Contents list available at JKP website

Jurnal Kesehatan Perintis

Journal homepage: <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/JKP>

Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Karlina Intan*, Aliansy Diani, Aeni Suci Rizki Nurul
Institut Kesehatan Rajawali, Jawa Barat, Indonesia

Article Information :

Submission: Nov 8, 2021; Revised: Dec 10, 2021; Accepted: Dec 30, 2021; Available online: Dec 31, 2021

*Corresponding author : intanbutet@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yaitu bakteri. Bakteri yang sering menyebabkan infeksi kulit adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Kayu manis (*Cinnamomum verum*) merupakan tanaman herbal yang sering digunakan sebagai bumbu masakan, namun kayu manis juga memiliki kandungan senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan triterpenoid yang bersifat antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis (*Cinnamomum verum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian yang digunakan berupa deskriptif eksperimental laboratorium dengan metode pengujian berupa *in vitro* secara difusi (Kirby-Bauer) menggunakan kertas cakram. Sampel penelitian ialah ekstrak kayu manis (*Cinnamomum verum*) dengan konsentrasi 30%, 50%, 65%, 70%, dan 75% dengan diencerkan DMSO 10% yang sebelumnya telah dilakukan proses ekstraksi metode maserasi menggunakan pelarut etanol 95%. Rata-rata hasil pengukuran zona hambat ekstrak kayu manis (*Cinnamomum verum*) pada konsentrasi 30%, 50%, 65%, 70%, dan 75% masing-masing sebesar 3,7 mm, 4,8 mm, 5,7 mm, 9,7 mm, dan 12,7 mm. Hasil zona hambat pada konsentrasi 30%, 50% dan 65% dikategorikan lemah (*resistent*), konsentrasi 70% dikategorikan sedang (*intermediate*), dan konsentrasi 75% dikategorikan kuat (*susceptible*). Sehingga dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum verum*) yang paling efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 75% dengan rata-rata zona hambat sebesar 12,7 mm.

Kata kunci: *staphylococcus aureus*, *cinnamomum verum*, difusi cakram (kirby-bauer)

ABSTRACT

Infectious diseases caused by microorganisms, namely bacteria. The bacteria that often causes skin infections is *Staphylococcus aureus*. Cinnamon (*Cinnamomum verum*) is an herbal plant that is often used as a cooking spice, but cinnamon also contains chemical compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins, and triterpenoids which are antibacterial. The purpose of this study was to determine the inhibitory power of cinnamon extract (*Cinnamomum verum*) against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The type of research used is descriptive experimental laboratory with the test method in the form of *in vitro* diffusion (Kirby-Bauer) using paper discs. The research sample was cinnamon extract (*Cinnamomum verum*) with concentrations of 30%, 50%, 65%, 70%, and 75% with

10% DMSO diluted which had previously been extracted using maceration method using 95% ethanol as solvent. The average results of the inhibition zone measurements of cinnamon extract (*Cinnamomum verum*) at concentrations of 30%, 50%, 65%, 70%, and 75% were 3.7 mm, 4.8 mm, 5.7 mm, respectively. 9.7 mm, and 12.7 mm. The results of the inhibition zone at concentrations of 30%, 50% and 65% were categorized as weak (resistant), 70% concentration was categorized as moderate (intermediate), and 75% concentration was categorized as strong (susceptible). So from the results of this study it can be concluded that the most effective concentration of cinnamon extract (*Cinnamomum verum*) in inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria is 75% with an average inhibition zone of 12.7 mm.

