

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI DARI
EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK PURUT (*Citrus
hystrix* DC) TERHADAP *Staphylococcus aureus* dan
*Streptococcus mutans***

SKRIPSI



Oleh :

INGRI FELIA ROANDA

NIM: 2120112355

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

ABSTRAK

Ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan karies gigi. Senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan tanin dalam tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Tujuan penelitian ini melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jeruk purut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans*, dan memformulasikan ekstrak pada formulasi F0 (0%), F1 (3%), F2 (4%), dan F3 (5%), serta menguji aktivitas antibakteri sediaan pada bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans* dengan metode difusi sumuran. Hasil dari penelitian didapatkan zona hambat ekstrak etanol daun jeruk purut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* berturut-turut 3%= 12,78 mm (lemah); 4%= 13,02 mm (lemah); 5%= 13,53 mm (lemah), dan bakteri *Streptococcus mutans* berturut-turut dengan zona hambat 3%= 17,43 mm (sedang); 4%= 19,70 mm (sedang); 5%= 21,62 mm (kuat). Formulasi pasta gigi didapatkan zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* berturut-turut F0= 22,67 mm (kuat); F1= 22,52 mm (kuat); F2= 23,09 mm (kuat); F3= 23,40 mm (kuat), dan pada bakteri *Streptococcus mutans* berturut-turut F0= 15,54 mm (sedang); F1= 15,99 mm (sedang); F2= 17,41 mm (sedang); F3= 18,67 mm (sedang). Data diolah menggunakan ANOVA satu arah dengan hasil menunjukkan nilai yang signifikan nilainya $p < 0,05$, dimana didapatkan hasil signifikan 0,000. Berdasarkan hasil uji duncan didapatkan peningkatan nilai aktivitas antibakteri disetiap kenaikan pada konsentrasi ekstrak daun jeruk purut, dan formula pasta gigi ekstrak daun jeruk purut. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut dan formulasi sediaan pasta gigi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: *Citrus hystrix* DC, Ekstrak etanol daun jeruk purut, Pasta gigi, Karies gigi, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

Ethanol extract of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix* DC) can inhibit *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* bacteria, which can cause dental caries. Flavonoids, terpenoids, alkaloids, and tannins in kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) can inhibit the growth of these bacteria. The objective of this study was to examine the antibacterial activity of ethanol extract of kaffir lime leaves against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* bacteria, and to formulate the extract into formulations F0 (0%), F1 (3%), F2 (4%), and F3 (5%) formulations, and testing the antibacterial activity of the formulations against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* using the well diffusion method. The results of the study showed that the inhibition zones of the ethanol extract of kaffir lime leaves against *Staphylococcus aureus* bacteria were as follows: 3% = 12.78 mm (weak); 4% = 13.02 mm (weak); 5% = 13.53 mm (weak), and for *Streptococcus mutans*, the inhibition zones were 3% = 17.43 mm (moderate); 4% = 19.70 mm (moderate); 5% = 21.62 mm (strong). The toothpaste formulation exhibited inhibition zones against *Staphylococcus aureus* bacteria as follows: F0 = 22.67 mm (strong); F1 = 22.52 mm (strong); F2 = 23.09 mm (strong); F3 = 23.40 mm (strong), and against *Streptococcus mutans* bacteria, respectively: F0 = 15.54 mm (moderate); F1 = 15.99 mm (moderate); F2 = 17.41 mm (moderate); F3 = 18.67 mm (moderate). The data were analyzed using one-way ANOVA, with results showing significant values at $p < 0.05$, yielding a significant result of 0.000. Based on the Duncan test results, there was an increase in antibacterial activity with each increase in the concentration of the jeruk purut leaf extract and the jeruk purut leaf extract toothpaste formulation. It can be concluded that the jeruk purut leaf ethanol extract and the toothpaste formulation have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* bacteria.

