

Antibacterial Activity of Extra Ethanol Kopasanda Leaves (*Chromolaena Odorate L.*) Against Pathogenic Bacteria of Urinary Tract Infection by TLC-Bioautography and Agar Diffusion

Alif Yusra Wirawan^{1*}, Rachmat Kosman², Herwin¹

¹Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

²Department of Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

Article info Received: 07/06/2023 Available online: 30/09/2023	ABSTRACT <i>Kopasanda (Chromolaena odorata L.) leaves are one of the plants (herbs) containing various types of secondary metabolites, including saponins, tannins, alkaloids, and flavonoids, which function as antibacterial agents used as wound medicine for the community. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of Kopasanda (Chromolaena odorata L.) leaves using the TLC-bioautography and diffusion methods. The results of the antibacterial activity screening test obtained the active extract at a concentration of 0.1% against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The results of the antibacterial activity test using the TLC-Bioautography method with the eluent N-Hexane:Ethyl Acetate (4:1) showed results from Staphylococcus aureus bacteria with Rf values = 0.90, 0.78, 0.67, 0.52, 0.38, 0.27, 0.14, 0.05, and Escherichia coli bacteria with Rf values = 0.90, 0.52, 0.38, 0.27, 0.14, 0.05. Based on the results of testing the antibacterial activity with the agar diffusion method, the largest diameter of the inhibition zone at a concentration of 10% was obtained for Escherichia coli bacteria with an inhibition zone diameter of 13.59 mm, and Staphylococcus aureus with an inhibition zone diameter of 15.52 mm.</i>
Corresponding Author: Alif Yusra Wirawan Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, Indonesia email: 15020190203@umi.ac.id	Keyword: <i>Kopasanda (Chromolaena odorata L.) leaves, KLT-Bioautography, Agar Diffusion, Antibacterial.</i>



Copyright ©2023 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan suatu sistem terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh dan menyerap zat yang masih dipergunakan oleh tubuh. ISK merupakan istilah umum yang menunjukkan keberadaan mikroorganisme dalam urin yang umumnya disebabkan oleh bakteri gram positif atau gram negatif. Patogen

yang paling sering menyebabkan ISK yang berkomplikasi atau tidak berkomplikasi adalah Uropathogen *E.coli* (UPEC). Sedangkan patogen paling sering kedua pada ISK berkomplikasi yaitu *Enterococcus sp*, *K. Pneumoniae*, *Candida sp*, dan pada ISK tidak berkomplikasi yaitu *K. pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecialis* dan GBS¹. *Escherichia coli* merupakan penyebab terbanyak baik pada yang

simtomatik maupun yang asimtomatik yaitu sekitar 70-90%. Pasien diagnosis ISK apabila urinnnya mengandung lebih dari 105 bakteri/mL².

Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) merupakan salah satu jenis tumbuhan dari famili Compositae. Daunnya mengandung beberapa senyawa utama seperti tannin, fenol, flavonoid, saponin dan steroid. Minyak essensial dari daunnya memiliki kandungan α -pinene, cadinene, camphora, limonene, β -caryophyllene dan candinol isomer³. Menurut penilitan yang dilakukan oleh Yutika, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromoleane Odorate L.*) memiliki aktivitas daya hambat sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metodedifusi agar⁴.

Daun kopasanda memiliki senyawa metabolit sekunder yakni saponin, tanin, fenol, alkaloid serta flavonoid. Senyawa tersebut merupakan senyawa yang berfungsi sebagai agen antibakteri⁵. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yg dilakukan menyatakan bahwa hasil profil bioautogram dari ekstrak fermentat isolat fungi daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) selama 21 hari menunjukkan nilai Rf yang sama. Fermentat isolat fungi endofit menunjukkan nilai Rf 0,2 dan 0,47 memiliki aktivitas antibakteri terhadap

bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Bacillus subtilis*⁶.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L.*) terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih dengan metode KLT-Bioautografi dan Difusi Agar.

METODE

Alat-alat yang digunakan

Autoklaf (All American Model 25x-2[®]), cawan petri (Normax), cawan porselin, inkubator (Memmert[®]), lampu spiritus, Laminar Air Flow (Envirco[®]), ose, oven (Memmert[®]), sperangkat alat gelas (Pyrex[®]), seperangkat alat rotavapor (IKA RV 10[®]), seperangkat alat KLT, timbangan analitik (Chyco[®]) dan toples.

