

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN DAN KULIT BATANG GAMAL (*GLIRICIDIA SEPIUM* (JACQ) WALP) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF GAMAL LEAVES AND BARK (*GLIRICIDIA SEPIUM* (JACQ) WALP) AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* BACTERIA

Herman¹, Anis Akhwan Dhafina², Elsa Mahardika Putri³, Ferdinta Daniasta Setyawan⁴

^{1,2,3}, Program Studi S-1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kadiri

⁴, Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Jayapura

Email: herman@unik-kediri.ac.id

ABSTRACT

Latar Belakang : Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) memiliki khasiat sebagai antibakteri baik pada daun maupun kulit batangnya. Kandungan zat aktif dalam daun gamal adalah flavonoid, alkaloid, dan saponin. Senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin juga terdapat pada kulit batang yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Subjek dan Metode : Metode maserasi digunakan mengekstraksi daun dan kulit batang gamal menggunakan pelarut etanol 96%, selanjutnya hasil ekstraksi dipekatkan menggunakan evaporasi dengan tujuan menghasilkan ekstrak kental.

Hasil : Hasil penelitian Ekstrak daun gamal pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% di dapatkan rata-rata zona hambat 25,0 mm, 28,00 mm, 30,00mm, dan 35,00mm. Kontrol positif dan negatif memiliki rata-rata 42,00mm dan 0,00mm. Ekstrak kulit batang gamal pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% didapatkan rata-rata zona hambat 25,33 mm, 29,33 mm, 31,33 mm, dan 33,00 mm.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Ekstrak daun dan kulit batang gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) memiliki efektivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% Ekstrak etanol daun dan kulit batang gamal (*Gliricidia sepium* Jacq) Walp) memiliki efektivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Antibakteri, daun dan kulit batang gamal, *S. aureus*.

ABSTRACT

Background: Gamal leaves (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) have antibacterial properties both in the leaves and the bark. The active ingredients in gamal leaves are flavonoids, alkaloids, and saponins. Flavonoid, alkaloid and saponin compounds are also found in the bark which has the ability to inhibit bacterial growth.

Subjects and Methods: The maceration method is used to extract gamal leaves and bark using 96% ethanol solvent, then the extraction results are concentrated using evaporation with the aim of producing a thick extract.

Results: The results of the study of gamal leaf extract on *Staphylococcus aureus* bacteria with each concentration of 5%, 10%, 20%, and 40% obtained an average inhibition zone of 25.0 mm, 28.00 mm, 30.00 mm, and 35.00 mm. Positive and negative controls had an average of 42.00 mm and 0.00 mm. Gamal bark extract on *Staphylococcus aureus* bacteria with each concentration of 5%, 10%, 20%, and 40% obtained an average inhibition zone of 25.33 mm, 29.33 mm, 31.33 mm, and 33.00 mm.

Conclusion: Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that: Gamal leaf and bark extract (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) have effectiveness against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. At concentrations of 5%, 10%, 20%, and 40% Ethanol extract of gamal leaves and bark (*Gliricidia sepium* Jacq) Walp) has effectiveness against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial, gamal leaves and bark, *S. aureus*.

PENDAHULUAN

Salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang signifikan adalah Indonesia. Banyak spesies tanaman telah lama digunakan sebagai sumber alami komponen untuk berbagai macam obat yang ditujukan untuk melindungi kesehatan masyarakat. Menurut laporan, sejumlah spesies tanaman mengandung senyawa aktif, salah satunya berpotensi sebagai antibiotik. Oleh karena itu, penelitian terhadap senyawa aktif ini sangat penting untuk pengembangan antibiotik baru yang dapat mengatasi masalah resistensi bakteri (Artiningsih *et al.*, 2018).

Komponen obat yang digunakan dalam pengobatan tradisional berasal dari tumbuhan, mineral, atau hewan. Masyarakat tradisional masih menggunakan senyawa alami ini sebagai sumber pengobatan dalam skala besar. Secara tradisional, proses pembuatan obat herbal melibatkan penyeduhan bahan-bahan; beberapa juga menggunakan air perasan tanaman segar. Secara umum dapat dikatakan bahwa esensi dari komponen alami yang digunakan itulah yang membuatnya berkhasiat sebagai obat (Marjoni, 2016).

Daun dan kulit batang gamal termasuk tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai obat. Zat aktif sekunder yang terdapat pada tanaman gamal, antara lain saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin, secara aktif mampu menghambat

pertumbuhan bakteri pada berbagai konsentrasi. Pelarut etanol dapat digunakan untuk mengekstrak zat aktif yang terdapat pada daun tanaman gamal (Akharaiyi *et al.*, 2012).

