

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK JERAMI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) METODE INFUNDASI TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Abidah Noor Azizah

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; abidahazz@gmail.com

Dwi Krihariyani

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; dwikrihariyani@gmail.com

Retno Sasongkowati

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; retnosasongkowati123@gmail.com

Suliaty

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; suliaty.05suli@gmail.com

ABSTRACT

*Antimicrobial resistance has become a major global health concern, highlighting the need to explore alternative antibacterial agents from natural sources. Jackfruit straw (*Artocarpus heterophyllus*) contains bioactive compounds, including flavonoids, tannins, and saponins, which are reported to possess antibacterial properties. This study aimed to determine the antibacterial activity of jackfruit straw extract prepared using the infusion method against *Staphylococcus aureus*. An experimental laboratory study was conducted using seven treatment groups consisting of jackfruit straw extract concentrations of 30%, 40%, 50%, 60%, and 70%, penicillin as the positive control, and sterile distilled water as the negative control. Antibacterial activity was evaluated using the Kirby–Bauer disc diffusion method by measuring the inhibition zone diameter. The data were analyzed using the Kruskal–Wallis test. Inhibition zones were observed at extract concentrations of 40%, 50%, 60%, and 70%, with mean diameters of 1.75 mm, 3.50 mm, 5.50 mm, and 3.50 mm, respectively, and were classified as irradical inhibition zones. Statistical analysis showed no significant difference among the treatment groups ($p > 0.05$). Therefore, jackfruit straw extract prepared using the infusion method did not exhibit significant antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.*

Keywords: antibacterial activity; Artocarpus heterophyllus; infusion; Staphylococcus aureus

ABSTRAK

Resistensi antimikroba menjadi salah satu masalah kesehatan global yang mendorong pencarian sumber antibakteri alternatif dari bahan alam. Jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) diketahui mengandung senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka metode infundasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan tujuh kelompok perlakuan, yaitu ekstrak jerami nangka konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%, penisilin sebagai kontrol positif, serta akuades steril sebagai kontrol negatif. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram Kirby–Bauer dengan mengukur diameter zona hambat. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% dengan rerata diameter berturut-turut 1,75 mm, 3,50 mm, 5,50 mm, dan 3,50 mm serta termasuk kategori zona hambat irradikal. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan ($p > 0,05$). Dengan demikian, ekstrak jerami nangka metode infundasi tidak menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: aktivitas antibakteri; *Artocarpus heterophyllus*; infundasi; *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. Tantangan terbesar dalam penatalaksanaan infeksi bakteri saat ini adalah meningkatnya resistensi antimikroba (*antimicrobial resistance/AMR*) yang menyebabkan terapi menjadi kurang efektif, memperpanjang lama perawatan, meningkatkan biaya pelayanan kesehatan, serta meningkatkan angka kematian.⁽¹⁾ Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization/WHO*) menetapkan resistensi antimikroba sebagai salah satu ancaman kesehatan global dan memasukkan beberapa bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*, ke dalam daftar bakteri prioritas yang memerlukan pengembangan terapi baru⁽²⁾

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif oportunistik yang sering menyebabkan infeksi kulit, jaringan lunak, pneumonia, bakteremia hingga sepsis. Munculnya strain yang resisten terhadap berbagai

antibiotik, seperti *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), menyebabkan pilihan terapi semakin terbatas.^(2,3) Di Indonesia, isolat MRSA telah banyak dilaporkan di berbagai rumah sakit sehingga diperlukan upaya pencarian agen antibakteri alternatif yang lebih aman, mudah diperoleh, dan berasal dari sumber alam.⁽³⁻⁵⁾ Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif. Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan adalah nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Selain buahnya, berbagai bagian tanaman ini diketahui mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas membran, menghambat sintesis protein, serta menyebabkan kebocoran komponen intraseluler bakteri.⁽⁶⁻⁹⁾