Bahan-bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air suling steril, mikroba uji (*Escherichia coli* dan *Shigella dysentriae*), DMSO (Dimetil Sulfoksida), etanol 96%, Medium Nutrient Agar (NA), Larutan NaCl fisiologis 0,9% dan Daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L.*)

Prosedur kerja

Pembuatan ekstrak

Sampel daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L*) yang telah diserbukkan menjadi simplisia kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etanol

96%. Simplisia ditimbang sebanyak 250 gr kemudian dimasukkan dalam wadah maserasi. Kemudian dituangi pelarut etanol 96% hingga simplisia terendam seluruhnya, ditutup dan dibiarkan selama 3 hari terlindung dari cahaya, sambil sesekali diaduk. Setelah 3 hari kemudian disaring dan diambil ampasnya. Ampas ditambah kembali dengan cairan penyari dan diulangi hingga tiga kali. Hasil penyarian kemudian dipekatkan dan diuapkan dengan rotary evaporator dengan suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental.

Penyiapan bakteri uji

Bakteri diambil masing-masing 1 ose kemudian di inokulasi pada medium NA miring. Masing-masing bakteri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, setelah itu dapat digunakan sebagai bakteri uji. Mikroba uji yang telah diinokulasikan diambil kurang lebih 1 ose kemudian disuspensikan kedalam tabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9%. Selanjutnya dibandingkan dengan standar kekeruhan larutan Mc Farland 0,5⁷.

Uji skrining aktivitas antibakteri

Ekstrak etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L*) ditimbang sebanyak 10 mg dan dimasukkan kedalam vial steril, kemudian dilarutkan DMSO sebanyak 0,2 mL setelah larut ditambahkan medium NA 9,8 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 0,1%. Campuran tersebut

dituang kedalam cawan petri lalu dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Bakteri *Escherichia colidan Staphylococcus aureus* yang telah disuspensikan, digoreskan di atas medium NA yang telah memadat menggunakan ose bulat. Dilakukan hal yang sama untuk bakteri uji yang lainnya. Kemudian diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C setelah itu diamati aktivitas antibakterinya yang ditandai ada tidaknya pertumbuhan bakteri⁸.

Identifikasi secara kromatografi lapis tipis (KLT)

Ekstrak kental daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L*) selanjutnya diidentifikasi secara Kromatografi lapis Tipis (KLT) dengan menggunakan eluen tertentu. Kemudian ekstrak etanol daun Kopasanda ditotolkan pada lempeng KLT ukuran 7x1 cm yang sebelumnya telah diaktifkan dengan pemanasan dalam oven pada suhu 105°C selama 10 menit. dengan menggunakan pipa kapiler. Kemudian dielusi menggunakan eluen yang sesuai dan dimasukkan ke dalam chamber. Lempeng kemudian dikeluarkan dari chamber dan diangin-anginkan sehingga cairan pengelusnya menguap. Kromatogram yang dihasilkan diamati bercaknya dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm diberi tanda dan dihitung nilai Rf nya⁹.

Pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L*)

Hasil identifikasi KLT dengan eluen yang terbaik dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi dengan cara cawan petri dituang Nutrient Agar sebanyak 10 mL yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri *Escherichia coli* sebanyak 1 ose lalu dihomogenkan, lempeng KLT yang telah dielusi diletakkan diatas permukaan medium Agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji kemudian dibiarkan selama 60 menit. Dilakukan hal yang sama untuk bakteri uji yang lainnya. Setelah itu lempeng diangkat dan dikeluarkan, selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Kemudian diamati bercak yang memberikan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji⁹.

Difusi agar ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena Odorate L*)

Medium Nutrien Agar (NA) yang telah dipanaskan dan disterilkan kemudian didinginkan hingga 40-50°C lalu dimasukkan secara aseptis kedalam cawan petri steril sebanyak 10 mL dan ditambahkan 0.02 mL suspensi bakteri uji lalu dibiarkan memadat. Dimasukkan *disc blank* kedalam variasi konsentrasi sampel uji. Disk blank yang telah terendam kemudian ditempelkan didalam cawan petri yang telah berisi medium dan bakteri uji dan dinkubasi pada suhu 37°C selam 1x24

jam, lalu dilakukan pengamatan dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar disk blank.¹⁰

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) atau disebut dengan nama Sunda Kirinyu, tumbuhan ini oleh masyarakat wilayah makassar digunakan sebagai obat luka dan antioksidan¹¹. Daunnya mengandung beberapa senyawa utama seperti tannin, fenol, flavonoid, saponin dan steroid. Minyak essensial dari daunnya memiliki kandungan α -pinene, cadinene, camphora, limonene, β -caryophyllene dan candinol isomer³. Dimana flavonoid merupakan senyawa yang diketahui memiliki sifat antibakteri dengan mekanisme kerja melepaskan tranduksi terhadap membran sitoplasma bakteri dan menghambat motilitas bakteri¹².

