

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL PAKKAT (*CALLAMUS CAESIUS BLUME*) DAN EKSTRAK JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIFOLIA*) TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922

Veny Monica¹, Yolanda Eliza Putri Lubis², Maya Sari Mutia³
Universitas Prima Indonesia^{1,2,3}
venymonica869@gmail.com¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan uji efektivitas anti bakteri ekstrak pakkat (*callamus caesius blume*) dengan ekstrak jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *escherichia coli* ATCC 25922. Metode penelitian eksperimental dengan rancangan *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona hambat pada ekstrak jeruk nipis dengan nilai rata rata paling tinggi di konsentrasi 100% yaitu 9,23 mm dalam kategori sedang, tetapi tidak efektif untuk dijadikan sebagai antibakteri karena belum masuk kategori zona hambat kuat atau sangat kuat. Simpulan, tidak terdapat zona hambat ekstrak pakkat terhadap pertumbuhan bakteri *escherichia coli* ATCC 25922 ($p>0,05$) dan terdapat zona hambat ekstrak jeruk nipis tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ($p>0,05$).

Kata Kunci: Ekstrak Pakkat, Ekstrak Jeruk Nipis, Bakteri *Escherichia Coli*

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the comparison of the antibacterial effectiveness test of packet extract (*calamus caesius Blume*) with lime extract (*citrus aurantifolia*) against *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria—experimental research method with *in vitro* design. The results showed that the inhibition zone in lime extract with the highest average value at a concentration of 100% was 9.23 mm in the moderate category. Still, it was not effective as an antibacterial because it had not entered the category of strong or very strong inhibition zones. The conclusion is that there is no inhibition zone of pakkat extract against the growth of *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria ($p>0.05$) and there is an inhibition zone of lime extract but it is not significant against the growth of *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria ($p>0.05$).*

Keywords: Pakkat Extract, Lime Extract, Bacteria Escherichia Coli Bacteria

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara penghasil tanaman rotan terbesar di dunia dan telah menyuplai sebanyak 80% kebutuhan rotan dunia. Daerah penghasil rotan yaitu pulau Kalimantan, pulau Sumatera, pulau Sulawesi dan pulau Papua dengan potensi rotan Indonesia sekitar 622.000/Tahun (Umar et al., 2023). Tanaman rotan memiliki banyak manfaat seperti bahan baku industri dan sebagai bahan makanan serta obat-obatan (Mayasari, 2022).

Pakkat adalah rotan muda yang diolah menjadi makanan dan merupakan makanan khasnya masyarakat Mandailing di Tapanuli Selatan, Sumatera Utara (Lubis et al., 2023).

Pakkat diyakini dapat mengobati diabetes, malaria, dan perangsang lapar (Maulina et al., 2023). Menurut Salusu et al., (2021) ekstrak rotan mampu menjadi antibakteri dengan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Jeruk nipis merupakan salah satu buah yang kaya akan manfaat. Daun, buah, maupun kulit jeruk nipis memiliki manfaat sebagai antibakteri karena didalamnya mengandung minyak atsiri yaitu senyawa flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kulit jeruk nipis mengandung bahan aktif seperti tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid yang diduga dapat memberikan efek antibakteri. Efek air perasan jeruk nipis sebagai antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Streptococcus haemolyticus*, dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu jeruk nipis juga digunakan untuk obat batuk, peluruh dahak, influenza, dan obat jerawat (Attaqin et al., 2024).

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. *World Health Organization* (WHO) mencatat dari 50 juta kematian orang di seluruh dunia pada tahun 2016, lebih dari 5,7 juta kematian disebabkan oleh penyakit infeksi (Ruslan et al., 2022). Penyebab penyakit infeksi tersering adalah bakteri. Bakteri merupakan organisme yang mempunyai dinding sel, dan tidak dapat dilihat dengan mata telanjang sehingga membutuhkan bantuan mikroskop (Suleman et al., 2022).