Diketahui bahwa fraksi polar daun gamal mengandung glikosida yang disebut kumarin dan kaempferol 7-O-rutinosida, yang terlibat dalam metabolisme sekunder. Fraksi etil asetat dikenakan uji fitokimia menggunakan reagen uji cyanidin, yang mengungkapkan adanya senyawa flavonoid dalam kulit batang. Oleh karena itu, fraksi etil asetat digunakan sebagai sampel uji untuk ekstraksi senyawa flavonoid dari kulit batang gamal (Arifin, 2010).

Bakteri patogen Gram-positif yang paling umum pada manusia disebut *Staphylococcus aureus*. Hampir setiap orang pernah mengalami infeksi *S. aureus* di beberapa titik dalam hidup, mulai dari tingkat keparahan infeksi kulit ringan atau keracunan makanan hingga infeksi serius yang dapat berakibat fatal. Kuman *S. aureus* dapat menyebabkan sepsis dengan supurasi di berbagai organ, endokarditis, pneumonia, meningitis, dan empiema (Jawet, 1996).

Salah satu penyakit yang sudah lama diderita oleh masyarakat Indonesia adalah penyakit infeksi. Kini, pengobatan modern seperti antibiotik dapat digunakan untuk mengatasi infeksi menular. Infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* merupakan salah satu penyakit infeksi yang paling sering dialami oleh masyarakat; sedangkan infeksi kulit

disebabkan oleh bakteri *S. aureus* dan bakteri lainnya (Anggelina *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang gamal terhadap bakteri *S. aureus*.

METODE

1. Alat dan Bahan

Alat Cawan petri, rak tabung, tabung reaksi, neraca analitik, gelas ukur, autoklaf, jarum ose, lampu bunsen, Erlenmeyer, blender, pinset, mikro pipet, hot plate, toples, *rotary evaporator*, laminar air flow, incubator, pipet volum, beaker gelas, kertas saring, aluminium foil, dan mistar.

Bahan Ekstrak dari daun dan kulit batang gamal, bakteri *Staphylococcus aureus*, kloramfenikol, DMSO 10%, serbuk Mg, HCL pekat, etanol 96%, dan Nutrien Agar (NA).

2. Alur Penelitian

Penelitian ini berjenis eksperimental melalui ekstraksi daun dan kulit batang gamal dengan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*.

2.1 Ekstraksi

Daun gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) diserbuk, menghasilkan 107 gram yang dimaserasi dalam 600 ml pelarut etanol 96% dan direndam selama tiga periode 24 jam dengan pengadukan yang kuat. Sebanyak 97,8 gram bubuk yang terbuat dari kulit gamal dimaserasi dalam 1500 ml pelarut etanol 96% dan direndam selama tiga periode 24 jam, sambil diaduk sebanyak mungkin. Daun gamal disaring menggunakan kertas saring untuk menghasilkan 350 ml filtrat, dan kulit gamal menghasilkan 800 ml filtrat, yang

selanjutnya diuapkan dalam evaporator putar untuk menghasilkan ekstrak yang kental dan pekat (Sapara *et al.*, 2016).

2.2 Uji Bebas Etanol

Menurut Sumiati (2014) menyatakan bahwa percobaan ini melibatkan penambahan 1 ml NaOH 1N, 2 ml iodine 0,1N, dan kemudian 2 ml ekstrak. Kemudian akan terbentuk endapan kuning dan bertahan selama 30 menit. Jika tidak terbentuk endapan kuning, ekstrak tersebut bebas etanol.

2.3 Uji Skrining Fitokimia

Tujuan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa kimia pada tanaman gamal misalnya flavonoid, alkaloid, tanin, saponin (Harborne, 1987).

- Flavonoid. Sebanyak 2 ml ekstrak daun dan kulit batang gamal dilarutkan seluruhnya dalam 1–2 mL metanol 50% yang dipanaskan, kemudian ditambahkan bubuk Mg dan 0,5 mL HCl pekat. Terbentuknya larutan berwarna merah atau jingga menunjukkan adanya flavonoid (Jannah *et al.*, 2018).
- Saponin. Sebanyak 2 ml ekstrak daun dan kulit batang gamal, kemudian direbus dalam air panas selama lima menit. Setelah dingin, sampel dikocok. Menurut Heni dkk. (2015), keberadaan saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil dan tidak hilang setelah ditambahkan satu tetes HCl 2 N.
- Alkaloid. Sebanyak 2 ml ekstrak daun dan kulit batang gamal dilarutkan dalam 2 ml HCl, dididihkan selama 5 menit, lalu disaring. Reagen Dragendrof ditambahkan ke filtrat sebanyak dua hingga tiga tetes sekaligus. Jika terbentuk endapan jingga, berarti ada senyawa alkaloid.