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun, kulit buah, maupun buah nangka memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.⁽⁷⁻⁹⁾ Jerami nangka sebagai limbah pertanian juga telah diketahui mengandung flavonoid dalam jumlah yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber antibakteri alami.⁽¹⁰⁾ Namun, efektivitas antibakteri suatu ekstrak sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan karena setiap metode menghasilkan komposisi senyawa bioaktif yang berbeda.⁽¹¹⁾ Metode infundasi merupakan salah satu metode ekstraksi menggunakan pelarut air yang sederhana, murah, serta mudah diaplikasikan dalam skala laboratorium. Meskipun demikian, penggunaan suhu tinggi selama proses infundasi dapat memengaruhi stabilitas beberapa senyawa aktif sehingga berpotensi menurunkan aktivitas biologinya.⁽¹¹⁻¹³⁾ Hingga saat ini masih sangat sedikit penelitian yang mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka yang diperoleh melalui metode infundasi terhadap *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) metode infundasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan post-test only control group design untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) metode infundasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari–April 2024 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Sampel penelitian berupa ekstrak jerami nangka yang diperoleh melalui metode infundasi dan kultur bakteri *Staphylococcus aureus*. Perlakuan terdiri atas tujuh kelompok, yaitu ekstrak jerami nangka dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%, kontrol positif berupa cakram penisilin, serta kontrol negatif berupa akuades steril. Setiap kelompok dilakukan empat kali replikasi. Bahan yang digunakan meliputi jerami nangka, media Mueller-Hinton Agar (MHA), kultur *Staphylococcus aureus*, cakram antibiotik penisilin, akuades steril, larutan NaCl 0,9%, dan kertas cakram steril. Peralatan yang digunakan meliputi autoklaf, inkubator, water bath, erlenmeyer, gelas ukur, corong kaca, batang pengaduk, dan kertas saring.

Ekstrak jerami nangka dibuat menggunakan metode infundasi dengan pelarut air. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram (Kirby–Bauer). Suspensi bakteri diinokulasikan secara merata pada permukaan media Mueller-Hinton Agar, kemudian kertas cakram yang telah diberi ekstrak sesuai konsentrasi, kontrol positif, dan kontrol negatif ditempatkan pada media. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 18–24 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram dan diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter.

Variabel bebas penelitian adalah konsentrasi ekstrak jerami nangka, sedangkan variabel terikat adalah diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Data diameter zona hambat disajikan secara deskriptif dalam bentuk rerata dan simpangan baku. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk, sedangkan homogenitas varians diuji menggunakan Levene's test. Karena data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, analisis perbedaan antar kelompok dilakukan menggunakan uji nonparametrik Kruskal–Wallis dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Penelitian ini menggunakan kultur bakteri tanpa melibatkan subjek manusia maupun hewan sehingga tidak memerlukan persetujuan etik penelitian.

HASIL

Aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) metode infundasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diamati berdasarkan diameter zona hambat menggunakan metode difusi cakram. Hasil pengukuran rerata diameter zona hambat pada setiap kelompok perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata diameter zona hambat ekstrak jerami nangka terhadap *Staphylococcus aureus*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)						
	K30%	K40%	K50%	K60%	K70%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	0	7	7	7	7	41	0
2	0	0	7	8	7	41	0
3	0	0	0	7	0	41	0
4	0	0	0	0	0	41	0
Rata-rata	0	1,75	3,5	5,5	3,5	41	0

Keterangan:

K = Konsentrasi ekstrak jerami nangka

Berdasarkan Tabel 1, ekstrak jerami nangka konsentrasi 30% tidak menghasilkan zona hambat. Zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% dengan rerata diameter berturut-turut sebesar 1,75 mm, 3,50 mm, 5,50 mm, dan 3,50 mm. Diameter zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 60%, sedangkan konsentrasi 40% menghasilkan diameter zona hambat terkecil. Seluruh zona hambat yang terbentuk termasuk dalam kategori zona hambat irradikal, yaitu zona hambat yang tidak tampak jernih sepenuhnya. Kontrol positif berupa penisilin menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 41 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat.

Tabel 2. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan Kruskal–Wallis

Variabel	N	Max	Min	Mean	Shapiro-wilk	Levene's test	Kruskal-Wallis
K40%	4	7	0	1,75	0,001	0,004	0,226
K50%	4	7	0	3,5	0,024		
K60%	4	8	0	5,5	0,029		
K70%	4	7	0	3,5	0,024		

Keterangan:

K = Konsentrasi ekstrak jerami nangka

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data diameter zona hambat pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% memiliki nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,001; 0,024; 0,029; dan 0,024. Seluruh nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menggunakan Levene's test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,004, yang menunjukkan bahwa varians data antar kelompok tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik Kruskal–Wallis. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,226 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan diameter zona hambat yang bermakna di antara kelompok perlakuan ekstrak jerami nangka dengan berbagai konsentrasi maupun kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) metode infundasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jerami nangka yang diperoleh melalui metode infundasi belum mampu memberikan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Temuan ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan belum menghasilkan senyawa aktif dalam jumlah yang cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri secara optimal.