Infeksi terhadap bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* merupakan bakteri yang sering menyebabkan ISK. Beberapa hasil penelitian menunjukkan *Escherichia coli* mengakibatkan 80-95% kejadian ISK¹³⁻¹⁷. Infeksi terhadap bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* merupakan agen penyebab yang dimana *Staphylococcus aureus* (18,9%), menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih pada anak 12-18 tahun¹⁸.

Tabel 1. Hasil ekstraksi Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)

Jenis sampel	Berat simplisia (g)	Volume pelarut (mL)	Berat Ekstrak (g)	Persen rendamen (%)
Daun kopasanda (<i>Chromolaena odorata L.</i>)	500	1000	19,15	3,83%

Ekstraksi sampel merupakan awal dari penelitian ini, dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi adalah metode ekstraksi tanpa pemanasan sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan zat aktif yang terkandung dalam sampel akibat pengaruh suhu dan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan, cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan juga sederhana. Pemilihan pelarut etanol 96% karena pelarut ini bersifat selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan kemampuan penyarinya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat universal, non-polar, semi polar dan polar. Etanol 96% juga lebih mudah masuk dan berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel dari pada pelarut dengan konsentrasi yang rendah, sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang pekat¹⁹. Hasil dari ekstraksi daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) diperoleh 19,15 gram ekstrak etanol kental dengan persen rendamen 3.83%.

Ekstrak kental daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) yang didapatkan kemudian di uji skrining antibakteri. Tujuan dilakukannya uji skrining adalah

untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap bakteri uji. Bakteri yang digunakan pada pengujian ini adalah bakteri infeksi saluran kemih yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Bakteri uji yang akan digunakan di remajakan terlebih dahulu agar agar mendapatkan isolat aktif sehingga pertumbuhan bakteri dapat dioptimalkan²⁰. Bakteri uji yang sudah di remajakan kemudian di suspensikan dengan larutan NaCl steril 0,9%. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan bertujuan untuk mendapatkan jumlah bakteri yang diinginkan. Larutan NaCl steril 0,9% digunakan karena sifatnya yang isotonis dengan cairan sel bakteri sehingga dapat mempertahankan agar bakteri tetap tumbuh sebelum dipindahkan ke media pembenihan baru²¹.

Ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) memiliki aktivitas antibakteri baik terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak

Tabel 2. Hasil uji skrining aktivitas antibakteri ekstrak etanol kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dengan konsentrasi 0,1%

No.	Bakteri uji	Konsentrasi 1%
1	<i>Escherichia coli</i>	+
2	<i>Staphylococcus aureus</i>	+

Keterangan : + : Menghambat pertumbuhan bakteri (tidak adanya pertumbuhan bakteri dalam)

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dengan KLT-Bioautografi.

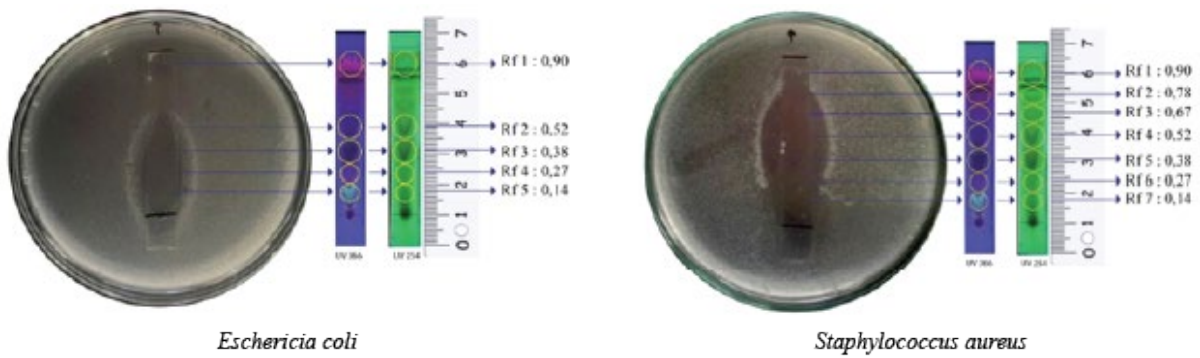
No.	Jumlah	Rf	Warna pada penampak bercak		Bakteri uji
			UV 254 nm	UV 366 nm	
1.	1	0,90	Hijau	Ungu	<i>Eschericia coli</i>
	2	0,52			
	3	0,38			
	4	0,27			
	5	0,14			
	6	0,05			
2.	1	0,90	Hijau	Ungu	<i>Staphylococcus aureus</i>
	2	0,78			
	3	0,67			
	4	0,52			
	5	0,38			
	6	0,27			
	7	0,14			
	8	0,05			

etanol daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Ekstrak dikatakan aktif jika pada konsentrasi $\leq 1000 \mu\text{g/ml}$ mampu membunuh/menghambat pertumbuhan mikroba uji dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada permukaan media pertumbuhan²². Hasil uji skrining dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1 dan 2.