Ada banyak jenis bakteri yang kita ketahui seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus*, dan lain lain. Bakteri patogen yang sering menyebabkan penyakit kepada manusia adalah *Escherichia coli* (Anggreini et al., 2023). *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif enterik (*enterobacteriaceae*) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia dan penyebab terbanyak penyakit Infeksi Saluran Kemih (ISK) sebanyak 75-90%.

Pengobatan modern berupa antibiotik untuk melawan infeksi *Escherichia coli* telah berkembang dengan pesat. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi, sehingga mempersulit terapi penyembuhan. Bakteri yang resisten terhadap antibiotik dapat disebabkan oleh plasmid yang mengalami resisten multiple atau gen yang terdapat di dalam kromosom membawa sifat resisten (Azkia et al., 2023). Antibiotika yang sering digunakan untuk mengobati penyakit infeksi yaitu amoksisilin, ciprofloxacin, kotrimoksazol, kloramfenikol dan lainnya. Amoksisilin sering diberikan, tetapi saat ini banyak pasien resisten terhadap antibiotik amoksisilin (Sugarti & Shofa, 2021).

Pemanfaatan bahan alam sebagai obat tradisional dapat menjadi alternatif selain penggunaan antibiotik sehingga mengurangi angka resisten terhadap antibiotik (Maharani et al., 2022). Sebagian besar masyarakat Indonesia lebih suka mengkonsumsi obat yang berbahan alami daripada obat yang berbahan kimia. Alasannya karena mengkonsumsi obat berbahan kimia dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping pada tubuh (Gita & Danuji, 2021).

Menurut Triyani et al., (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun jeruk nipis efektif sebagai antimikroba dalam membunuh bakteri gram negatif diantaranya *Salmonella paratyphi* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi 20 %. Ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai zona hambat paling rendah pada konsentrasi 20%.

Penelitian sebelumnya hanya sebatas proses uji aktivitas ekstraksi, sedangkan penelitian ini melakukan penelitian sampai tahap proses formulasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan uji efektivitas anti bakteri ekstrak pakkat (*Callamus caesius blume*) dengan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Manfaat penelitian ini untuk menambah wawasan bagi pembaca bahwa tidak ada dosis yang efektif ekstrak pakkat pada daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan *in vitro*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Basic Science Universitas Prima Indonesia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2024 sampai bulan Juni 2024. Sampel yang di gunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli*.

Pakkat dikumpulkan dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 6 – 8 jam dengan suhu 30-50°C, kemudian diserbuk dan dimaeserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:7 selama 3 hari. kemudian ekstrak dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga mendapatkan ekstrak kental. Pengambilan sampel jeruk nipis sebanyak 3 kg, kemudian kulit jeruk dikupas dan diiris dan dikeringkan. Simplisia kering dihaluskan dengan blender dan menghasilkan 500gram ekstrak kering, kemudian direndam dengan etanol 96% sebanyak 1,5 liter selama 3 hari. Ekstrak kemudian dirotary agar mendapatkan ekstrak yang kental. Ekstrak pakkat dan jeruk nipis dibuat dalam tiga konsentrasi yaitu 50 %, 75 % dan 100%. Sebelum dilakukan uji zona hambat, bakteri ditumbuhkan di media blood agar dan dilakukan pewarnaan gram.

Pengujian aktivitas antibakteri diawali dengan pembuatan Larutan Mc. Farland 0,5 (Standar Kekeruhan), kemudian dilakukan uji zona hambat dengan metode disc diffusion. Klasifikasi kekuatan zona hambat dikatakan lemah jika diameter zona hambat (≤ 5 mm), sedang (6-10 mm), kuat (11-20 mm), dan sangat kuat (≥ 20 mm). Pengolahan data yang dilakukan berdasarkan adanya zona hambat, dengan menggunakan Teknik Analisa non-statistika. Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan SPSS for windows versi 26. Data akan dipresentasikan dalam tabel dengan bentuk rata-rata \pm simpangan baku (rata-rata \pm SD). Pada data numerik dilakukan uji normalitas data dan uji homogenitas. Jika data berdistribusi normal dan asumsi homogenitas terpenuhi maka akan dilakukan uji one way ANOVA untuk membandingkan >2 data kategorik dengan 1 data numerik. jika didapatkan ada perbedaan secara statistik, maka akan dilanjutkan dengan uji Post Hoc dengan Tukey untuk melihat perbedaan antar kelompok-kelompok penelitian.

