

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) TERHADAP
*Streptococcus pyogenes***

*Antibacterial Activity Test Of Clove Leaf Ethanol Extract (*Syzygium aromaticum* L.) Against *Streptococcus pyogenes**

Syifa Marha Ghaisani^{1*}, Iis Kurniati², Hafizah Ilmi Sufa³, Mamat Rahmat⁴
^{1*,2,3,4} Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung

^{1*} Email: syifghais30@gmail.com

² Email: kurniati20260@gmail.com

³ Email: hafizahilmisufa@gmail.com

⁴ Email: mamatrahmat64@gmail.com

ABSTRACT

*One of the most common bacterial infections is pharyngitis. Most cases of acute pharyngitis are caused by viruses, but the main bacterial agent is *Streptococcus pyogenes*. Some antibiotics have been resistant to *Streptococcus pyogenes*, so alternative antibacterials are needed, namely the use of clove leaves (*Syzygium aromaticum* L.). The type of research used is Quasi Experiment. This study was conducted to test the antibacterial activity of clove leaves against *Streptococcus pyogenes*. Clove leaf extract was obtained by maceration method using 96% ethanol solvent. Phytochemical tests on clove leaf extracts showed positive leaves containing saponins, phenols, terpenoids, flavonoids, and tannins. Antibacterial activity test was conducted by disc diffusion method with variation of extract concentration of 10%, 15%, and 25% and incubation time for 24 and 48 hours. Bacitracin disc was used as positive control and negative control used 10% DMSO. The test results showed that there was antibacterial activity indicated by the formation of inhibition zone at 25% concentration with an average of 9.23 mm and 15% concentration of 8.8 mm. The zone of inhibition formed did not match the zone of inhibition in the control (≥ 13 mm).*

Key words: clove leaf extract (*syzygium aromaticum* L.), *streptococcus pyogenes*, disc diffusion, antibacterial

ABSTRAK

Salah satu infeksi bakteri yang sering kali terjadi adalah faringitis. Sebagian besar kasus faringitis akut disebabkan oleh virus, tetapi agen bakteri penyebab utamanya adalah *Streptococcus pyogenes*. Beberapa antibiotik telah resisten terhadap *Streptococcus pyogenes*, maka diperlukan antibakteri alternatif yaitu dengan pemanfaatan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Jenis penelitian yang digunakan adalah Kuasi Eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk menguji adanya aktivitas antibakteri daun cengkeh terhadap *Streptococcus pyogenes*. Ekstrak daun cengkeh didapatkan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji fitokimia terhadap ekstrak daun cengkeh menunjukkan daun positif mengandung saponin, fenol, terpenoid, flavonoid, dan tanin. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* dengan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 10%, 15%, dan 25% dan waktu inkubasi selama 24 dan 48 jam. Bacitracin *disc* digunakan sebagai kontrol positif dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Hasil uji menunjukkan terdapat aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 25% dengan rata-rata sebesar 9,23 mm dan konsentrasi 15% sebesar 8,8

mm. Zona hambat yang terbentuk tidak sesuai dengan zona hambat pada kontrol (≥ 13 mm).

Kata kunci: ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*), *Streptococcus pyogenes*, cakram disk, antibakteri

PENDAHULUAN

Salah satu infeksi bakteri yang sering kali terjadi adalah faringitis, penyakit ini menyebabkan nyeri tenggorokan, demam, dan peradangan di tenggorokan.¹ Salah satu Puskesmas di Bandung menunjukkan angka kejadian faringitis sebesar 2,45% dengan angka tidak rasional penggunaan obat faringitis sebesar 83,82%. Selain itu salah satu Puskesmas di Cimahi menunjukkan angka kejadian faringitis sebesar 2,11% dengan angka tidak rasional penggunaan obat faringitis sebesar 91,29%.²

