



AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL HERBA *CYPERUS ROTUNDUS L.* TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Sunariati¹, Masfria², Panal Sitorus³

¹Magister Ilmu Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan

^{2,3}Departemen Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan
sunariati965@gmail.com¹, masfria@usu.ac.id², panal.sitorus@usu.ac.id³

Abstrak

Rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) family *Cyperaceae* dikenal sebagai gulma yang mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Data ilmiah pada bagian herba rumput teki masih terbatas. Penelitian ini menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi herba rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode difusi dengan konsentrasi 400, 300, 200, 100, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 2.5, dan 2 mg/mL serta penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM). Hasil menunjukkan kadar air pada simplisia herba rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) sebesar 6,63%. Skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, serta steroid/triterpenoid. Hasil uji menunjukkan ekstrak etanol herba rumput teki memiliki aktivitas antibakteri yang efektif pada konsentrasi 400 mg/mL dengan zona hambat 14.6 ± 0.07 mm untuk *Escherichia coli* dan 13.2 ± 0.07 mm untuk *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol herba rumput teki terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh pada konsentrasi 2,5 mg/mL. Penelitian ini mendukung bahwa herba rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) berpotensi sebagai sumber antibakteri alami.

Kata Kunci: *Cyperus Rotundus L.*, Antibakteri, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*

Abstract

Nutgrass (*Cyperus rotundus L.*) from the *Cyperaceae* family is known as a weed, but it contains secondary metabolites with potential antibacterial properties. Specific scientific evidence on the grass-like herb part is still limited. This research analyzes the antibacterial activity of ethanol extract against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Extraction of nutgrass (*Cyperus rotundus L.*) herbs was performed by maceration using ethanol as a solvent. The antibacterial activity test was performed *in vitro* using the diffusion method with concentrations of 400, 300, 200, 100, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 2.5, and 2 mg/mL, and the minimum inhibitory concentration (MIC) was determined. The results showed that the water content in the herbal medicine of nutgrass (*Cyperus rotundus L.*) was 6.63%. Phytochemical screening showed that the ethanol extract contained alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, glycosides, and steroids/triterpenoids. The test results showed that the ethanol extract of nutgrass had effective antibacterial activity at a concentration of 400 mg/mL with an inhibition zone of 14.6 ± 0.07 mm for *Escherichia coli* and 13.2 ± 0.07 mm for *Staphylococcus aureus*. The minimum inhibitory concentration (MIC) of the nutgrass ethanol extract against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* was obtained at a concentration of 2.5 mg/mL. This research supports the potential of nutgrass (*Cyperus rotundus L.*) as a natural antibacterial source.

Keywords: *Cyperus Rotundus L.*, Antibacterial, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author :

Address : Universitas Sumatera Utara

Email : masfria@usu.ac.id

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan hasil interaksi kompleks antara mikroorganisme patogen dan inang, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta kondisi sosial tertentu. Sebagian besar mikroorganisme komensal atau bahkan memberikan manfaat, namun dalam keadaan tertentu sebagian di antaranya dapat berubah menjadi patogen dan menimbulkan penyakit (Joegijantoro, 2019).

Menurut laporan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2016, terdapat sekitar 7 juta kasus infeksi yang dilaporkan, dan sekitar 83% dari total kematian pada periode tersebut berkaitan dengan penyakit infeksi (Novitasari dan Ernanin, 2018). Dari seluruh kasus infeksi, ditemukan 53,5% adalah infeksi saluran saluran pencernaan, 20,9% adalah infeksi saluran kemih, 9,5% adalah kasus bakteremia, 0,6% adalah infeksi saraf pusat, sebanyak 94,9% kasus infeksi disebabkan oleh bakteri Gram positif, sedangkan 5,1% lainnya disebabkan oleh bakteri Gram negatif. (Putri et al., 2021).