Keywords: *Citrus hystrix* DC, Kaffir lime leaf ethanol extract, Toothpaste, Dental caries, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut kadang kala dijadikan prioritas untuk diperhatikan, sedangkan rongga mulut merupakan pintu masuknya berbagai mikroorganisme kedalam tubuh yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan khususnya kesehatan gigi. Berdasarkan hasil Rikesdas pada tahun 2018, menunjukkan 57,6% penduduk indonesia mengalami masalah gigi dan mulut, hanya sekitar 10,2% yang sudah mendapatkan pelayanan medis. Permasalahan gigi dan mulut paling banyak dialami masyarakat adalah karies gigi atau gigi berlubang (Rosiyana *et al.*, 2023). Karies gigi merupakan penyakit rusaknya jaringan keras gigi oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang mengakibatkan terjadinya demineralisasi (Azza *et al.*, 2022). Plak gigi merupakan pembentukan dari campuran sisa-sisa makanan serta bakteri yang diperantarai oleh saliva yang melekat pada permukaan gigi, penimbunan plak inilah jika tidak dibersihkan akan membentuk sebuah karies gigi (Harmley, 2011).

Karies pada gigi dapat berkembang jika didalam mulut terdapat bakteri. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri penyebab penyakit pada mulut (Johnson dkk, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Nasution & Daulay, (2022) salah satu bakteri yang terkandung dalam plak gigi adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri inilah yang disebut dengan bakteri gram positif yang dapat berubah menjadi patogen bila terdapat faktor predisposisi seperti perubahan kuantitas mikroorganisme yang menjadi tidak seimbang dan daya tahan tubuh host mengalami penurunan. Selain itu bakteri yang sering menyebabkan karies gigi adalah

Streptococcus mutans (Rizkita, 2017). Bakteri *Streptococcus mutans* pembentuk plak gigi dapat dikurangi dengan sikat gigi minimal dua kali sehari (Al-Kholani, 2011). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri fakultatif anaerob dan juga salah satu bakteri yang berada dalam rongga mulut.

Pasta gigi merupakan formulasi yang paling umum dan paling sering digunakan untuk mengatasi karies gigi. Biasanya *fluoride* merupakan bahan utama dalam pasta gigi yang digunakan untuk mencegah karies pada gigi, tetapi diketahui bahwa penggunaan *fluoride* secara terus menerus dapat menimbulkan beberapa efek samping seperti tulang rapuh, gigi keropos, aborsi spontan, fluorosis email irreversible, penuaan dini, dan bersifat karsinogenik (Mason, 2000). Dengan hal ini penggunaan bahan alam sebagai bahan alternatif yang dikembangkan dalam pembuatan pasta gigi herbal, dapat membantu mengurangi plak dan menjaga gigi tetap bersih dan nyaman (Harmely, 2011). Pasta gigi herbal tidak mengandung bahan kimia berbahaya seperti *fluoride* yang memiliki efek samping, sehingga penggunaan pasta gigi herbal dapat dikembangkan untuk mencegah karies gigi. Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan yaitu ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC).

Daun jeruk purut mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan alkaloid yang berfungsi sebagai antibakteri (Qonitah *et al.*, 2022). Kandungan pada daun jeruk purut yang mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yaitu penyebab bakteri karies gigi (Tasminatum & Widya, 2017). Pada penelitian Milala *et al.*, (2023) Pada Formulasi Sediaan Hand Soap Ekstrak Etanol Daun Jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada hasil penelitian Astriani *et al.*, (2021) pada konsentrasi ekstrak daun jeruk purut 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol daun jeruk purut memiliki efek antibakteri, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jeruk purut, semakin luas zona hambatnya. Menurut hasil penelitian Tasminatum & Widya, (2017) menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak daun jeruk purut dalam pasta gigi maka semakin besar juga daya hambat terhadap bakteri *Sreptococcus mutans*, yaitu pada konsentrasi 5% berdiameter 2,96 mm, konsentrasi 15% berdiameter 2,96 mm, dan konsentrasi 25% berdiameter 3,83 mm. Selain itu, pada penelitian Afni *et al.*, (2015) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pasta gigi dengan konsentrasi ekstrak biji pinang 4,5% menghasilkan daya hambat untuk *Sreptococcus mutans* sebesar 11,37 mm dan *Staphylococcus aureus* sebesar 20,03 mm.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti mengetahui apakah ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) yang dibuat dalam bentuk sediaan pasta gigi memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Sreptococcus mutans*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) pada konsentrasi 3%, 4%, dan 5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* ?
2. Apakah ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dapat diformulasikan dalam sediaan pasta gigi pada variasi konsentrasi 3%, 4%, dan 5% ?