2.4 Persiapan sampel uji antibakteri

- Persiapan pembanding. Untuk pembanding menggunakan antibiotik ialah kloramfenikol sebagai kontrol positif dan aquadest sebagai kontrol negatif.
- Sterilisasi alat dan bahan. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Peralatan gelas dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar di atas api langsung menggunakan spiritus (Dima *et al.*, 2016).
- Pembuatan medium Natrium Agar (NA). Sebanyak 25 gram bubuk Natrium Agar (NA) dilarutkan dalam 1000 ml air suling dalam labu Erlenmeyer. Campuran tersebut kemudian dididihkan dan diautoklaf pada suhu 120°C selama 5 menit. Media Natrium Agar (NA) cair yang agak dingin kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri dan disimpan dalam Laminar Air Flow (Agus *et al.*, 2018).
- Peremajaan bakteri. Diperoleh kultur murni *Staphylococcus aureus*, kemudian diinokulasikan dengan cara menggores pada media NA (Nutrient Agar) miring. Setiap kultur bakteri pada agar miring dikulturkan selama 24 jam pada suhu 37 °C.
- Pembuatan suspensi bakteri. Bakteri *S.aureus* hasil dari peremajaan di media miring diambil satu ose, kemudian diencerkan dengan menggunakan NaCl 0,9%

sebanyak 10 ml.

- Pembutan larutan pembanding. Kloramfenikol 500 mg yang dilarutkan dalam 10% DMSO digunakan sebagai larutan kontrol positif, dan 10% DMSO digunakan sebagai kontrol negatif.
- Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun dan kulit batang gamal terhadap bakteri *S.aureus*. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran pada media Natrium Agar (NA) dengan konsentrasi 40%, 20%, 10% dan 5%. Kontrol positif kloramfenikol dan kontrol negatifnya DMSO 10%. Kemudian cawan petri dibungkus dengan warraping diinkubasi selama 24 jam.

3. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan metode *Kruskall Wallis*. Alasan menggunakan *Kruskall Wallis* dikarenakan data tidak normal sehingga menggunakan analisis non parametrik. Uji statistik yang digunakan SPSS versi 26.

HASIL

Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak dan kulit batang gamal seperti flavonoid, alkaloid dan saponin.

Tabel 1. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun dan kulit batang gamal

Metabolit Skunder	Ekstrak daun	Ekstrak kulit batang
Flavonoid	+	-
Saponin	+	+
Alkaloid	+	+

Sumber data primer 2024

Tabel 2. Hasil Uji aktivitas antibakteri Ekstrak daun gamal terhadap bakteri *S. aureus*

Replikasi	Diameter zona hambat (mm)					
	Konsentrasi				Kontrol	
	40 %	20 %	10 %	5 %	Kontrol (-)	Kontrol (+)
I	32 mm	30 mm	28 mm	25 mm	0 mm	35 mm
II	32 mm	30 mm	28 mm	25 mm	0 mm	35 mm

II	41 mm	30 mm	28 mm	25 mm	0 mm	35 mm
Rata-rata	35,00mm	30,00 mm	28,00 mm	25,00 mm	0,0 mm	35,00 mm

Sumber data primer 2024

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri Esktrak kulit batang gamal terhadap bakteri *S. aureus*

Replikasi	Diameter zona hambat (mm)					
	Konsentrasi				Kontrol	
	40 %	20 %	10 %	5 %	Kontrol (-)	Kontrol (+)
I	32 mm	30 mm	28 mm	26 mm	0 mm	35 mm
II	34 mm	32 mm	30 mm	25 mm	0 mm	35 mm
II	33 mm	32 mm	30 mm	25 mm	0mm	35 mm
Rata-rata	33,00 mm	31,33 mm	29,33 mm	25,33mm	0,00 mm	35,00 mm

PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan metode ekstraksi dengan cara maserasi serbuk daun gamal mendapatkan sebanyak 20 g ekstrak, sedangkan pada kulit batang gamal didapatkan 11 g ekstrak kentalnya.