Keywords: *staphylococcus aureus*, *cinnamomum verum*, disc diffusion (kirby-bauer)

PENDAHULUAN

Luka adalah suatu kondisi atau kerusakan integritas jaringan tubuh. Luka dapat ditimbulkan dari berbagai macam hal seperti tusukan, goresan, luka bakar, bahkan infeksi. (Ariami et al., 2017) Penyebab infeksi nosokomial yang sudah menyebar luas salah satunya adalah bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). MRSA ialah bagian strain dari *S.aureus* yang resisten terhadap antimikroba semua turunan penicillin dan methicillin serta antimikroba spectrum luas β -lactamase. Penanganan infeksi adalah menggunakan pemberian antibiotik, tetapi pemberian antibiotik sering menimbulkan masalah resisten antibiotik pada bidang kesehatan. (*Cinnamomum verum*) terhadap pertumbuhan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). (Fikri, 2018)

Penggunaan tumbuhan menjadi obat tradisional dianggap relatif efektif serta aman pada penanganan luka, sebab jarang mengakibatkan pengaruh efek samping dan harganya cukup murah. Obat tradisional bisa didapatkan dari biji, buah-buahan, daun, kulit tumbuhan, batang tumbuhan, bunga, maupun akar suatu tumbuhan yang mengandung zat kimia yang mempunyai pengaruh pada pengobatan penyakit. Salah satunya adalah kayu manis, komponen zat-zat kimia terbesar pada kayu manis yaitu alkohol sinamat, kumarin, asam sinamat, sinamaldehyd, antosinin dan minyak atsiri dengan kandungan gula, protein, lemak sederhana, pektin dan lainnya. Kulit batang kayu manis yang sudah dilakukan ekstrak mengandung senyawa antioksidan utama berupa polifenol (tanin, flavonoid) adapun minyak atsiri golongan fenol. Menyatakan

bahwa cinnamon mempunyai kemampuan antimikroba, antifungi, antivirus, antioksidan, antitumor, penurun tekanan darah, kolesterol serta mempunyai senyawa rendah lemak. Senyawa eugenol dan sinamaldehyd memiliki potensi sebagai antibakteri. Kayu manis sendiri memiliki beragam jenis, yaitu *Cinnamomum burmanni*, *Cinnamomum verum*, *Cinnamomum loureiroi* dan *Cinnamomum aromaticum*. Untuk mendapatkan khasiat kayu manis, maka sebelum digunakan akan dilakukan proses ekstraksi. Ekstraksi ialah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Maserasi merupakan proses pengestrakkan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan cara beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cara ini bisa menarik zat-zat yang berkhasiat dan dapat bertahan dalam pemanasan maupun yang tidak dapat bertahan dalam pemanasan. (Reppi et al., 2016)

Berdasarkan berbagai penelitian mengatakan bahwa ekstrak kayu manis *Cinnamomum burmannii* dapat menghambat perkembangan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), hal yang sama juga diungkap oleh Aqmarina Betari bahwa Minyak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki aktivitas antibakteri dengan nilai diameter hambat $18,773 \pm 0,574$ mm pada konsentrasi 0,1%. Hasil penelitian Repi B Noviano juga mengatakan bahwa ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan

Streptococcus pyogenes. Pada penelitian Safratilofa melakukan penelitian uji daya hambat ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* (Safratilofa, 2016). Berdasarkan empat jenis kayu manis tersebut, jenis *Cinnamomum burmani*, *Cinnamomum verum* adalah dua jenis yang beredar dipasaran Indonesia, tetapi untuk kepentingan penelitian antibiotik hanya jenis kayu manis yaitu *Cinnamomum burmani* yang paling sering digunakan sementara *C. verum* jarang digunakan. Pada penelitian ini jenis kayu manis yang digunakan adalah *Cinnamomum verum*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Bakteriologi Fakultas Kesehatan Institut Kesehatan Rajawali Bandung. Penelitian ini ialah jenis deskriptif eksperimental berupa uji in vitro dengan memakai metode difusi kertas cakram (Kirby bauer) media dibuat sesuai dengan lingkungan optimal yang diperlukan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Kayu manis (*Cinnamomum verum*), bakteri *Staphylococcus aureus*, Nutrient Agar (NA), Agar Muller Hinton (MHA), Nutrient Broth (NB), etanol 95%, larutan BaCl₂ 1%, larutan H₂SO₄ 1% dan DMSO 10%. Alat-alat yang dipergunakan yaitu: tabung reaksi, jarum ose, cawan petri, pinset, batang L, labu erlenmeyer, oven, autoclave, inkubator, pipet ukur, spidol, neraca analitik, api bunsen, dan jangka sorong.

