular. Perubahan kondisi fisiologis tubuh adalah tanda-tanda penyakit menular. Penyakit menular dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Penyakit ini dapat disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, dan jamur yang menginfeksi kulit, paru-paru, saluran kemih, dan bagian tubuh lainnya.<sup>1</sup>

Penyakit kulit banyak terjadi di tempat beriklim tropis seperti Indonesia. Siapa pun bisa terkena penyakit kulit, dan bisa terjadi di bagian tubuh manapun. Masih banyak penyakit kulit di Indonesia yang menjadi masalah utama. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa penyakit kulit akibat infeksi menempati urutan ke-tujuh dari sepuluh penyakit terbesar di seluruh puskesmas kota Medan tahun 2018.<sup>2</sup> Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat tidak peduli dengan lingkungan sekitar yang membuat penyakit kulit menyebar dengan sangat cepat. Virus, bakteri, alergi, sistem kekebalan tubuh, dan hal-hal lain dapat menyebabkan penyakit kulit.<sup>3</sup>

Bakteri normal dalam tubuh, seperti *Staphylococcus aureus*, dapat menyebabkan atau memperburuk sejumlah penyakit kulit. Bakteri *Staphylococcus* adalah bakteri gram positif dan tersusun dalam kelompok yang terlihat seperti buah anggur. Organisme ini hidup di kulit dan mendapatkan makanannya dengan memfermentasi karbohidrat. Beberapa bisa berbahaya karena dapat menyebabkan nanah,

pembentukan abses, berbagai jenis infeksi piogenik, dan bahkan septikemia, yang bisa berakibat fatal. Ada 45 spesies dalam genus *Staphylococcus*, tetapi *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* adalah yang paling umum. *Staphylococcus aureus* adalah spesies koagulase-positif yang dapat menyebabkan infeksi kulit ringan seperti furunkel atau abses lokal seperti jerawat, pioderma, atau impetigo hingga infeksi serius yang dapat menimbulkan kematian seperti pneumonia, meningitis, empiema, endokarditis, atau sepsis. Pada tingkat rendah invasi.<sup>4</sup>

Amoksisilin-klavulanat adalah obat pilihan untuk infeksi *Staphylococcus aureus*, tetapi dapat menyebabkan reaksi hipersensitivitas seperti urtikaria, demam, nyeri sendi, diare, syok anafilaktik, ruam eritematosa, leukemia limfatik kronis, dan iritasi lambung. Antibiotik juga dapat menyebabkan resistensi karena cara penggunaannya. Hal utama yang menyebabkan resistensi antibiotik adalah cara penggunaan antibiotik yang salah, seperti waktu yang terlalu singkat, dosis yang terlalu kecil, atau untuk penyakit yang sebenarnya tidak ada. Hal utama yang dapat terjadi ketika bakteri menjadi kebal terhadap antibiotik adalah semakin banyak bakteri yang menjadi kebal terhadap pengobatan pertama. Ini membuat infeksi bertahan lebih lama dan membuat komplikasi lebih mungkin terjadi.<sup>4,5</sup>

Efek samping yang ditimbulkan oleh antibiotik memicu produksi dari obat-obatan herbal yang memiliki resiko efek samping lebih sedikit. Beberapa tanaman herbal dapat digunakan sebagai pengobatan terhadap infeksi

*Staphylococcus aureus*. Menurut penelitian (Lusi et al, 2016), daun Kelor juga terbukti dapat menjadi obat antibiotik untuk infeksi *Staphylococcus aureus*. Selain itu eksperimen serupa juga dilakukan oleh Razieh Amini (2017) dengan menggunakan daun sirih hijau dan menunjukkan bahwa daun sirih hijau juga terbukti dapat menjadi salah satu pilihan obat-obatan herbal untuk infeksi *Staphylococcus aureus*.<sup>6,7</sup>

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kayu manis dapat menjadi salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk mengobati infeksi. Tanaman kayu manis dengan nama latin *Cinnamomum Burmanni* merupakan salah satu dari banyak tanaman yang berpotensi menjadi obat antibiotik alami. bagian kulit kayu manis sendiri mengandung senyawa kimia flavanoid, saponin, tannin, dan alkanoid yang didalam beberapa penelitian dikatakan mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Angelica (2018) ekstrak etanol yang terdapat pada daun kayu manis diketahui dapat menghambat bakteri *Escherichia coli*.<sup>8</sup> Tidak hanya Kulit, Minyak atisiri dari tumbuhan kayu manis yang mengandung sinamil aldehida, eugenol, linalool, kariofilena, dan asam sinamat juga memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut penelitian (Safratilofa, 2016), ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) mulai dari konsentrasi 0,5% dapat menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*. Komposisi aktif dari minyak kayu manis akan diperoleh dengan menggunakan cara ekstraksi daun kayu manis.<sup>9</sup>

Berdasarkan penelitian di atas, maka peneliti tertarik melakukan sebuah uji penelitian apakah ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

## METODE

Penelitian ini menguji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum Burmannii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. Jenis penelitian ini adalah penelitian *eksperimental post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (*static group comparison*) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Hasil pengukuran (observasi) tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil observasi pada kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan (kontrol negatif) yaitu *aquadest* dan kelompok kontrol yang dilakukan pemberian amoxicillin-clavulanate (kontrol positif) yaitu amoxicillin-clavulante.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2022 di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan dengan No.232/EC/KEPK/UISU/III/2022.