Sebagian besar kasus faringitis akut disebabkan oleh virus, tetapi agen bakteri penyebab utamanya adalah *Streptococcus pyogenes*. *Streptococcus pyogenes* adalah penyebab paling umum dari faringitis pada anak usia 5-15 tahun, dengan kontribusi sebesar 15% hingga 30%. Pada orang dewasa serta balita, <15% diakibatkan oleh *Streptococcus beta-hemolyticus* grup A.³ *Streptococcus pyogenes*, atau dikenal sebagai "*Streptococcus* grup A" (GAS) merupakan patogen manusia utama yang dapat menyebabkan infeksi invasif maupun non invasif tergantung pada respon imun tubuh.⁴

Beberapa antibiotik telah resisten terhadap *Streptococcus pyogenes*. Salah satu antibiotik yang digunakan untuk penyakit faringitis adalah penisilin, namun dimasa mendatang tidak bisa dipastikan bahwa bakteri ini tidak akan resisten pada antibiotik golongan ini. Maka diperlukan antibakteri alternatif lain.⁵ Sebagai opsi, tanaman menawarkan berbagai

senyawa yang dapat berfungsi sebagai antibakteri.

Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) merupakan tumbuhan herbal yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, daunnya diketahui memiliki senyawa antibakteri yaitu euganol dan beberapa senyawa metabolit sekunder berupa fenol, saponin, tannin, terpenoid, steroid, dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan sel hingga menyebabkan kematian sel.⁶

Daun cengkeh mengandung minyak atsiri mencapai 2-3% dengan kandungan terbesar minyak cengkeh yaitu euganol sebesar 80-85%.⁷ Tuslinah menyatakan bahwa kadar eugenol pada daun cengkeh tua lebih tinggi dibandingkan kadar eugenol pada daun cengkeh muda yaitu sebesar 84,86% dan telah sesuai dengan standar SNI 06-2387-2006 terkait minyak atsiri dalam cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yaitu eugenol sebesar 78-95%.⁸

Metode maserasi dengan penggunaan pelarut etanol 96% dilakukan untuk mengekstrak senyawa antibakteri didalam daun cengkeh. Berdasarkan penelitian oleh Ekayanti & Nurhujaimah ekstrak daun cengkeh memiliki zona hambat lebih tinggi dari ekstrak etanol *Syzygium* lainnya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang menunjukkan hasil konsentrasi 25% memberiksan zona bening terluas dengan ukuran 10,58 mm dan konsentrasi 10% memberiksan zona hambat terkecil dengan ukuran 8,94 mm.⁹

Streptococcus pyogenes dipilih sebagai bakteri uji karena memiliki beberapa karakteristik yang sama dengan bakteri uji pada penelitian

sebelumnya yaitu *Staphylococcus aureus*. Kedua jenis bakteri ini memiliki sifat Gram positif dengan bentuk bulat dan memiliki susunan dinding sel yang serupa.⁴

Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penulis memutuskan untuk menyusun dan melakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Streptococcus pyogenes*”.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis dan metode kuasi eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan dan Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung dengan rancangan penelitian yaitu *Statistic Group Comparison* (perbandingan kelompok statistik).

Populasi dari penelitian ini adalah tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang didapat dari perkebunan Bumi Herbal Dago. Sampel yang digunakan adalah daun cengkeh tua yang didapat dari perkebunan Bumi Herbal Dago yang telah dikering anginkan dan dibuat maserat sehingga didapatkan ekstrak daun cengkeh.

Penelitian ini menggunakan data primer dari hasil penelitian berupa zona hambat yang diperoleh melalui pengujian ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dengan kadar konsentrasi yang digunakan yaitu 10%, 15%, dan 25% terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* menggunakan metode *disc diffusion* dan waktu inkubasi selama 24 dan 48 jam. Data primer lalu dianalisis secara statistik dengan uji normalitas. Apabila hasil menunjukkan data yang terdistribusi dengan normal, maka uji statistik dilanjutkan dengan uji *Two Way Anova*. Sedangkan jika hasil menunjukkan data tidak terdistribusi

dengan normal maka uji statistik dilanjutkan dengan *Kruskal Wallis*.