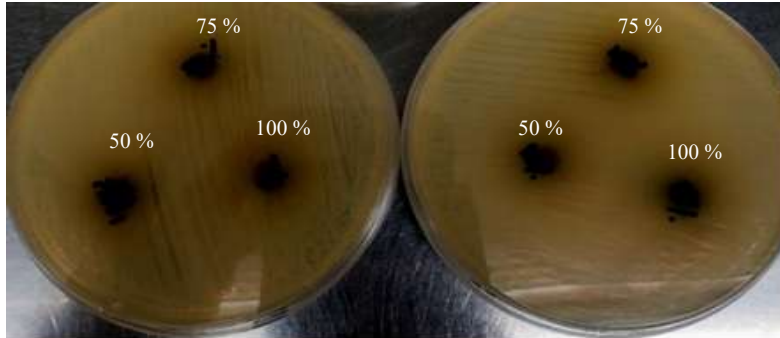
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil perbandingan uji efektivitas antibakteri ekstrak pakkat (*Callamus caesius blume*) dengan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan dosis 50%, 75% dan 100%, kelompok kontrol negative aquadest, kontrol positif ciprofloxacin dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 1
Rata- rata Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* ATCC 25922
pada Ekstrak Pakkat dan Ekstrak Jeruk Nipis

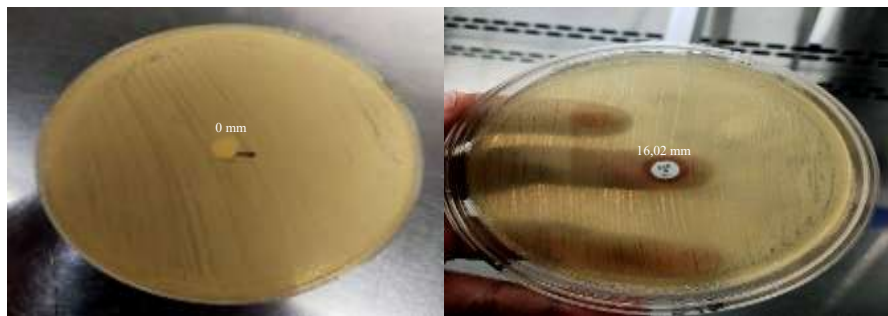
Konsentrasi Ekstrak	N	Ekstrak Pakkat	Ekstrak Jeruk Nipis
K-	1	0	0
K+	1	16,02	16,02
P1	1	0	8,8
P2	1	0	8,69
P3	1	0	9,23

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 tertinggi pada kontrol positif ciprofloxacin yaitu 16,02. Sedangkan pada ekstrak pakkat tidak ada ditemukan zona hambat baik pada kelompok P1, P2 dan P3 dan pada ekstrak jeruk nipis dengan kelompok terbaik pada P3 yaitu 9,23.



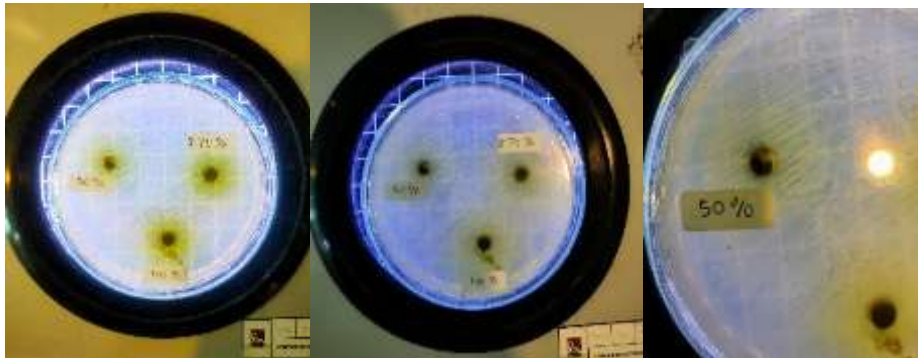
Gambar. 1
Hasil Zona Hambat Ekstrak Pakkat

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa ekstrak pakkat tidak memiliki zona hambat pada semua konsentrasi.