Aktivitas antibakteri jerami nangka diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid diketahui mampu merusak membran sel bakteri melalui perubahan permeabilitas membran sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler. Tanin bekerja dengan mengendapkan protein serta menghambat aktivitas enzim bakteri, sedangkan saponin meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga mengganggu integritas sel bakteri.^(16,18,20) Meskipun demikian, efektivitas senyawa tersebut sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan.

Metode infundasi menggunakan air sebagai pelarut memiliki keunggulan karena sederhana, ekonomis, dan mudah diaplikasikan. Namun, pemanasan selama proses infundasi dapat menyebabkan degradasi sebagian senyawa bioaktif yang bersifat termolabil, terutama flavonoid, sehingga kadar senyawa aktif yang terekstraksi menjadi lebih rendah dibandingkan metode ekstraksi menggunakan pelarut organik, seperti etanol atau

metanol.^(17,19,20) Kondisi tersebut diduga menjadi salah satu penyebab rendahnya aktivitas antibakteri ekstrak jerami nangka pada penelitian ini.

Selain metode ekstraksi, metode pengujian antibakteri juga dapat memengaruhi hasil penelitian. Metode difusi cakram bergantung pada kemampuan senyawa aktif berdifusi melalui media agar. Senyawa yang memiliki berat molekul besar atau kelarutan yang rendah akan mengalami hambatan difusi sehingga zona hambat yang terbentuk relatif kecil meskipun masih memiliki aktivitas antibakteri.^(13,21) Oleh karena itu, metode ini memiliki keterbatasan dalam mengevaluasi ekstrak tumbuhan yang mengandung campuran berbagai metabolit sekunder. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu diikuti oleh peningkatan aktivitas antibakteri. Diameter zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 60%, sedangkan konsentrasi 70% tidak menunjukkan peningkatan aktivitas. Fenomena tersebut kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya viskositas ekstrak pada konsentrasi yang lebih tinggi sehingga proses difusi senyawa aktif melalui media agar menjadi kurang optimal. Akibatnya, jumlah senyawa aktif yang mencapai permukaan media tidak meningkat secara proporsional meskipun konsentrasi ekstrak lebih tinggi.^(21,22)

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mambang dkk.⁽⁸⁾ dan Mariam dkk.⁽⁹⁾ yang menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tanaman nangka dipengaruhi oleh bagian tanaman yang digunakan, jenis pelarut, serta metode ekstraksi. Perbedaan hasil antar penelitian menunjukkan kandungan senyawa bioaktif dan efektivitas antibakteri suatu ekstrak tidak hanya dipengaruhi oleh spesies tanaman, tetapi juga oleh proses preparasi ekstrak dan metode pengujian yang digunakan.^(16,17) Kontrol positif berupa penisilin menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, sedangkan kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode pengujian telah berjalan dengan baik sehingga rendahnya aktivitas antibakteri pada kelompok perlakuan lebih mungkin disebabkan oleh karakteristik ekstrak yang dihasilkan dibandingkan oleh kesalahan prosedur pengujian.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Metode ekstraksi yang digunakan hanya menggunakan infundasi sehingga belum dapat dibandingkan dengan metode ekstraksi lain yang berpotensi menghasilkan kadar metabolit sekunder lebih tinggi. Selain itu, aktivitas antibakteri hanya dievaluasi menggunakan metode difusi cakram tanpa dilakukan penentuan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) maupun *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode ekstraksi lain, seperti maserasi atau sokletasi dengan pelarut organik, serta mengombinasikan pengujian difusi cakram dengan metode dilusi untuk memperoleh gambaran aktivitas antibakteri yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Ekstrak jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) yang diperoleh melalui metode infundasi belum menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode infundasi belum mampu menghasilkan ekstrak dengan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri secara optimal. Oleh karena itu, metode ekstraksi dan metode pengujian yang digunakan perlu dipertimbangkan dalam pengembangan pemanfaatan jerami nangka sebagai sumber antibakteri alami.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode ekstraksi lain, seperti maserasi atau sokletasi dengan pelarut organik, untuk memperoleh senyawa bioaktif dalam jumlah yang lebih optimal. Selain itu, pengujian aktivitas antibakteri sebaiknya dilengkapi dengan penentuan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) agar potensi antibakteri ekstrak jerami nangka dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akova M. Epidemiology of antimicrobial resistance in bloodstream infections. *Virulence*. 2016;7(3):252–66.
2. World Health Organization. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2024 Jan 15].
3. Afifurrahman, Samadin KH, Aziz S. Pola kepekaan bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik vancomycin di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Maj Kedokt Sriwijaya*. 2014.
4. Erikawati D, Santosaningsih D, Santoso S. Tingginya prevalensi methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pada isolat klinik periode 2010–2014 di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. *J Kedokt Brawijaya*. 2016;29(2):149–56.
5. Santosaningsih D, Erikawati D, Hakim IA, Santoso S, Hidayat M, Suwenda AH, et al. Reducing transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a surgical ward of a resource-limited hospital in Indonesia: An intervention study. *Infect Prev Pract*. 2019;1(3–4):100028.
6. Badan Pusat Statistik. Persentase penduduk yang mempunyai keluhan kesehatan dan penggunaan obat menurut provinsi dan jenis kelamin, 2009–2014 [Internet]. Jakarta: BPS; 2014 [cited 2024 Jan 15]. Available from: <https://www.bps.go.id>