Pengujian Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis (KLT) kemudian di elusi dengan n-heksan : etil asetat (4:1) sampai batas tanda, dimana eluen yang digunakan telah dijenuhkan terlebih dahulu. Tujuan identifikasi KLT agar terjadi pemisahan dari

komponen menjadi senyawa murni²³. Penggunaan eluen n-heksan : etil asetat (4:1) karena merupakan hasil eluen yang paling baik di antara yang lainnya. Tujuan dari penjenuhan eluen adalah untuk mengoptimalkan naiknya eluen dimana fase gerak terdistribusi merata pada seluruh bagian chamber sehingga proses pergerakan spot pada fase diam berlangsung optimal²⁴.

Ekstrak etanol sampel daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) di peroleh hasil pada pengujian aktivitas antibakteri dengan KLT-Bioautografi melihat senyawa kimia yang memberikan



Gambar 1. Hasil Uji KLT-Bioautografi ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena Odorata L*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

aktivitas antibakteri ditandai dengan adanya zona bening pada bagian medium yang telah di beri tanda. Hasil dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2 dan 3 .

odorata L.) dan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi saluran kemih.

Selanjutnya adalah pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun

Tabel 4. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) dengan metode difusi agar

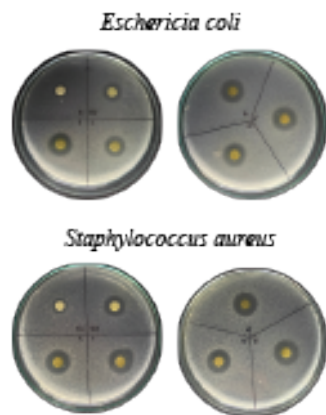
Bakteri uji	Diameter Zona Hambat (mm) pada konsentrasi						
	0,1%	0,5%	1%	2%	4%	8%	10%
<i>Escherichia coli</i>	9,84	9,92	11,94	12,32	13,71	13,59	13,99
<i>Staphylococcus aureus</i>	8,06	11,45	13,78	14,02	14,05	15,47	15,52

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak sampel daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap bakteri infeksi saluran kemih dengan metode KLT-Bioautografi didapatkan 6 bercak aktif yang menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, 8 bercak aktif yang menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, Penghambatan ini ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitaran medium tempat lempeng berdifusi. Zona bening terbentuk karena adanya senyawa kimia aktif yang terdapat pada ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena*

Kopasanda (Chromolaena odorata L.) secara difusi agar sumuran. Tujuan di lakukan uji aktivitas antibakteri metode difusi agar yaitu untuk melihat seberapa besar zona hambat yang terbentuk. Zona hambat merupakan zona bening yang terbentuk disekitar lubang karena tidak adanya pertumbuhan bakteri yang disebabkan oleh adanya senyawa yang menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada pengujian ini, digunakan ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) dengan konsentrasi 0.1%, 0.5%, 1%, 2%, 4%, 8%,

10%. Adapun hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 4 .



Gambar 2. Foto hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Kopasanda (*Chromolaena Odorata L*) bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa hasil aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena Odorata L*) memiliki potensi menghambat aktivitas antibakteri penyebab penyakit infeksi saluran kemih dengan metode KLT-Bioautografi dan difusi agar. Hasil uji skrining antibakteri di peroleh ekstrak aktif pada konsentrasi 0,1% terhadap *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan metode KLT-Bioautografi menggunakan eluen N-Heksan:Etil Asetat (4:1) yang menunjukkan hasil dari bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai Rf = 0,90, 0,78, 0,67, 0,52, 0,38, 0,27, 0,14, 0,05 dan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai Rf