Escherichia coli umumnya menjadi penyebab utama infeksi saluran kemih serta penyakit gastrointestinal, sedangkan *Staphylococcus aureus* sering dikaitkan dengan infeksi kulit, jaringan lunak, dan infeksi sistemik. Pengobatan infeksi ini menggunakan obat antibakteri. Namun pengobatan tersebut terkendala dengan adanya kasus resistensi antibakteri sehingga memerlukan penemuan obat antibakteri baru (Syarifuddin et al., 2021; Mulyatni et al., 2012). Salah satu alternatif untuk meminimalkan efek samping berlebihan akibat penggunaan antibiotik adalah dengan memanfaatkan obat tradisional. Meskipun demikian, sebagian besar pemakaian obat tradisional masih bersifat empiris dan belum sepenuhnya divalidasi melalui penelitian ilmiah atau uji klinis yang sistematis (Metasari, 2023).

Rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) termasuk dalam famili *Cyperaceae* dan dikenal juga dengan nama kacang ungu atau kacang-kacangan. Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) adalah gulma yang sering ditemukan di lingkungan sekitar dan memiliki banyak manfaat, seperti mengobati malaria, nyeri haid, gatal-gatal di kulit, keputihan, sakit kepala, masalah pencernaan, dan perdarahan selama kehamilan (Rahayuningsih et al., 2016).

Studi fitokimia sebelumnya pada *C. rotundus* mengungkapkan adanya minyak atsiri, terpenoid, alkaloid, flavonoid, tanin, pati, glikosida dan furokromon, dan banyak seskuiterpenoid baru. Bagian udara dari *C. rotundus* mengandung senyawa fenolik, sedikit yang diketahui potensi antioksidan dan antigenotoksiknya. Fitokimia yang aktif secara biologis ini memiliki sifat farmakologis yang telah terbukti aman dan efektif dalam pengobatan penyakit kronis (Kumar et al., 2021; Soumaya et al, 2014).

Berdasarkan penelusuran literatur di atas, peneliti akan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan terapi antibakteri berbasis alam.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui karakterisasi, skrining fitokimia serta aktivitas antibakteri herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* menggunakan metode difusi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group design* dalam berbagai konsentrasi, kemudian dilanjutkan dengan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM).

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli* ATCC 8739 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Kultur bakteri tersebut di inokulasi dalam media *nutrient agar* (NA). Sampel uji ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) diuji dalam berbagai konsentrasi yaitu 400, 300, 200, 100, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 2, 5, 2.5, 2 mg/mL. DMSO sebagai kontrol negatif dan Amoksisilin sebagai kontrol positif.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, autoklaf, *blender*, bunsen, *centrifuge*, inkubator, jangka sorong, *laminar air flow cabinet*, lemari pendingin, lemari pengering suhu 40-50°C, mikropipet, neraca listrik, oven, penangas air, *paper disk*, *rotary evaporator*, alat untuk penentuan kadar air, tanur, dan vortex.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan tumbuhan, bahan kimia, dan kultur bakteri murni. Bahan tumbuhan yang digunakan adalah herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). Bahan kimia yang digunakan meliputi akuades, etanol, asam klorida, kalium iodida, iodium, sublimat, asam sulfat, bismut subnitrat, kertas saring Whatman no.1, raksa (II), serbuk seng, toluen, timbal (II) asetat, *aqua pro injection*, kloroform, metanol, asam format, aseton, amoniak, *nutrient broth*, *nutrient agar*, DMSO dan amoksisilin.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri disekitar cakram pada media agar yang telah diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm). Analisis data dilakukan secara kuantitatif untuk menentukan efektivitas antibakteri herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). Data diameter zona hambat disajikan dalam bentuk rerata $\pm$ standar deviasi. Kemudian dilanjutkan dengan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

Hasil karakterisasi simplisia serbuk herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Serbuk Simplisia Herba Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)

No	Karakterisasi	Hasil (%)
1	Kadar air	6,63
2	Kadar Sari Larut Etanol	16,88
3	Kadar Sari Larut Air	19,25
4	Kadar Abu Total	9,19
5	Kadar Abu Tidak Larut Asam	1,26

Hasil Penetapan kadar air pada simplisia herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) menunjukkan nilai 6,63%, yang berarti telah memenuhi ketentuan umum MMI bahwa kadar air simplisia tidak boleh melebihi 10%. Kelebihan kadar air berisiko menjadi medium pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* penghasil aflatoksin yang bersifat sangat toksik dan karsinogenik, serta dapat memicu perubahan komponen berkhasiat dan aktivitas enzimatik selama masih tersedia air dalam jumlah tertentu (Febriani dkk., 2015).