Uji Skrining Fitokimia

Pada table 1 komposisi kandugan kimia ekstrak daun gamal, termasuk flavonoid dan saponin, ditampilkan dalam tabel di atas berdasarkan temuan uji skrining fitokimia. Terdapat variasi dalam teknik yang digunakan untuk mengevaluasi konsentrasi bahan kimia, dan senyawa alkaloid tidak terdeteksi dalam penelitian ini meskipun tidak terdapat dalam daun gamal. Daun gamal mengandung berbagai komponen kimia, seperti alkaloid, saponin, tanin, terpenoid, dan flavonoid, menurut penelitian yang dilakukan oleh Sastrawan dkk. (2020).

Tabel 1 menyajikan temuan uji penyaringan fitokimia yang dilakukan pada ekstrak kulit gamal. Kandungan kimia ekstrak tersebut ditemukan meliputi alkaloid dan saponin, sementara dua pengujian dilakukan untuk menentukan kandungan flavonoidnya; namun, tidak ada senyawa flavonoid yang terdeteksi dalam ekstrak tersebut. Kulit batang gamal yang mengandung bahan kimia flavonoid difraksinasi menggunakan bahan uji seperti reagen uji sianidin dalam penelitian sebelumnya. Karena metodologi pengujian yang baru, tidak ada zat kimia, termasuk flavonoid, yang terdeteksi dalam kulit gamal selama pengujiannya

Uji Aktivitas antibakteri ekstrak daun gamal terhadap bakteri *S.aureus*

Hasil pengujian aktivitas antibakteri pada tabel 2 di dapatkan hasil dengan rata-rata zona hambat pada perlakuan kontrol positif tidak berbeda secara signifikan dari rata-rata zona penghambatan pada perlakuan ekstrak daun gamal 40%, yang menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak daun gamal dalam menghambat pertumbuhan *S.aureus* setara dengan kloramfenikol. Jika dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun gamal dengan kontrol negatif (akuades), aktivitas antibakterinya tetap unggul; 40% ekstrak daun gamal menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi.

Hal ini semakin menunjukkan adanya metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin, pada daun gamal, menurut hasil penelitian Akharaiyi *et al.* (2012).Terdapat aktivitas antibakteri pada setiap molekul kimia. Sementara itu, menurut penelitian(Artiningsih *et al.*, 2018) dan (Sastrawan *et al.*, 2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun gamal mungkin memiliki sifat antibakteri.

Uji Aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang gamal terhadap bakteri *S.aureus*

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak kulit gamal dalam etanol tidak seefektif kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa zona penghambatan rata-rata dalam perlakuan kontrol positif berbeda secara signifikan dari zona penghambatan rata-rata dalam perlakuan ekstrak kulit gamal 40%. Membandingkan perlakuan ekstrak kulit gamal dengan kontrol negatif (DMSO 10%), aktivitas antibakterinya masih lebih besar; 40% ekstrak kulit gamal menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling banyak atau paling efisien. Menurut penelitian, kulit batang gamal mengandung senyawa flavonoid (Arifin B, 2010). Menurut Kemit dkk. (2015), senyawa flavonoid bahkan menunjukkan aksi antibakteri melalui mekanisme yang memecah dinding sel bakteri.

Tannin menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengikat faktor adhesi pada bakteri dan membentuk kompleks dengan polisakarida dan ion logam. Jika kadar tanin melebihi kadar penghambatan minimum, tanin menjadi racun bagi membran bakteri dan menonaktifkan fungsi materi genetik bakteri. Tanin juga menargetkan polipeptida di dinding sel bakteri, menyebabkannya lisis oleh tekanan osmotik atau fisik dan akhirnya mati (Suryani, 2014).

Bahan aktif sekunder berikutnya, flavonoid, akan dengan mudah menembus sel bakteri dan merusak inti bakteri ketika dinding bakteri tidak terbentuk sempurna atau rusak. Mekanisme molekulernya melibatkan pembentukan kompleks protein melalui interaksi nonspesifik, seperti ikatan

hidrogen, efek hidrofobik, dan ikatan kovalen. Hal ini menghambat sintesis DNA dan RNA serta merusak lisosom dan mikrosom bakteri. Kemampuan flavonoid untuk menonaktifkan komponen mikroba seperti enzim, protein pengangkut selubung, dan elemen lainnya terkait dengan aktivitas antibakterinya. Lebih jauh, flavonoid memiliki kemampuan untuk menempel pada membran sel, bergabung dengan protein ekstraseluler untuk membentuk molekul kompleks, dan kemudian larut untuk merusak membran bakteri dan melepaskan zat intraseluler. Karena flavonoid lipofilik mengikat fosfolipid di dinding bakteri, flavonoid juga dapat mengganggu operasi membran mikroba (Cowan, 1999).