3. Apakah sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) F0 (0%), F1 (3%), dan F3 (5%) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) pada konsentrasi 3%, 4%, dan 5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*.
2. Memformulasikan ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dalam sediaan pasta gigi pada variasi konsentrasi 3%, 4%, dan 5% untuk antibakteri.
3. Menguji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) F0 (0%), F1 (3%), dan F3 (5%) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat menghasilkan suatu sediaan pasta gigi dengan bahan aktif bersumber dari tanaman yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi tanaman daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) sebagai antibakteri.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan penggunaan bahan-bahan alam dan ditemukannya alternatif lain untuk mengatasi

karies gigi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* sebagai pengobatan dengan bahan aktif yang berasal dari herbal.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) pada konsentrasi 3%, 4%, dan 5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*. Pada hasil analisis ANOVA satu arah uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* hasil didapatkan peningkatan nilai aktivitas antibakteri disetiap kenaikan pada konsentrasi ekstrak daun jeruk purut.
2. Ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) pada konsentrasi 3%, 4%, dan 5% dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi.
3. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*, sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) F0 (0%), F1 (3%), dan F3 (5%) dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pada hasil analisis ANOVA satu arah uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans* hasil didapatkan peningkatan nilai aktivitas antibakteri disetiap kenaikan pada formulasi pasta gigi ekstrak daun jeruk purut.

5.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan pengembangan formulasi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap bakteri

Staphylococcus aureus dan *Streptococcus mutans* dan memformulasikan dalam bentuk sediaan mulut lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Afdaliah Z; Magfirah; Patala, R. (2023). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Kenikir Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Farmakologika : Jurnal Farmasi*, 19(2), 138–152. <https://doi.org/10.56730/farmakologika.v19i2.431>
- Afni, N., Said, N., & Yuliet. (2015). Antibacterial activity test of toothpaste of betel nut (areca catechu l.) extract against *Streptococcus mutans* and *Staphylococcus aureus*. *GALENKA. Journal of Pharmacy*, 1(1), 48–58.
- Astriani, Ni Komang, Chusniasih, Dewi, Marcellia, S. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus aureus*. 3(2), 6.
- Allen, L.Y., Popovich, N.G., and Ansel, H, 2011. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms And Drug Delivery System, 9th Ed.* Lippincot Williams and Wilkins, A Wolter Kluwer Business, New York, 279.
- Al-Kholani A.I. 2011. Comparison between The Efficacy of Herbal and Conventional Dentrifices on Established Gingivitis. *Dental Research Journal*. ;8(2):57-63.
- Andries, J.R, Gunawan, P.N, dan Supit, A,. (2014). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Jurnal e-Gigi*, 2(2): 1-8.
- Andry, M., & Winata, H.S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* serta Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dan Tulang Ikan Tuna (*Thunnini*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*, 5(2), 170-173.
- Ansel H. 1989. *Penghantar Bentuk Sediaan Farmasi Karakterisasi dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Arya, V. (2016). *Perbedaan Daya Hambat Formula Obat Kumur Daun Sirih Dengan Formula Obat Kumur Lidah Buaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Universitas Andalas.
- Astriani, Ni Komang, Chusniasih, Dewi, Marcellia, S. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix) Terhadap Bakteri Escherichia coli Dan Staphylococcus aureus*. 3(2), 6.
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Berkala Bioteknologi*, 3(2).
- Azza Tsabita, A. et al. (2022). *Peningkatan Pengetahuan Kesehatan Gigi Dan Mulut*

Di Posyandu Lansia Ngudi Waras Dan Panti Asuhan Mustika Tama.6(3).
Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA>.