Nilai kadar sari larut etanol yang lebih rendah dibandingkan sari larut air mengindikasikan bahwa jumlah senyawa polar dalam simplisia lebih tinggi daripada senyawa semipolar maupun nonpolar. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa dalam bentuk glikosida dan metabolit sekunder yang bersifat sangat polar kemungkinan lebih melimpah pada herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

Nilai kadar abu yang tinggi menunjukkan kemungkinan adanya cemaran logam berat atau bahan anorganik seperti logam K, Ca, Na, Pb, dan Hg yang bersifat stabil terhadap pemanasan (Isnawati dan Arifin, 2006). Nilai kadar abu tidak larut asam menunjukkan kemungkinan adanya silikat yang berasal dari tanah atau pasir (Guntarti et al., 2015).

Hasil Ekstraksi

Serbuk simplisia yang diperoleh dari hasil 5 kg herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) segar sebanyak 965 g. Proses ekstraksi herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol terhadap 850 g serbuk simplisia menghasilkan ekstrak kental sebanyak 140 g. Hasil rendemen ekstraksi dapat dilihat di tabel berikut:

Tabel 2. Hasil rendemen simplisia dan ekstraksi herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

No.	Sampel	Berat (g)	Rendemen (%)
1	Simplisia	850 g	19,3
2	Ekstrak Etanol	140	16,5

Rendemen terendah pada fraksi yang menggunakan pelarut etil asetat, yang mengindikasikan bahwa kandungan senyawa

bioaktif dengan sifat semi-polar pada herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) relatif sedikit dibandingkan dengan senyawa lainnya. N-heksana adalah pelarut nonpolar yang sangat baik mengekstrak senyawa nonpolar seperti lipid, lemak, hidrokarbon, dan senyawa volatil nonpolar. Fraksi air sering memberikan rendemen lebih besar karena air mengekstrak komponen yang lebih polar dan berjumlah besar seperti gula, karbohidrat/polisakarida, protein, asam organik, garam, saponin, tanin, beberapa fenol terkonjugasi dan glikosida (Nakamura *et al.*, 2017).

Hasil Skrinning Fitokimia

Hasil skrinning fitokimia serbuk simplisia, ekstrak etanol, dan fraksi herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil skrinning fitokimia serbuk simplisia, ekstrak etanol, dan fraksi herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia dan ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) diperoleh hasil positif senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin dan steroid. Keberadaan metabolit

No	Senyawa	Serbuk Simplisia	Ekstrak Etanol
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Glikosida	+	+
4	Saponin	+	+
5	Tanin	+	+
6	Steroid	+	+

sekunder pada masing-masing ekstrak dan fraksi berperan penting dalam aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri.

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

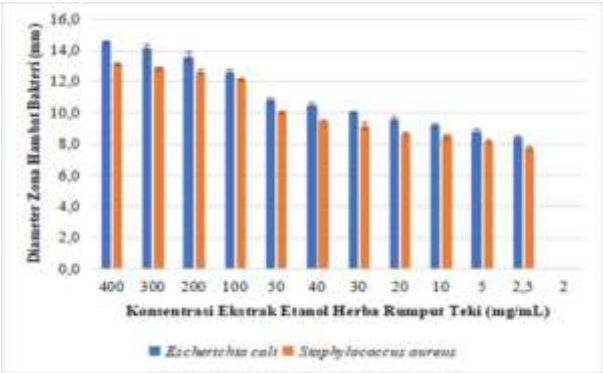
Pengujian aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dilakukan uji kontrol negatif (-) dengan DMSO dan uji kontrol positif (+) dengan antibiotik amoksisilin 0,5%. Hasil kontrol negatif menunjukkan bahwa tidak ada zona hambat yang terlihat, sedangkan kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 19 mm *Escherichia coli* dan 21 mm *Staphylococcus aureus*. Berikut ini tabel hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 400, 300, 200, 100, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 2.5, 2 mg/mL.