Gambar. 2
Hasil Kontrol Negatif dan Positif

Berdasarkan gambar di atas, kontrol positif ciprofloxacin mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sedangkan kontrol negatif aquadest tidak mampu.



Gambar. 3
Hasil Zona Hambat Ekstrak Jeruk

Berdasarkan gambar diatas diketahui bahwa ekstrak jeruk nipis mampu menghambat pertumbuhan bakteri mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada semua konsentrasi

Tabel. 2
Hasil Uji Normalitas Kelompok Ekstrak Pakkat dan Jeruk Nipis

Ekstrak	<i>Shapiro-wilk</i>		
	statistik	<i>Df</i>	<i>P-value</i>
Pakkat	0.552	5	0.000
Jeruk nipis	0.898	5	0.396

Tabel 2 menunjukkan hasil uji normalitas pada pakkat dimana nilai ($p\text{-value} < 0,05$) dan pada kelompok ekstrak jeruk nipis, sehingga penyebaran data pada kedua kelompok terbukti tidak normal, maka pengujian data dapat dilanjutkan menggunakan uji statistic *kruskall-wallis*.

Tabel. 3
Hasil Uji Kruskal-Wallis

Ekstrak	Kelompok	<i>N</i>	<i>P-value</i>
Pakkat	K-	1	0,416
	K+	1	
	P1	1	
	P2	1	
	P3	1	
Jeruk nipis	K-	1	0,416
	K+	1	
	P1	1	
	P2	1	
	P3	1	

Berdasarkan tabel 3 didapatkan bahwa terbukti tidak efektif pemberian ekstrak pakkat dan jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan nilai $p\text{-value} = 0,416$ ($p\text{-value} > 0,05$). Karena tidak terdapat signifikan pada hasil temuan, maka tidak perlu dilanjutkan dengan uji *mann-whitney*.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa sexara statistic, dosis pakkat tidak menunjukkan zona hambat terhadap *Escherichia coli* karena ditunjukkan oleh nilai 0, akan tetapi pada pemberian ekstrak jeruk nipis menunjukkan terdapat zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dimana pada P1 sebanyak 8,8, P2 sebanyak 8,6 dan P3 sebanyak 9,2. Hal ini menunjukkan terdapat zona hambat bakteri pada pemberian ekstrak jeruk nipis dengan dosis tertinggi pada kelompok P3. Ekstrak pakkat tidak menunjukkan adanya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* karena kandungan flavonoid pada ekstrak pakkat terlalu rendah sehingga tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Senyawa flavonoid bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri (Sari & Asri, 2022).

Hasil uji statistic menggunakan uji *Kruskall Wallis* menunjukkan $p\text{-value} > 0,05$, sehingga diperoleh bahwa tidak ada pengaruh pemberian Ekstrak Pakkat dan Jeruk Nipis

terhadap bakteri *Escherichia coli*, hal tersebut dikarenakan jarak rata-rata zona hambat hanya sedikit dan sangat jauh berbeda dengan zona hambat pada kontrol positif, sehingga ekstrak jeruk nipis tidak efektif sebagai zona hambat bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 37,5% dan 50% memberikan pengaruh yang terbaik dalam menghambat *S. dysenteriae* dengan masing-masing zona hambat sebesar $2,96 \pm 0,34$ cm dan $3,35 \pm 0,26$ (Prasetya et al., 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada kelompok perlakuan ekstrak jeruk nipis, dimana terjadi peningkatan rerata diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak Jeruk Nipis (50%, 75% dan 100%) yang mana pada konsentrasi 100% dengan rata-rata nilai zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* tertinggi. Hal ini sependapat dengan Davies dan Stout, yang mengatakan bahwa suatu ekstrak masuk dalam kategori sebagai anti bakteri jika nilai rata-rata nya masuk pada kategori kuat dan sangat kuat (Luthfia et al., 2024).