Badan Standarisasi. 1995. Standar Nasional Indonesia Pasta Gigi. SNI12-3524-1995. Jakarta: *Badan Standarisasi Nasional*. Hal. 1-3.

Bhat, S. V., B. A. Nagasampagi and S. Meenakshi. 2009. Natural Products : Chemistry and Application. *Narosa Publishing House*, New Delhi. India

Brooks, G.F. (2005)., Janet, S.B., Stephen A.M. Jawetz, Melnick and Adelberg. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)* Buku 1, Alih Bahasa Oleh Mudihardi, E., Kuntman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2012). M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Wayne, Pennsylvania: *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*

Dave KL, Panchal PK & Shelat. 2014. *Development and Evalution of Antibacterial Herbal Toothpaste Containing Eugenia*.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia, Edisi III*. Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standard Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Farmakope Indonesia, Edisi V*. Jakarta.

Dewi, L., Haryati, I., & Sari, A. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak tiga tumbuhan obat Indonesia terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains Kesehatan*, 8(2), 87-95.

Dhuha S, Bodhi, W, Kojong N. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun lamun (*Syringodium Isoetifolium*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon. Jurnal ilmiah farmasi*. ;5(1):231-237.

Djaman,A., Saida, F., & Wahyuni, R. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Murbai (*Morus alba L.*) Sebagai Bahan Aktif Pasta Gigi dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Plak Gigi. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), 193-201.

DwicaHyani, T. (2018). Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria Atra* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal*

Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 7 (1).

- Ekasari, S.R., (2020). Pengaruh Metode Pengambilan Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap kandungan Geraniol Dan Sitronelal. *Inovasi Teknik Kimia*. 5(1): 5-11.
- Faisal, H., Hanafis Sastra, Andry, M., Sari, M., Chan, A., & Nasution, M. A. (2023). Formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum* Sw.) dan tulang ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1322–1338. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.218>
- Fatkhan S,V. (2017). *Penggunaan Na-CMC (Gelling Agent) Dalam Pasta Gigi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Fatmawati, D. W. A (2011). *Hubungan biofilm*. J.K.G Unej, 8, 127-130.
- Gerung, W. H. P., Fatimawali, & Antasionasti, I. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (Averrhoa bilimbi L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium Acne Penyebab Jerawat*. Pharmacon– Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi, 10(4), 1087–1093
- Grossman LI, Oliet s & Del Rio CE. 1995. *Ilmu Endodontik Dalam Praktek* .Edisi 11. Jakarta: EGC; 248.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi Pertama. Bandung: Insitut Teknologi Bandung. Hal. 102, 147.
- Hayu, Tiar Rizki. Mimiek Murrukumihadi. Mutmainah. 2013. Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) dalam Pasta Gigi Terhadap Karakteristik Fisik dan Daya Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Majalah Farmasetik*. Vol.9 (1): 243-247.
- Harmley, F, Lucida, H & Mukhtar MH. 2011. Efektivitas Bromelin Kasar dari Batang Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai Antiplak dalam Pasta Gigi. *Jurnal SCIENTIA*. ;1(1):14-20.
- Hidayat S, Khotimah S, Armiyanti S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Manga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Fakultas Kedokteran UNTAN*. ;3(1):1-20.
- Ibrahim, A. M. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridans* Dengan Metode Disc Diffusion. *Skripsi*. Jakarta. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Jaetz E, Melnick JL & Adelberg EA. 2007. *Mikrobiologi Kesehatan Edisi 22*. Jakarta: Salemba Medika :150.