= 0,90, 0,52, 0,38, 0,27, 0,14, 0,05. Sedangkan hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan metode Difusi Agar diperoleh diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 10% pada bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 13,59 mm, dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 15,52 mm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adnan ML. Wanita Usia 26 Tahun, Multigravida Hamil 35 Minggu Dengan Diagnosis Infeksi Saluran Kemih. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*. 2019; 7(2):54–59
2. Yusnita R, Meylina L, Ibrahim A, Rijai L. Kajian Efektivitas Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Rumah Sakit Samarinda Medika Citra (SMC) Kota Samarinda. In: *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Proc. Mul. Pharm. Conf.)*. 2017, pp. 205–222
3. Benjamin VT, Oguntimelun I. *Phytochemical and Antibacterial Studies on the Essential Oil of Eupatorium Odoratum*. Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, University of Lagos, Nigeria.
4. Rusli R, Ramadhan AM. Aktivitas Antibakteri Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata (L.) RM King & H. Rob.*) Terhadap Bakteri Gangren. In: *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2015, pp. 75–81
5. Andika B, Halimatussakdiah H, Amna U. Analisis Kualitatif

- Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) Di Kota Langsa, Aceh. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 2020; 2(2):1–6
6. Rusli RK, Melinda P. Penelusuran Fungsi Endofit Pada Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antibakteri Terhadap Bateri Penyebab Infeksi Kulit. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2020; 12(1):64–69
 7. Aslah A, Lolo WA, Jayanto I. Aktivitas Antibakteri Dan Analisis Klt-Bioautografi dari Fraksi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Pharmacon*. 2019; 8(2):505
 8. Hibai YRA, Herwin, Kosman R. Antibacterial Activity Assay of Ethanolic Extract of Bulbs Sticky Taro (*Colocasia esculenta*) Use TLC-Bioautografi. *Jurnal As-Syifaa*. 2015; 07(01):76–84
 9. Deponda RA, Fitriana F, Nuryanti S, Herwin H. Isolasi Fungi Endofit Kulit Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) yang Berpotensi Sebagai Antibakteri Secara Metode KLT - Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2019; 11(2):147–153
 10. Herwin H, Nuryanti S. Skrining Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Belimbing Tanah (*Oxalis corniculata* L.) secara KLT-Bioautografi dan Difusi Agar. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2012; 4(1):74–81
 11. Fitrah M. Identifikasi Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* Linn) Terhadap Sel Antiproliferasi Tikus Leukemia L1210. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*. 2016; 4(3):99–105
 12. Manik DF, Hertiani T, Anshory H. Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*. 2014; 6(2):1–11
 13. KC AP, Kumar K, Vijayan M. A Cross Sectional Study on Distribution of Urinary Tract Infection and Their Antibiotic Utilisation Pattern in Kerala. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. 2012; 3:1125–1130
 14. Alkhyat SH, Al-Maqtari MA. Prevalence of Microorganisms Isolates from Urinary Tract Infections at Some Hospitals in Sana'a City, Yemen. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*. 2014; 3(6):876–885
 15. Jarvis TR, Chan L, Gottlieb T. Assessment And Management Of Lower Urinary Tract Infection In Adults. *Aust Prescr*. 2014; 37(1):7–9
 16. Kibret M, Abera B. Prevalence And Antibigram Of Bacterial Isolates From Urinary Tract Infections At Dessie Health Research Laboratory, Ethiopia. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2014; 4(2):164–168
 17. Swetha VV, Rao US, Prakash PH, Subbarayudu S. Aerobic Bacteriological Profile Of Urinary Tract Infections In A Tertiary Care Hospital. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*. 2014; 3(3):120–125
 18. Seta IS, Indah HL, Rizka R. Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi

- Saluran Kemih pada Anak Terhadap Antimikroba. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*. 2015; 47(2):85–90
19. Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi *Ascidian herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* Dan *Candida albicans*. *PHARMACON*. 2021; 10(1):706–712
20. Wijayati N, Astutiningsih C, Mulyati S. Transformasi α -Pinena Dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 2014; 6(1):24–28
21. Sari R, Apridamayanti P, Pratiwi L. Efektivitas SNEDDS Kombinasi Fraksi Etil Asetat Daun Cengkodok (*Melasthoma malabathricum*)-Antibiotik Terhadap Bakteri Hasil Isolat Dari Pasien Ulkus Diabetik. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2022; 7(2):105–114
22. Hoffmann JJ, Timmermann BN, Mclaughlin SP, Punnapayak H. Potential Antimicrobial Activity of Plants from the Southwestern United States. *International Journal of Pharmacognosy*. 2008; 31(2):101–115
23. Romsiah, Utami DP. Identifikasi Sakarin dan Siklamat pada Minuman Es Tidak Bermerk yang Dijual Di Pasar 16 Ilir Palembang Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 2018; 3(1):47–52
24. Samosir AS, Bialangi N, Iyabu H. Analisis Kandungan Rhodamin B pada Saos Tomat yang Beredar Dipasar Sentral Kota Gorontalo Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Entropi*. 2018; 13(1):45–49