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penetapan jumlah sampel peneliti menggunakan

rumus Federer. Jumlah sampel minimal 4 pada tiap kelompok dan penelitian ini menggunakan empat kali pengulangan. Maka, total sampel pada penelitian adalah 24 sampel.

K1 : Aquabidest sebagai kontrol negatif= 4 sampel

K2 : Amoxicillin-clavulanat sebagai kontrol positif= 4 sampel

K3 : Ekstrak etanol daun kayu manis konsentrasi 25%= 4 sampel

K4 : Ekstrak etanol daun kayu manis konsentrasi 50%= 4 sampel

K5 : Ekstrak etanol daun kayu manis konsentrasi 75%= 4 sampel

K6 : Ekstrak etanol daun kayu manis konsentrasi 100%= 4 sampel

### **Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis**

Daun kayu manis didapatkan dari perkebunan kayu manis di Kecamatan Ulu Pungkut, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara. Pembuatan ekstrak etanol daun kayu manis dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Metode yang di gunakan dalam mengekstrak daun kayu manis adalah metode *maserasi* menggunakan pelarut etanol 96%. Setelah diperoleh ekstrak kental kemudian dilakukan pemeriksaan uji Skrining fitokimia. Ekstrak yang di peroleh diuji aktivitas antibakterinya pada konsentrasi 25% 50% 75% dan 100% yang dilarutkan menggunakan pelarut DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*).

### **Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri**

Uji daya hambat pertumbuhan bakteri dilakukan dengan metode difusi. Bahan yang

digunakan adalah lempeng agar dan cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus* dan kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang dibuat dari kertas *Whatman*. Tiap-tiap cakram sebelumnya dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit agar steril. Selanjutnya kertas cakram kosong yang steril dimasukkan ke dalam masing-masing bahan uji dengan volume 1 ml selama 15 menit agar larutan dapat terserap ke dalam cakram dengan baik. Koloni bakteri dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, kemudian didiamkan selama 2-5 jam pada 35-37°C dan disesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan kekeruhan 0,5 *McFarland*. Kapas lidi steril diambil dan dicelupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri lalu diusapkan ke permukaan *Muller Hinton Agar*. Disebarkan secara merata pada permukaan agar, selanjutnya didiamkan selama 3-5 menit. Kertas cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset steril dan ditekan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diukur diameter zona hambat dalam millimeter disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Diameter zona jernih di sekitar kertas cakram diukur rerata dan simpang bakunya pada setiap kelompok perlakuan. Data hasil penelitian pengaruh ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dianalisis dengan menggunakan program statistik komputer, untuk melihat efektivitas

yang bermakna dari masing-masing cakram uji yaitu cakram *aquadest* (kontrol negatif), cakram amoxicillin-clavulanate (kontrol positif), dan cakram yang mengandung ekstrak etanol daun kayu manis dengan konsentrasi 25% 50% 75% dan 100%. Rerata daya hambat pertumbuhan bakteri dilakukan uji normalitas distribusi data menggunakan uji *Shapiro Wilk* dilanjutkan dengan uji ANOVA, uji homogenitas varian (*Levene test*) dan uji *post hoc Bonferroni*.

Ukuran efektivitas dari ekstrak etanol daun kayu manis yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus*, disesuaikan dengan klasifikasi ukuran zona hambat pertumbuhan bakteri dari antibiotik amoxicillin-clavulanate yaitu 26-38 mm yang sudah teruji daya hambatnya sebagai panduan menurut CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*).<sup>10</sup>

## HASIL

Daun kayu manis segar sebanyak 1 kg yang diekstraksi menghasilkan 130 mg ekstrak kental berwarna hijau pekat. Ekstrak etanol daun kayu manis terdeteksi mengandung senyawa metabolit golongan flavonoid, terpenoid,

saponin dan tanin melalui uji fitokimia. Hasil uji fitokimia pada ekstrak etanol daun kayu manis dapat diamati pada tabel 1.