Alat-alat tersebut kemudian disterilkan memakai oven pada suhu 160°-180° C selama 1 jam. (Ikrom et al., 2014)

Pembuatan ekstrak kayu manis menggunakan kayu manis *Cinnamomum verum* dilakukan dengan cara ekstraksi metode merasi dengan pelarut etanol 95% pada suhu ruangan (kamar). Ekstrak kayu manis dilakukan uji fitokimia di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bandung. Hasil ekstrak kemudian dilakukan pengenceran dengan DMSO 10% dengan dibuat konsentrasi ekstrak 30%, 50%, 65%, 70%, dan 75%. Pengamatan yang dilakukan pada metode difusi parameter yaitu zona hambat yang terbentuk, dengan mengukur diameter zona bening di sekitar cakram menggunakan penggaris dengan mengukur diameter horizontal dan diameter vertikal kemudian hasil yang diperoleh dikurangi diameter cakram 6 mm. Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* di inokulasikan dengan metode *spread plate* pada medium *Muller Hinton* dan diratakan dengan batang L, lalu kertas cakram yang telah direndam di ekstrak kayu manis diletakkan pada media *Muller Hinton Agar* dengan 5 konsentrasi. Selanjutnya di inkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37 °C. Setelah 24-48 jam, diamati serta dihitung zona bening yang terbentuk. (Novaryatiin Susi, 2018)

HASIL PENELITIAN

Ekstraksi Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

Ekstrak kulit kayu manis dilarutkan dengan pelarut dimethyl sulfoxide (DMSO 10%) untuk membuat konsentrasi ekstrak 30%, 50%, 65%, 70%, dan 75%. Data hasil pembuatan ekstrak kulit kayu manis pada berbagai konsentrasi terdapat pada tabel 1.

Kayu manis yang telah dihaluskan

Tabel 1 . Hasil Ekstrak Kayu Manis

Konsentrasi Ekstrak	Volume Pembuatan	Ekstrak Kayu Manis yang Ditimbang	Volume Pelarut (Dimethyl Sulfoxide 10%)
30%	10 ml	3 g	10 ml
50%	10 ml	5 g	10 ml
65%	10 ml	6,5 g	10 ml
70%	10 ml	7 g	10 ml
75%	10 ml	7,5 g	10 ml

dengan mesin penghalus, kemudian dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% selama 4 hari (gambar 1). Ekstrak disaring menggunakan penyaring vakum. Kemudian filtrat hasil maserasi diuapkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 50-60°C selama 1 hari untuk mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak Kayu manis yang ditimbang dalam pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak adalah ekstrak kental yang didapat pada proses ini.

Gambar 1. Hasil Ekstraksi-Maserasi Kayu Manis (*Cinnamomum verum*) dengan pelarut etanol 96%

Hasil Dari Uji Fitokimia

Kulit kayu manis yang sudah di ekstrak kemudian dilakukan uji fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam kayu manis sebagai zat antimikroba. Hasil uji fitokimia senyawa yang teridentifikasi dalam kayu manis adalah Flavonoid, Alkaloid, Saponin, dan triterpenoid (tabel 2). Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)(gambar 2).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang biasa ditemukan diluka pada kulit. Luka sulit sembuh apabila terdapat bakteri yang hidup padanya. Oleh karena itu perlu zat antibakteri yang diberikan untuk menghambat adanya infeksi bakteri. Metode uji yang digunakan

dalam uji efektivitas penghambatan bakteri adalah metode difusi cakram (*Kirby Bauer*). (Ekawati et al., 2018)