- Jannah A, Rachmawati DU dan Maunatin A. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Estrak Etanol Etil Asetat dan Petroleum Eter Rambut Jagung Manis (*Zea mays* *ssaccarata* Strurt) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. In *Alchemy: Journal of Chemistry*. 5(4): 132-137.
- Jhonsin, Ph.D, Arthur G., Ziegler, Ph.D, Richard, Hawley, Ph.D, Louise. *Buku Mikrobiologi dan Imunologi* . Edisi Kelima. Jakarta. BINAPURA AKSRA.
- Kidd EAM & Bechal SJ. 1992. *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya* (terj.). Jakarta : EGC;3-5.
- Kurniawan B & Aryana WF. 2015. Binahong (*Cassia alata* L) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth. *Majority Journal*. ;4(4);100-104
- Lachman L, HA Lieberman & JLK. 1994. *Teori Dan Praktek Farmasi Industri II*. Edisi II. Alih Bahasa oleh Siti Suryanti, Universitas indonesia, Jakarta.
- Latifah, F., Taufiq, H., & Fitriyana, N. M. (2023). Uji Antioksidan dan Karakterisasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C). *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i1.67396>.
- Madigan, MT. dkk. 2003. *Biology of Microorganism 10th ed*. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall.
- Madigan, M.T ., J.M. MARTinko, dan J.Parker. 2000. *Brock Biology of Microoranism*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Maimunah, S., Raihana, Yosy C. E. S., 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*. 6(September), 129-138.
- Manalu, R. T. 2017. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon Asal Indonesia*. *Saintech Farma*, Vol. 10, No. 2.
- Marlina, D., & Rosalini, N. (2017). Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Natrium CMC Sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Jurnal Kesehatan Palembang (JJP)*, 12(1), 36–50.
- Miftahendrawati. (2014). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. (*Skripsi*). Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin.
- Milala, S.C, & Nasution, P.M. 2023. Uji Antibakteri Formulasi Sediaan Hand Soap Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Health and Medical Science*. Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan, Indonesia. Vol.2.No.2

- Mason, S., 2000. Dental Hygiene, dalam: Butler, H. (Ed.), Poucher's Perfume, Cosmetics and Soap. *Kliwe Academy Publishers*, The Netherlands.
- Nasution, L. W., & Daulay, A. S. (2022). Perbandingan Efektivitas Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Ornatum N.E.Br*) Dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Health and Medical Science*, 1 (Volume 1 Nomor 1 Januari 2022), 1–9.
- Noviana, A. (2017). *Penggunaan Gliserin (Humectant) Dalam Sediaan Pasta Gigi Estrak Kayu Siwak (Salvadora persica) Dan Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum)*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Nurjannah, W, dan Nugrahani, A. W. 2018 . *Uji Aktivitas Antibakteri Formula Pasta Gigi Ekstrak Batang Karui (Harrisonia perforata Merr.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans*. *Biocelbes*, 12 (2), 52-61.
- Pangestu, P. (2017). *Aktivitas Antibakteri Kangen Water Terhadap P.acnes dan S. epidermidis*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Pelzar JM & chan ECS. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* 2. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Prasetya, H. 2012. Prospek CeraH Beternak Sapi Perah. *Pustaka Baru Press*. Yogyakarta.
- Pratiwi Sylvia T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Qonitah, F., Ariastuti, R., Pratiwi, M., & Wuri, N. A. (2022). Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dari Kabupaten Klaten. *Gema*, 34(01), 47–51.
- Rahmah, N. (2019). Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* Dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*, 20.
- Rahman, R. (2017). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum Griff*) Asal Kabupaten Enrekang Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 8(2), 111. <https://doi.org/10.32382/mak.v8i2.847>
- Rahim F, Yenti R, Ningsih W, Aprieskiy R, Wahyuni SE. 2016. Cream Formulation of *Cyperus Rotundus L* Rhizome extract for joint pain treatment. *Journal Chemical and Pharmaceutical Science* ;9(3):1339-1345.
- Rikesda, K. (2018). Hasil Utama Rise Kesehatan Daerah Rikesdas. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1-200.
- Rizkita, A. D. 2017. *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi, Sirih Hijau,*

Dan Jahe Merah Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans. Hal 1-2.