HASIL

1. Determinasi Daun Cengkeh

Dilakukan uji determinasi terhadap Daun cengkeh tua (*Syzygium aromaticum* L.) yang digunakan di tempat fasilitas Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Herbarium Jatiningor, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD. menurut hasil determinasi berdasarkan surat nomor No.65/HB/05/2024, daun tersebut merupakan daun cengkeh asli dengan nama ilmiah *Syzygium aromaticum* (L.) Merr.& L.M.Perry.

2. Uji Kadar Air

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air

Berat Sampel (g)	2,027
Berat Cawan Konstan (g)	43,8243
Berat Sampel + Cawan Kosong (g)	45,7116
Kadar Air (%)	6,89%

3. Uji Fitokimia

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia

Nama Uji	Hasil
Saponin	+
Fenol	+
Terpenoid	+
Flavonoid	+
Tanin	+

4. Uji Penegasan

Tabel 3. Hasil Uji Penegasan

Pemeriksaan	Hasil
Hemolisis	β-hemolitik
Pewarnaan Gram	Berbentuk coccus berantai berwarna ungu dengan diameter 1-2 μm, Gram positif
Katalase	Negatif (Tidak terbentuk gelembung/buih)
Sensitifitas Bacitracin	Terbentuk zona bening berukuran 19 mm disekitar disk bacitracin (sensitif ≥13 mm)

5. Uji Aktivitas Antibakteri Yang Dimiliki Oleh Ekstrak Etanol Daun Cengkeh pada *Streptococcus pyogenes* menggunakan Metode *Disc Diffusion*

Tabel 4. Hasil Uji Antibakteri dengan waktu inkubasi 24 jam

Konsentrasi	Zona hambat (mm)	Rata-rata (mm)
Kontrol positif	20 mm	19 mm
	19 mm	
	18 mm	
Kontrol negatif	0 mm	0 mm
	0 mm	
	0 mm	
10%	0 mm	0 mm
	0 mm	
	0 mm	
15%	0 mm	8,8 mm
	8,8 mm	
	0 mm	
25%	9,1 mm	9,23 mm
	9,4 mm	
	9,2 mm	

Tabel 5. Hasil Uji Antibakteri dengan waktu inkubasi 48 jam

Konsentrasi	Zona hambat (mm)	Rata-rata (mm)
Kontrol positif	17 mm	15 mm
	15 mm	
	13 mm	
Kontrol negatif	0 mm	0 mm
	0 mm	
	0 mm	
10%	0 mm	0 mm
	0 mm	
	0 mm	
15%	0 mm	8,7 mm
	8,7 mm	
	0 mm	
25%	8,9 mm	9,0 mm
	9,1 mm	
	9,0 mm	

6. Hasil Uji Statistik

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Waktu Inkubasi	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
24 jam	0,764	15	,001
48 jam	0,780	15	,002

Nilai Sig < 0,05; data tidak terdistribusi dengan normal.

Tabel 7. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Hasil	
Kruskal-Wallis H	26,825
df	4
Asymp. Sig	,000

Nilai Asymp. Sig < 0,05; terdapat pengaruh variabel.

Tabel 8 Hasil Uji Post Hoc

(J) Post Hoc		Sig.
Kontrol (+)	Kontrol (-)	,000
	10%	,000
	15%	,000
	25%	,000
Kontrol (-)	Kontrol (+)	,000
	10%	*1,000
	15%	*,755
	25%	,004
25%	10%	,004
	15%	*0,58
15%	10%	*,755

*Nilai Sig > 0,05; tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Dengan menggunakan metode gravimetri, analisa kadar air dilakukan pada simplisia daun dengan hasil kadar air sebesar 6,89% dan telah memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam "Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 661/MENKES/VII/1994", yang menetapkan bahwa kadar air simplisia kering tidak boleh lebih dari 10% karena kapang, jamur, bakteri, atau zat lain dapat mengganggu aktivitas biologi dan zat yang terkandung di dalamnya.¹⁰

Metode maserasi selama tiga hari digunakan untuk proses ekstraksi karena metodenya mudah, cepat, dan dapat mengekstrak senyawa bioaktif secara maksimal.¹¹ Sebagai pelarut, etanol 96% efektif dalam melarutkan zat atau komponen yang tidak polar maupun polar. Selain itu, ia memiliki kemampuan untuk melarutkan lebih banyak senyawa aktif dibandingkan dengan pelarut organik lainnya.¹² Ekstrak kental daun cengkeh harus bebas dari pelarut etanol, yang ditandai dengan bau etanol yang sudah tidak tercium. Sifat antibakteri etanol dapat menyebabkan zona hambat palsu.