**Tabel 1. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (EEDKM)**

Senyawa metabolit	Pereaksi	Hasil Uji Fitokimia
Alkaloid	Bouchardart Maeyer	-
Flavonoid	<b>FeCl<sub>3</sub></b> MgHCl <b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	+
Terpenoid	Liebermann- Bouchard Salkowsky	+
Steroid	Liebermann- Bouchard Salkowsky	-
Saponin	Aquadest	+
Tanin	<b>FeCl<sub>3</sub></b>	+

Hasil ukur aktivitas antibiotik ekstrak etanol daun kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat tabel 2. Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun kayu manis menunjukkan zona bening. Klasifikasi respon hambatan berdasarkan diameter zona hambat terbagi menjadi susceptible ( $\geq 16$ mm), intermediate ( $\geq 11-15$  mm) dan resisten ( $\leq 10$ mm).

**Tabel 2. Daya hambat ekstrak etanol daun kayu manis (EEDKM) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus***

Pengulangan	Daya Hambat Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i> (dalam satuan mm)					
	Kontrol Negatif (Aquabidest)	Kontrol Positif (Amoxicillin-clavulanate)	EEDKM 25%	EEDKM 50%	EEDKM 75%	EEDKM 100%
Pengulangan 1	0	32,42	6,12	8,59	11,21	16,32
Pengulangan 2	0	31,50	6,87	8,80	11,71	16,80
Pengulangan 3	0	32,71	7,12	9,28	11,71	17,10
Pengulangan 4	0	32,40	7,28	9,72	12,11	17,11
Rerata $\pm$ Simpangan Baku	0	32,25 $\pm$ 0,52	6,84 $\pm$ 0,51	9,09 $\pm$ 0,50	11,73 $\pm$ 0,38	16,83 $\pm$ 0,37
Respon hambat		susceptible	resisten	resisten	intermediet	intermediet

**Tabel 3. Uji normalitas, homogenitas dan ANOVA daya hambat ekstrak etanol daun kayu manis (EEDKM) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus***

Kelompok	Uji Normalitas ( <i>Shapiro-Wilk</i> )	Uji Homogenitas ( <i>Levene</i> )	Uji ANOVA
Kontrol Negatif (Aquabidest)	p= 0,000		
Kontrol Positif (Amoxicillin-clavulanate)	p= 0,380		
EEDKM 25%	p= 0,737	p= 0,171	p= 0,000
EEDKM 50%	p= 0,741		
EEDKM 75%	p= 0,234		
EEDKM 100%	p= 0,209		

Rerata zona hambat tertinggi ditemukan pada konsentrasi ekstrak etanol daun kayu manis 100% yaitu sebesar  $16,83 \pm 0,37$  mm dengan respon hambat intermediet. Rerata zona hambat terendah ditemukan pada konsentrasi 25% yaitu sebesar  $6,84 \pm 0,51$  mm dengan respon hambat resisten.

Hasil analisis normalitas distribusi data menggunakan uji Saphiro-Wilk untuk seluruh konsentrasi ekstrak etanol daun kayu manis dan amoxicillin-clavulanate berdistribusi normal (nilai  $p > 0,05$ ). Hasil uji homogenitas data diperoleh varian data homogen (nilai  $p > 0,05$ ). Hasil Uji *One Way* ANOVA diperoleh  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang membuktikan bahwa tiap perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat yang signifikan pada konsentrasi ekstrak etanol daun kayu manis 100%, 75%, 50% dan 25% serta kelompok kontrol positif (cakram amoxicillin-clavulanate) dan cakram kontrol negatif (*aquadest*) seperti terlihat pada tabel 3. Hasil uji *post hoc Bonferoni* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara diameter daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* antar seluruh kelompok kontrol dan perlakuan (nilai  $p < 0,05$ ).

## DISKUSI

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun kayu manis terbaik untuk menghentikan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 100%. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak dari daun kayu manis membunuh bakteri. Pada konsentrasi 40% ekstrak daun kayu manis dapat menghentikan *Salmonella typhi* dengan diameter 14,38 mm. Pada konsentrasi 80% dapat menghentikan *Salmonella typhi* dengan diameter 18,34 mm yang merupakan zona hambat terbesar.<sup>11</sup> Pada penelitian lain ditemukan bahwa pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh fraksi etanol daun kayu manis dengan konsentrasi 300.000 bpj, 350.000 bpj, 400.000 bpj, 450.000 bpj, dan 500.000 bpj.<sup>12</sup>

Pada penelitian Qomar MS tentang pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii* [Ness.] BI) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*, ditemukan bahwa konsentrasi ekstrak daun kayu manis 100% memiliki pengaruh terbaik terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dengan rata-rata diameter zona hambat 15,16 mm.<sup>13</sup>