Metode difusi cakram merupakan pengukuran daerah zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antimikroba. Kertas cakram direndam dalam larutan ekstrak kayu manis selama 15 menit dengan tujuan agar ekstrak menyerap secara sempurna kedalam kertas cakram, selanjutnya diletakkan pada media yang telah ditanami oleh bakteri. Pengujian daya hambat bakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening pada permukaan media agar. (Fitri Sri Rizki, 2020) Kelebihan dari metode difusi cakram yaitu proses pengujian cepat, biaya relatif murah, mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu sulit untuk diaplikasikan pada mikroorganisme yang perkembangannya lambat dan zona bening yang terbentuk dipengaruhi pada kondisi inkubasi, inokulum serta ketebalan medium.(Handayani et al., 2018; Sarosa et al., 2018).

Data hasil penelitian yang diperoleh dengan memberikan perlakuan langsung pada medium yang telah ditanami oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* distandarisasi dengan larutan Mc Farland 0,5 yang terdiri dari 9,95 mL larutan H_2SO_4 1% dan 0,05 ml larutan BaCl 1% yaitu setara dengan kepadatan bakteri $1,5 \times 10^8$ CFU/ml.(Sarosa et al., 2018).

Berdasarkan tabel 3 hasil pengamatan daya hambat ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diinkubasi selama 48 jam menunjukkan terbentuknya zona bening pada semua konsentrasi. Diameter zona hambat yang terbentuk ukurannya berbeda-beda, kemudian diukur menggunakan penggaris yang dilakukan dengan cara mengukur diameter horizontal dan diameter vertikal lalu hasil yang diperoleh dikurangi diameter cakram 6 mm. Pada ekstrak kulit batang kayu manis dengan konsentrasi 30%, 50%, dan 65% memberikan daya hambat lemah dengan rata-rata dari masing-masing zona hambat sebesar 3,7 mm, 4,8 mm dan 5,7 mm

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia

Senyawa yang diidentifikasi	Interpretasi Hasil	Keterangan
Flavonoid	Positif	Terbentuk warna merah
Alkaloid	Positif	Terbentuk warna merah
Saponin	Positif	Terbentuk busa
Tanin	Negatif	Tidak terbentuk warna hitam pekat
Triterpenoid	Positif	Terbentuk cincin kecoklatan
Steroid	Negatif	Tidak terbentuk perubahan warna

Gambar. 2 . Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum verum*) senyawa (a) Flavonoid, (b) Alkaloid, (c) Saponin, (d) Tanin, (e) Triterpenoid, (f) Steroid

termasuk kategori lemah, konsentrasi 70% menghasilkan rerata daya hambat sebesar 9,7 mm termasuk kategori sedang dan konsentrasi 75% menghasilkan rerata daya hambat kuat dengan zona hambat sebesar 12,7 mm. Kategori diameter zona hambat ini disesuaikan berdasarkan Susanto tahun 2012. (Nurnasari Wijayanti, 2019) Diameter zona hambat menjadi tolak ukur terhadap kekuatan dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak kayu manis dan menandakan bahwa semakin besar daya hambat yang terbentuk oleh mikroba maka semakin kuat pula senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. (Amrie et al., 2015)

Pada tabel 3 hasil dari zona bening masing-masing konsentrasi memiliki diameter yang berbeda. Besarnya

perbedaan diameter hambat ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi ekstrak yang diberikan, kecepatan difusi bahan antimikroba pada media agar, jumlah bakteri yang diinokulasikan, temperatur suhu inkubasi, kepekaan terhadap pertumbuhan bakteri dan reaksi antara bahan aktif dengan medium. (Dewi et al., 2019).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kayu manis dapat mempengaruhi daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan triterpenoid. Senyawa flavonoid diketahui dapat merusak membran sel bakteri dengan cara menghambat sintesis protein. Mekanisme kerja alkaloid yaitu merusak sel bakteri dengan cara menghambat

Tabel 3. Hasil Uji Daya Hambat

Konsentrasi	Ulangan			Rata-rata Diameter (mm)	Kategori
	1	2	3		
30%	3,5	3	4,5	3,7	lemah
50%	5	5,5	4	4,8	lemah
65%	5,5	5,5	6	5,7	lemah
70%	7,5	8,5	13	9,7	sedang
75%	16	12,5	8	12,7	kuat