Kandungan dari ekstrak daun jeruk nipis yang diketahui mempunyai aktivitas antibakteri adalah minyak atsiri dan flavonoid. Prinsip kerjanya yaitu dengan merusak dinding sel. Gugus alkohol pada senyawa flavonoid merusak sel bakteri dengan memanfaatkan perbedaan kepolarannya dengan lipid penyusun sel bakteri (Sari et al., 2022). Pada ekstrak daun jeruk nipis konsentrasi 100% memiliki hambatan pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi yang lain dan termasuk dalam repon hambat cepat. Tapi bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu ciprofloxacin, cakram berisi ciprofloxacin menghasilkan daya hambat lebih besar dibandingkan ekstrak jeruk nipis konsentrasi 100%.

Sedangkan pada konsentrasi terkecil 50% memiliki hambatan pertumbuhan terendah. Pada pengenceran ekstrak jeruk nipis digunakan pengencer aquades steril kemudian terjadi pengurangan zat aktif dari ekstrak sehingga aktivitas antibakterinya berkurang yang dapat ditunjukkan dengan adanya pengurangan zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* seiring penurunan konsentrasi ekstrak jeruk nipis. Semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula kandungan zat aktif sehingga aktivitas antibakterinya akan semakin besar dan juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi semakin sedikit kandungan zat aktif sehingga aktivitas antibakteri akan semakin berkurang (Putra et al., 2023).

Zona hambat kontrol positif ciprofloxacin pada kedua bakteri terlihat bening dan jauh lebih besar dibanding kelompok perlakuan. Zona hambat ciprofloxacin mengalami peningkatan pada waktu inkubasi 24 jam pada bakteri *Escherichia coli*. Ciprofloxacin yang merupakan antibiotik spektrum luas dengan cara kerja menghambat sintesis dinding sel mampu menghambat perkembangbiakan bakteri disekitar sumuran sehingga terlihat pada hasil, zona hambat yang terbentuk lebih besar (Hidayah et al., 2023).

SIMPULAN

Zona hambat pada ekstrak jeruk nipis dengan nilai rata-rata paling tinggi di konsentrasi 100% yaitu 9,23 mm dalam kategori sedang, tetapi tidak efektif untuk dijadikan sebagai antibakteri karena belum masuk kategori zona hambat kuat atau sangat kuat. Tidak terdapat zona hambat ekstrak pakkat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ($p > 0,05$). Terdapat zona hambat ekstrak jeruk nipis tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ($p > 0,05$).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas ekstrak pakkat dan jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 seperti dengan penambahan dosis atau perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, H., Lamri, L., & Saputri, M. J. (2023). Pola Infeksi Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih pada Urine Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Rawat Inap RSUD A.W Sjahranie Tahun 2020-2021. *Jurnal Labora Medika*, 7(2), 48–55. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed/article/view/12343>
- Attaqin, V., Salmyah, S., & Sariadi. (2024). Chelo Journal of Technology and Innovation for Community Service Combination Of Coffee Grounds (Coffea) and Lime Peel Extract (Citrus Aurantifolia) in Making Body Scrub. *Cetics: Chelo Journal of Technology for Community Service*, 1(2), 99–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.61972/cetics.v1i2.19>
- Azkiya, H., Kulla, P. D. K., Zulwanis, Z., Kesumawati, K., & Astryana, S. Y. (2023). Perbandingan Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah dan Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix DC) terhadap Bakteri Gram Negatif Escherichia Coli. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 9(2), 2615–109. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v9i2.3362>
- Faujiah, P., Hijriani, B. I., & Kurniawan, E. (2023). Uji Aktivitas Penghambatan Bakteri Endofit Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Staphylococcus Aureus. *Jurnal Sains Naturals*, 1(4), 101–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.35746/jsn.v1i4.416>
- Gita, R. S. D., & Danuji, S. (2021). Studi Keanekaragaman Tumbuhan Obat yang Digunakan dalam Pengobatan Tradisional Masyarakat Kabupaten Pamekasan. *Bioma: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 6(1), 11–23. <https://doi.org/10.32528/bioma.v6i1.4817>
- Hidayah, H., Putri, N. S., Ismanit, S. S & Rosidah, R. S. N. (2023). Komposisi Fitokimia dan Sifat Farmakologis Tanaman Jamblang (Syzygium Cumini L.): Literature Riview. *Innovative: Journal of Science*, 3(2), 11086–11098. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1706>
- Lubis, Y. E. P., Lister, N., & Sihombing, B. (2023). Effect of Pakkat (Calamus Caesius Blume) Ethanol Extract on Testis Tissues Histology of Diabetic Rats. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 11(A), 158–162. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2023.10994>
- Luthfia, C. D. M., Miswanda, D., Nasution, H. M., & Lubis, M. S. (2024). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus Spina-Christi) dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2(1), 139–149. <https://doi.org/10.61132/obat.v2i1.168>
- Maharani, A. G. D. G., Sukiman, S., Sukenti, K., Hidayati, E., & Sarkono, S. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Staphylococcus Aureus. *Samota Journal of Biological Sciences*, 1(1), 39–47. https://www.researchgate.net/publication/369780894_Aktivitas_antibakteri_ekstrak_daun_pepaya_Carica_papaya_L_terhadap_Staphylococcus_aureus
- Maulina, M., Rasyidah, R., & Mayasari, U. (2023). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Batang Muda Rotan Manau (Calamus Manan) terhadap Jamur Aspergillus Flavus dan Candida Albicans. *Journal of Biology Education Science & Technology*, 6(2), 43–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.30743/best.v6i2.7094>
- Mayasari, U. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Muda Rotan Manau (Calamus Manan) terhadap Pertumbuhan Bakteri Klebsiella Pneumonia. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 6(1), 9-12. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v6i1.11762>
- Prasetya, I. A. W., Aziz, A., Ekawati, E. R., Pradana, M. S., Batati, N. Al, & Pratiwi, E. R. (2023). Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Citrus Aurantifolia (Christm) Swingle terhadap Vibrio sp. *Jurnal SainHealth*, 7(1).