Untuk mengetahui apakah ekstrak daun cengkeh tua mengandung senyawa aktif antibakteri, maka dilakukan uji fitokimia. Hasil pengujian mengindikasikan bahwa ekstrak daun cengkeh tua memiliki kandungan

saponin, fenol, terpenoid, flavonoid, dan tanin.

Dengan sifatnya yang mirip dengan sabun, saponin berfungsi sebagai antibakteri melalui proses yang melemahkan permukaan dinding sel bakteri serta merusak fungsi membran.¹³ Eugenol merupakan senyawa fenolat yang ditemukan pada daun cengkeh mampu menghancurkan dinding sel bakteri dengan mengurai protein dan Mengurangi permeabilitas dinding sel.¹⁴ Untuk melakukan aktivitas antibakterinya, terpenoid mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri.¹⁵ Flavonoid membentuk reaksi dengan protein ekstraseluler yang kompleks, menyebabkan gangguan keseimbangan pada membran sel bakteri.¹⁶ Sifat antibakteri tanin mengganggu permeabilitas sel, membuat sel tidak mampu berfungsi.¹⁷

Uji hemolisis darah, pewarnaan gram, katalase, dan sensitifitas bacitracin dilakukan untuk menjamin bahwa bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus pyogenes*. Pada uji hemolisis darah, *S. pyogenes* membentuk koloni bulat berwarna putih bening berukuran 1-2 mm dengan sifat β hemolisis . Pada pewarnaan gram, *S. pyogenes* terlihat sebagai bakteri gram positif dengan warna ungu dan berbentuk *coccus* berantai.

Untuk mengidentifikasi perbedaan antara genus *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp, uji katalase dilakukan. *S.pyogenes* menunjukkan hasil katalase negatif. Kemudian, uji sensitifitas bacitracin digunakan untuk membedakan *Streptococcus pyogenes* atau *Streptococcus* beta-hemolitik grup A dengan *Streptococcus* beta-hemolitik grup lain. Hasil uji menunjukkan zona hambat yang sensitif yaitu sebesar 19 mm di sekitar disk bacitracin, yang sesuai dengan standar kerentanan bacitracin terhadap *S.pyogenes* menurut NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards*) yaitu

resisten ≤ 8 mm, intermediet 9-12 mm, dan sensitif ≥ 13 .

Metode difusi disk digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun cengkeh yang terlihat melalui pembentukan zona bening atau transparan di area sekitar disk. pengujian terhadap disk kosong tidak dilakukan, karena disk yang digunakan telah disterilisasi terlebih dahulu. Untuk kontrol negatif, disk direndam selama 15 menit pada DMSO 10% dan tidak menunjukkan adanya zona bening di sekitar disk. hal ini menegaskan bahwa disk dan DMSO 10% yang digunakan steril dan tidak mempengaruhi pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. Untuk kontrol positif, disk bacitracin (10 μ g) digunakan, yang sensitif terhadap *S.pyogenes* dan memiliki diameter zona hambat 19 mm.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk mengurangi kesalahan. Dalam tabel 4 dan 5, konsentrasi 10% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. Pada kadar konsentrasi sebesar 15% dan 25%, terbentuk zona hambat atau zona bening di sekitar disk, tetapi pada konsentrasi 15% di pengulangan pertama dan ketiga tidak terbentuk zona hambat. Beberapa faktor dapat menyebabkan hal ini, seperti kurang terhomogenisasinya larutan konsentrasi ekstrak, yang menyebabkan ekstrak tidak larut secara sempurna. Senyawa aktif antibakteri dalam ekstrak tidak diserap secara utuh oleh disk, sehingga senyawa antibakteri yang berdifusi tidak efektif dan mempengaruhi zona hambat yang dihasilkan.