7. Yuniarni U, Wiyanti E, Sunardi C. Skrining potensi antibakteri ekstrak etanol buah nangka muda (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) terhadap bakteri penyebab diare. *J Farm Galen*. 2014;1(2):38–42.
8. Mambang DEP, Rezi J. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Agroteknosains*. 2018;2(1):46–54.
9. Mariam S, Rahmania L, Sulastri L. Aktivitas ekstrak etanol kulit buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J Farmamedika*. 2020;5(2):70–5.
10. Marpaung JK, Nasution Z, Thaib CM, Siringoringo J. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) secara spektrofotometri-visible. *J Farmanesia*. 2020;7(1):48–52.
11. Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. I. Factors influencing variability and error. *Appl Microbiol*. 1971;22(4):659–65.
12. Sakul G, Simbala HEI, Rundengan G. Uji daya hambat ekstrak etanol daun pangi (*Pangium edule* Reinw. ex Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon*. 2020;9(2):275–82.
13. Balouiri M, Sadiki M, Ibnsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal*. 2016;6(2):71–9.
14. Samirana PO, Murti YB, Jenie RI, Setyowati EP. Antibacterial and cytotoxic activities of supernatant and mycelium extracts from fermentation of fungal symbiont *Trichoderma reesei* TV221. *J Appl Pharm Sci*. 2021;11(12):90–9.
15. Weinstein MP, Lewis JS. The Clinical and Laboratory Standards Institute Subcommittee on Antimicrobial Susceptibility Testing: Background, organization, functions, and processes. *J Clin Microbiol*. 2020;58(3):e01864-19.
16. Miao L, Zhang H, Yang L, Chen L, Xie Y, Xiao J. Flavonoids. In: Nabavi SM, Silva AS, editors. *Antioxidants Effects in Health*. Amsterdam: Elsevier; 2022. p.353–74.
17. Hujjatusnaini N, Indah B, Afriti E, Widyastuti R, Ardiansyah. Buku Referensi Ekstraksi. Lestariningsih N, editor. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya; 2021.
18. Ismarani. Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *J Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 2012;3(2):46–55.
19. Puspitasari D. Pengaruh metode perebusan terhadap uji fitokimia daun mangrove *Excoecaria agallocha*. *Acta Aquatica*. 2019;6(1):423–8.
20. Şahin S. Evaluation of antioxidant properties and phenolic composition of fruit tea infusions. *Antioxidants*. 2013;2(4):206–15.
21. Nasir B, Fatima H, Ahmad M, Hasan-ul-Haq. Recent trends and methods in antimicrobial drug discovery from plant sources. *Austin J Microbiol*. 2015;1(1):1002.
22. Pattipeilohy AJ, Umar CBP, Pattilouw MT. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi agar. *J Rumpun Ilmu Kesehat*. 2022;2(1):80–90.