- <https://doi.org/10.51804/jsh.v7i1.6731.9-14>
- Putra, H. S., Mahrus, M., Sedijani, P., Al Idrus, A., & Zulkifli, L. (2023). Test the Effect of the Inhibitory Power and Minimum Killing Power of Clove Flower Oil (*Syzigium Aromaticum*) with Water as a Solvent Against *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 426–431. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.6188>
- Ruslan, R., Ismed, F., & Nabila, G. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bakteri Endofit dan Identifikasi Bakteri yang Diisolasi dari Kulit Jeruk Nipis. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(1), 42–49. <https://doi.org/10.25077/jsfk.9.1.42-49.2022>
- Salusu, H. D., Ariani, F., Budiarmo, E., Kusuma, I. W., & Arung, E. T. (2021). Increased Benefits of Calamus Manan Miq. Fruit by its Potential Bioactivity. *Proceedings of the Joint Symposium on Tropical Studies (JSTS-19)*, 11, 180–185. <https://doi.org/10.2991/absr.k.210408.030>
- Sari, A. N., & Asri, M. T. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae*. *LenteraBio: Berkah Ilmu Biologi*, 11(3), 441–448. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n3.p441-448>
- Sugiarti, L., & Shofa, J. M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* dan *Propionibacterium Acnes*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 185–195. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.159>
- Suleman, A. W., Handayani, T., & Wahyuni, W. (2022). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus* Penyebab Bisul. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal of Pharmacy UMUS*, 4(01), 9–17. <https://doi.org/10.46772/jophus.v4i01.842>
- Triyani, M. A., Pengestuti, D., Khotijah, S. L., Susilaningrum, F. D., & Ujilestari, T. (2021). Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Jeruk Nipis. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 16–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.31002/nectar.v2i1.1559>
- Umar, A., Fusvita, A., & Rahayu, S. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Daya Hambat Ekstrak Pakkat Umbut Rotan (*Callamus Caesius* Blume) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(2), 58–64. <https://doi.org/10.46356/jakk.v5i2.253>