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

No	Konsentrasi Ekstrak Etanol Herba rumput teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) (mg/mL)	Diameter Zona Hambat Bakteri (mm) Rata – rata ± SD	
		<i>E. coli</i>	<i>S.aureus</i>

1	400	14.6 ± 0.07	13.2 ± 0.07
2	300	14.2 ± 0.21	12.9 ± 0.07
3	200	13.6 ± 0.28	12.6 ± 0.14
4	100	12.6 ± 0.14	12.2 ± 0.07
5	50	10.8 ± 0.14	10.1 ± 0.07
6	40	10.5 ± 0.14	9.5 ± 0.07
7	30	10.1 ± 0.07	9.2 ± 0.21
8	20	9.6 ± 0.21	8.7 ± 0.07
9	10	9.2 ± 0.14	8.5 ± 0.14
10	5	8.8 ± 0.14	8.2 ± 0.07
11	2,5	8.5 ± 0.07	7.8 ± 0.07
12	2	-	-

Data pada Tabel 4 dapat digambarkan dalam Gambar 1 grafik hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar grafik hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap bakteri Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 8739) dan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923) menunjukkan adanya zona hambat pada konsentrasi 400, 300, 200, 100, 50, 40, 30, 20,10, 5, 2,5 mg/mL. Sedangkan konsentrasi 2 mg/mL tidak terbentuk zona hambat. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap bakteri Gram negatif *Escherichia coli* dan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* ditetapkan pada konsentrasi 2,5 mg/mL

Dari grafik gambar diatas dapat dilihat bahwa efek antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) Gram negatif lebih besar dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Diameter hambat pertumbuhan bakteri dapat dilihat semakin meningkat dengan adanya kenaikan konsentrasi, hal ini disebabkan adanya perbedaan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada setiap konsentrasi. Semakin kecil konsentrasi tersebut maka akan semakin sedikit kandungan metabolit sekunder pada konsentrasi tersebut.

Hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat memberikan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat yang efektif dari ekstrak etanol terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 400 mg/mL dengan diameter 14.6

± 0.07 mm, sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi yang sama menunjukkan diameter hambat 13.2 ± 0.07 mm. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995), zona hambat dengan diameter antara 14 hingga 16 mm dikategorikan sebagai daerah hambatan yang menunjukkan aktivitas antibakteri paling efektif. Hal ini didukung oleh salah satu penelitian pada umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) Dewi et al., 2024, yang menyatakan bahwa ekstrak etanol umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) memiliki kandungan senyawa fenolik yang menunjukkan aktivitas antibakteri umbi rumput teki secara signifikan terhadap bakteri Gram negatif *E. coli* dan Gram positif *S. aureus*. Diameter hambat pertumbuhan bakteri semakin meningkat pada kenaikan konsentrasi, hal ini disebabkan adanya perbedaan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada setiap konsentrasi. Semakin kecil konsentrasi tersebut maka akan semakin sedikit kandungan metabolit sekunder pada konsentrasi tersebut.

Menurut Pratiwi (2008) menyatakan bahwa intensitas atau konsentrasi agen antimikroba yang digunakan merupakan salah satu komponen yang mempengaruhi efektivitas aktivitas antimikroba. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) mengandung saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, dan steroid, yang diketahui memiliki sifat antibakteri yang melawan bakteri gram positif dan gram negatif. Studi Akanmu (2019) menemukan bahwa resin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan saponin mungkin memiliki sifat antibakteri yang signifikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa. ekstrak etanol herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Diameter zona hambat terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi 400 mg/mL 14.6 ± 0.07 sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi yang sama 400 mg/mL 13.2 ± 0.07 mm dengan KHM 2,5 mg/mL. Temuan ini menyimpulkan bahwa herba rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat digunakan sebagai agen antibakteri dari bahan alam.