Rappi NB menguji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. Rata-rata zona hambat yang dibentuk oleh bakteri *S. pyogenes* adalah 25 mm, sedangkan rata-rata zona hambat yang dibentuk oleh bakteri *E.coli* adalah 14,3 mm. Berdasarkan kategori zona hambat, ekstrak kulit kayu manis sangat kuat menghentikan bakteri *S. pyogenes* dan kuat menghentikan bakteri *E. coli*.<sup>14</sup>

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa daun kayu manis mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang dapat menghentikan atau memperlambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Kandungan senyawa saponin pada daun kayu manis dapat membunuh bakteri dengan cara merusak membran sel bakteri tersebut dan sel akan mati. Flavonoid menghentikan pertumbuhan bakteri dengan mengubah bentuk protein dan menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri dengan memecah lemak di dinding sel. Ketika membran sel rusak, aktivitas dan biosintesis enzim tertentu yang diperlukan untuk reaksi metabolisme tidak dapat terjadi dan menyebabkan bakteri mati. Tanin membuat membran sel bakteri menyusut, yang membuat sel lebih permeabel. Karena itu, metabolisme bakteri menjadi kacau, yang menyebabkan lisis dan kematian. Alkaloid bekerja dengan menghentikan bagian peptidoglikan di dinding sel bakteri. Peptidoglikan adalah zat kimia yang membuat dinding sel menjadi kaku sehingga bentuk sel tetap sama. Jika bagian yang membuat peptidoglikan rusak, lapisan dinding sel bakteri

tidak terbentuk sempurna, yang menyebabkan kematian sel.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa efek antibiotik ekstrak etanol daun kayu manis dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih kecil daripada efek antibiotik amoksisilin-klavulanat. Hal ini dikarenakan adanya efek penghambatan ekstrak etanol daun kayu manis dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak daun kayu manis dan semakin lama kontak dengan bakteri maka semakin kuat efeknya.

#### **KESIMPULAN**

Ekstrak etanol daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi yang paling efektif untuk menghentikan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah dengan ekstrak etanol daun kayu manis konsentrasi 100% yang memiliki respon hambatan intermediet. Penelitian lebih lanjut tentang efek antimikroba ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat dilakukan dengan metode, jenis mikroorganisme dan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Pengujian konsentrasi ekstrak yang lebih rendah dapat dilakukan untuk mengetahui kadar hambat minimum ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## DAFTAR REFERENSI

1. Solikhah, A. M., Darmawati, S. and Prastiyanto ME. Analisis Profil Protein Staphylococcus aureus Multidrug Resistance (MDR) dengan SDS-PAGE, Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang, p. 1. 2018;(1).
2. Statistik BP. Jumlah Penderita Sepuluh Penyakit Terbesar Seluruh Puskesmas Kota Medan Tahun 2018. BPS Kota Medan. Published 2019. <https://medankota.bps.go.id/statictable/2019/11/16/127/jumlah-penderita-sepuluh-penyakit-terbesar-seluruh-puskesmas-kota-medan-tahun-2018.html>
3. Putri, D. D., Furqon, M. T. and Perdana RS. 'Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM) (Studi Kasus: Puskesmas Dinoyo Kota Malang)', Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2018;2(5):1912-1920.
4. Jawetz E et al. *Mikrobiologi Kedokteran*. 27th ed. EGC; 2018.
5. Yuana D. Gambaran Penggunaan Antibiotik dengan Resep dan Tanpa Resep Dokter Beberapa Apotek di Area Jember Kota', Jurnal Farmasi, 2016;4(2):1-52.
6. Dima LR. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Pharmacon*. 2016;5(2):282-289. doi:10.35799/pha.5.2016.12273
7. Amini R. Isolation and identification of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from students' coins. *African J Biotechnol*. 2017;11(50):0-21. doi:10.5897/ajb11.2435
8. Angelica N. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Berenuk Terhadap *Bacillus cereus*. *JIFFK J Ilmu Farm dan Farm Klin*. 2018;15(2):31. doi:10.31942/jiffk.v15i2.2563
9. Safratilofa. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J Ilm Univ Batanghari Jambi*. 2016;16(1):98-103.
10. Wayne PA. Clinical and Laboratory Standards Institute: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: 20th informational supplement. *CLSI Doc M100-S20*. Published online 2010.
11. Safitri L. Uji Efektivitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Secara In Vitro. Published online 2018. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/277>
12. Harmoko AD. Potensi Antifungi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Secara In Vitro. 2012;66. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/23440>
13. Qomar MS, Budiyanto MAK, Sukarsono S, Wahyuni S, Husamah H. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* [Ness.] Bi) Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J Biota*. 2018;4(1):12-18. doi:10.19109/biota.v4i1.1454
14. Reppi NB, Mambo C, Wuisan J. Uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *J e-Biomedik*. 2016;4(1). doi:10.35790/ebm.4.1.2016.12204