Gambar 3. Hasil Zona Hambat bakteri *Staphylococcus aureus* Konsentrasi (a) 30%, (b) 50%, (c) 65%, (d) 70%, (e)75%

pembentukan sel sehingga menyebabkan kematian bakteri. Senyawa saponin diketahui memiliki mekanisme antibakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri. (Ernawati & Sari, 2015) Senyawa terpenoid juga memiliki mekanisme kerja sebagai antimikroba dengan cara merusak dan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi dan perkembangan bakteri menjadi terhambat bahkan mati. (Wulansari et al., 2020)

KESIMPULAN

Konsentrasi kayu manis yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 75% dengan rerata diameter zona bening sebesar 12,7 mm. Secara berturut-turut potensi yang terbaik adalah ekstrak dengan konsentrasi 65%, 70%, dan paling baik adalah 75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini dengan kontrak Nomor : 065/SP2H/DRPM/2021, laboratorium Politeknik Kesehatan Kota Bandung dan laboratorium Institut Kesehatan Rajawali yang telah memfasilitasi penelitian ini.

REFERENSI

- Amrie, A. G. al, Ivan, Anam, S., & Ramadhanil. (2015). Uji Efektifitas Ekstrak Daun dan Akar *Harrisonia perforata* Merr. terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae*. *Jurnal of Natural Science*, 3(3), 331–340. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/ejurnal/fmipa/article/view/3343/2382>
- Ariami, P., Danuyanti, I., & Anggraeni, B. R. (2017). Efektifitas Teh Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L)

Sebagai Antimikroba Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Teknologi Laboratorium*, 3(6), 3–8.

- Dewi, S., Assegaf, S. N., Natalia, D., & Mahyarudin, M. (2019). Efek Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) sebagai Antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 198. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2.992>
- Ekawati, E. R., Husnul Y., S. N., & Herawati, D. (2018). Identifikasi Kuman Pada Pus Dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*, 2(1), 31. <https://doi.org/10.51804/jsh.v2i1.174.31-35>
- Ernawati, & Sari, K. (2015). Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3(3), 203–211.
- Fikri, M. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap Pertumbuhan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).
- Fitri Sri Rizki*, A. F. (2020). Uji Daya Hambat Antibakteri Salep Ekstrak Etanol Daun Pandan Hutan (*Freyinetia sessiliflora* Rizki.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), 1–9.
- Handayani, R., Qamariah, N., & Mardova, S. A. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Batang Saluang Belum terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Borneo Journal of Pharmacy*, 1(1), 16–18. <https://doi.org/10.33084/bjop.v1i1.237>
- Ikrom, Asih, D., Wira, R., Perkasa, B., Tiara, R., & Wasito. (2014). Studi In

- Vitro Ekstrak Etanol Daun Kamboja (*Plumeria alba*) sebagai Anti *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sain Veteriner*, 32(1), 105–116.
- Nurnasari, E., & Wijayanti, K. S. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Tembakau terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(1), 48–56. <https://doi.org/10.22435/jki.v9i1.1219>
- Reppi, N. B., Mambo, C., & Wuisan, J. (2016). Uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.12204>
- Saftratilofa. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batang Hari*, 16(1), 98–103.
- Sarosa, A. H., P, H. T., Santoso, B. I., Nurhadianty, V., & Cahyani, C. (2018). Pengaruh Penambahan Minyak Nilam Sebagai Bahan Aditif Pada Sabun Cair Dalam Upaya Meningkatkan Daya Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal Of Essential Oil*, 3(1), 1–8. <https://ijeo.ub.ac.id>
- Susi Novaryatiin¹, Rezqi Handayani¹, R. C. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah (*Angiotepis SP.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 23–31. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.93>
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica L.*) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2), 219–225. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.2927>