- Rizki Hayu, T., Murrukumihadi, M., & Mutmainah. (2013). Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus Hystrix dc.*) Dalam Pasta Gigi Terhadap Karakteristik Fisik dan Daya Antibakteri *Sterptococcus mutans*. *Majalah Farmasetik*, 9(1), 243–247.
- Rosiyana, A. et al. (2023) „Hubungan Motivasi Pemeliharaankesehatan Gigi Dengan Statuskebersihan Gigi Dan Mulut Padalansia Penderita Diabetesmelitus Peserta Prolanis Di Uptd Puskesmas Handapherang Kabupaten Ciamis“, *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi (JIKG)*, 4(2). Available at: <http://ejurnal.poltekkestasikmalaya.ac.id/index.php/jikg/index>.
- Rowe, R.C. et al. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed. London: The Pharmaceutical Press.
- Salsabila, T. I. (2024). Nilai Spf (*Sun Protection Factor*) ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*). *Skripsi*. Universitas Perintis Indonesia.
- Sari, Q. A. M. P. (2010). *Cemaran Staphylococcus aureus Pada Ayam Olahan Siap Saji Dan Simulasi Rekontaminasi dari Udara*. Institut Pertanian Bogor.
- Sembiring, B. (2007). *Teknologi Penyiapan Simplisia Terstandar Tanaman Obat*, Warta Pulisbangbun. Vol.13. Balitro.litbang.depta.go.id (dikses 28 Oktober 2019).
- Setiawan, D. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. PT. Pustaka Pembangunan Swadya Nusantara.
- Sitorus, S. 2010. Karakteristik, Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun dari Dua Varietas Sirih (Piper etle inn.) Terhadap Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi. *Skripsi*. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Soedarto. 2015. *Mikroiologi Kedokteran*. Jakarta: Sagung Seto.
- Steenis, Vann. (1987). *Flora*. Pradnya. Paramita. Jakarta.
- Tasminatum, S & Widya, S. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. *Naskah Publikasi*. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah.
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations and Management. *Clin Microbiol Rev*, 28(3), 603-661. <https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14>.

- Tuasamu, Y. (2018). *Karakterisasi Morfologi Daun dan Anatomi Stomata pada Beberapa Species Tanaman Jeruk (Citrus sp) (Characterization of Stomato Leaf And Anatomic Morphology in Several Species of Orange Plants (Citrus sp))*. 11(2), 85–90. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.2.85>
- Utami Putri, S. 2016. *Efek Ekstrak Makroalga Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Methicillin Resisten Staphylococcus aureus*. Makassar. UIN Alaudin.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Hexadecyltrimethylammonium-Bromide terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201–209.
- Vadas EB. 2010. *Stability of pharmaceutical product dalam Remington : the science and practice of pharmacy*. Vol 1. Lippincott Williams & Wilkins. London.;988-989.
- Voight Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mda University Press.
- Wahyuni, D., Mawardika, H., Riski, W. A., & Pitaloka, S. A. (2023). Karakterisasi Makroskopis Dan Mikroskopis Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) Sebagai Bahan Alam Berkhasiat Obat. *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.57218/juster.v2i2.587>
- Wijayanti, F. D, (2015). Kualitas Organoleptik dan Kadar Kalsium Larutan Kumur Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Dengan Penambahan Ekstrak Jeruk Purut dan Stroberi. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Zulfa,E.,Indah.F,& Murukmihadi, M. (2017). Optimasi Na-CMC Dan Karbomer Sebagai Pengikat Pada Formula Pasta Gigi Triklosan Secara Sld. *E-Publikasi Fakultas Farmasi*, 2(2), 703-709.