Menurut De Oliveira dkk (2011), alkaloid dapat menghambat kemampuan membran sel peptidoglikan bakteri untuk terbentuk dengan baik, sehingga lebih rentan terhadap lisis. Selain itu, telah terbukti bahwa alkaloid mengganggu komponen peptidoglikan, menyebabkan perakitan komponen tidak sempurna, dan mengurangi pembentukan protein serta respirasi sel (Balsundram dkk., 2006).

Dari hasil analisis data menggunakan *Kruskal-L Wallis* dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit dan daun gamal menunjukkan aktivitas antibakteri. Ekstrak daun gamal memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40%. Zona penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi 40%, dengan rata-rata (35 mm) yang sama dengan zona penghambatan kontrol positif. Kemudian, zona hambat tertinggi dari ekstrak kulit gamal berada pada konsentrasi 40% dengan rata-rata 33 mm, yang hampir mendekati zona hambat kontrol positif. Zona hambat

pada bakteri *S. aureus* terdapat pada ekstrak kulit gamal . Zona hambat pada konsentrasi 5% berada pada rata-rata (25,33 mm).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun dan kulit batang gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) memiliki efektifitas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% Ekstrak etanol daun dan kulit batang gamal (*Gliricidia sepium* Jacq) Walp) memiliki efektifitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya di harapkan melanjutkan penelitian ke studi in-vivo menggunakan hewan uji

REFERENSI

- Agus, P. G., Julintara, P., Sita, R. S. 2018. Pebarbandingan antibakteri Dari Daun, Kulit Batang Dan Buah Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*.
- Akharaiyi, F. C., Boboye, B. and Adetuyi, F. C. 2012. Antibacterial, Phytochemical and Antioxidant Activities of the Leaf Extracts of *Gliricidia sepium* and *Spathodea campanulata*. World Applied Sciences Journal. 16 (4), pp. 523-530.
- Angelina., M., Turnip., M., Khotimah S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pontianak :
- Arifin, B. 2010. Flavonoid Glikosida Dari Kulit Batang Gamal (*Gliricidia sepium*).
- Artiningsih, B., Habibah N., Mastra., Y. 2018. Akativitas Antibakteri Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara *In-Vitro*. Vol.9 No.3 Issn 2086-7751.
- Cholifah, N., Rihdaya, A., Satrimafitrah, P., Ruslan., Hardi. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Dari Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. 12(4), pp. 564–582.
- Dima, L., Faimawali, A., L. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* .Vol.5 No. 2 Mei 2016 ISSN 230-2493..
- Heni, A., Anita., T. Z. 2015. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan (*Baccaurea Angulata* Merr.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Vol.4(1), Halaman 84-90. Pontianak : Universitas Tanjung Pura Pontianak.
- Jannah, A., Rachmawaty, U.D., Maunatin, A. 2017. Uji Aktaktivitas Antibakteri Rambut Jagung Manis (*Zea mays*

- assaccarata* Sturt) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Malang.
- Jawet, Melnick, and Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. Jakarta. EGG Kedokteran.
- Kemit, N., Wiidarta, R.W., Nocianitri, A. K.. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Falavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)..
- Lumowa, S., Rambitan, M. M.V. 2017. Analisis Kandungan Kimia Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Kulit Buah Nanas (*Ananascomusus L*) Sebagai Bahan Baku Pestisida Nabati.
- Marjoni, R., Yusman. 2017. Buku Saku Farmasetika Dasar. Jakarta. CV. Trans Info Media.
- Marjoni,R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta : CV. Trans Info Media.
- Sapara, U., Waworuntu, O., Juliatri. 2016. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L*) Terhadap Pertumbuhan *Prophyromonas gingivalis*
- Sastrawan,G.Fatmawati, D. Budayanti,S. Darwinata, E, 2020. Uji Daya Hambat Ekstrka Etanol 96% Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Bakteri *Methilcillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 3351.
- Sumiati, 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform dan Ekstrak Etanol Biji Bidara Laut (*Strychnos Ligustrina* BI) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25293 dan *Salmonella thypi*, Biogenesis, 2(1), 1-10
- Suryani, D. 2014. Efektifitas Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dalam Menghambat Bakteri *Escherchia coli*.