DAFTAR PUSTAKA

Akanmu, A.O., Bulama, Y.A., Musa.Balogun, S.T. 2019. Antibacterial activities of aqueous and methanol leaf extracts of *Solanum incanum* Linn. (Solanaceae) against multi-drug resistant bacterial isolates. *African Journal of Microbiology Research*. 13(4): 70-76. <http://dx.doi.org/10.5897/AJMR2018.8969>
Bukit, D., & Reveny, J. (2025). Aktivitas Antibakteri Minyak Habbatusauda (*Nigella*

- Sativa L .) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ners Universitas Pahlawan*, 9, 4927–4930.
- Depkes.R.I. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Febriani, D., Mulyanti, D. dan Rismawati E. (2015). Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. Halaman 475-480.
- Guntarti, A., Sholehah, K., Irna, N. dan Fistianingrum, W., 2015, *Penentuan Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana) Pada Variasi Asal Daerah*, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia.
- Joegijantoro, Rudy. (2019). *Penyakit Infeksi*. Cetakan 1. Malang: Intimedia.
- Kumar, S. B., Krishna, S., Pradeep, S., Mathews, D. E., Pattabiraman, R., Murahari, M., & Murthy, T. P. K. (2021). Screening of natural compounds from *Cyperus rotundus* Linn against SARS-CoV-2 main protease (Mpro): An integrated computational approach. *Computers in Biology and Medicine*, 134(February), 104524. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104524>
- Masfria, Panal Sitorus, Nadya Ulfa Safitri. 2025. “Aktivitas, Mekanisme Kerja Antijamur Dan Profil Bioautografi Antioksidan Dari Beberapa Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A . Juss).” *Jurnal Ners Universitas Pahlawan* 9:6976–81.
- Metasari, A. (2023). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Lancing (Solanum Mauritiainum Scop) Terhadap Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa Dan Penetapan Kadar Total Fenol, Flavonoid Serta Profil Metabolit Sekunder Secara LC-HRMs*. Tesis. Medan. Program Studi Magister Ilmu Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara
- Mulyatni AS, Budiani A & Taniwiryo D, 2012. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *Menara Perkebunan*. Vol. 80 (2): 77-84.
- Nakamura, M., Ra, J. H., Jee, Y., & Kim, J. S. (2017). Impact of different partitioned solvents on chemical composition and bioavailability of *Sasa quelpaertensis* Nakai leaf extract. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25(2), 316–326. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.08.006>
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga. Hal. 6, 105-117, 164
- Putri, N. I. C. A., Ramadhani, R., & Wasito, E. B. (2021). Gram Negative Bacteria (*Escherichia coli*) Win Against Gram Positive Bacteria (*Staphylococcus aureus*) in The Same Media. *Biomolecular and Health Science Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.20473/bhsj.v4i2.30177>
- Rahayuningsih, C. kartika et al. 2016. “Pengaruh Penambahan Rumpuk Teki (*Cyperus Rotundus*) Terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah.” *Jurnal Kesehatan Prima* 10(1):1571–78.
- Soumaya, K. J., Zied, G., Nouha, N., Mounira, K., Kamel, G., Genviève, F. D. M., & Leila, G. C. (2014). Evaluation of in vitro antioxidant and apoptotic activities of *Cyperus rotundus*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7(2), 105–112. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60004-3](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60004-3)
- Syarifuddin, A., Sulistyani, N., & Wijayatri, R. (2021). *The Optimization of Antibacterial Production Time of Actinomycetes (J4 Isolate) Against Staphylococcus Aureus and Escherichia Coli*. <https://doi.org/10.4108/eai.18-11-2020.2311633>