Hasil ini didukung oleh gagasan Arni bahwasannya konsentrasi yang lebih tinggi akan membentuk zona hambat yang lebih besar pula.⁶ Penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antibakteri yang dimiliki ekstrak daun cengkeh pada *Staphylococcus aureus*. dimana Ekayanti & Nurhujaimah menunjukkan bahwa zona hambat

tertinggi pada konsentrasi tertinggi yaitu 25% sebesar 10,58 mm, dan zona hambat terkecil pada konsentrasi terendah yaitu 10% sebesar 8,94 mm.⁹

Hasil uji statistik pada tabel 8 juga mendukung temuan ini, dimana konsentrasi 15%, 25%, dan kontrol positif mengindikasikan bahwa terdapat ketidaksesuaian yang signifikan ketika konsentrasi sebesar 10% dan kontrol negatif. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 15%, 25%, dan kontrol positif, sementara zona hambat pada konsentrasi 10% dan kontrol negatif tidak terbentuk. Konsentrasi 15% tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dari kontrol negatif karena konsentrasi 15% hanya membentuk zona hambat pada pengulangan kedua.

Ekstrak daun cengkeh dalam penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri dengan membentuk zona hambat atau zona bening dengan kadar konsentrasi 15% dan 25%. Namun, zona ini lebih kecil daripada standar sensitif yaitu ≥ 13 mm, sehingga tidak optimum sebagai antibakteri. Hal ini terjadi karena konsentrasi ekstrak yang digunakan rendah, sehingga kandungan antibakterinya sedikit dan hanya dapat membentuk zona hambat yang kecil.

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mengenai manfaat ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) untuk alternatif pengobatan pada infeksi oleh *Streptococcus pyogenes*, tetapi diameter zona hambat yang terbentuk lebih kecil daripada kontrol positif sehingga terdapat kemungkinan antibakteri ekstrak daun cengkeh ini dapat optimum dalam menghambat *S.pyogenes* dengan menambah jumlah konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang dipakai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap

Streptococcus pyogenes yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwasannya ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* pada konsentrasi 15% dan 25%, namun tidak optimum.

Penelitian lebih lanjut sebaiknya mempertimbangkan penggunaan jumlah kadar konsentrasi ekstrak daun cengkeh dengan yang lebih tinggi hingga dapat optimum dan sensitif terhadap *Streptococcus pyogenes*. Penggunaan ekstrak etanol daun cengkeh ini pun sebaiknya dieksplorasi lebih jauh dampak manfaat komponen zat antibakterinya terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

1. Bennett J, Dolin R, Blaser M. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Elsevier health sciences; 2019.
2. Yuniar CT, Anggadiredja K, Islamiyah AN. Evaluasi Rasional Penggunaan Obat pada Faringitis Akut Terkait Insiden dan Prevalensi Penyakit di Dua Puskesmas di Indonesia. *Sci Pharm*. 2017;85(2):22. doi:10.3390/scipharm85020022
3. Sadewa AH, Wasityastuti W, Romi MM, et al. *Comprehensive Biomedical Sciences: Sistem Respirasi*. UGM PRESS; 2023.
4. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Meitzner TA. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*; 2017. doi:10.1007/978-981-10-4511-0_4
5. Pratama LP, Purwanta M, Qurnianingsih E. Efektivitas ekstrak etanol biji kurma mesir (*Phoenix dactylifera* L.) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in vitro. *J Kedokt Syiah Kuala*. 2019;19(3):135-140. doi:10.24815/jks.v19i3.18113

6. Arni DP, Idrus I, Nurtina WO. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol (C₂H₅OH) Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antibakteri. *Pelita Sains Kesehat.* 2023;3(3):66-77.
7. Anggitasari W, Pebriarti IW, Rindiantika BK, et al. Uji Aktivitas Antiinflamasi Salep Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). 2023;9(2):596-603.
8. Tuslinah L, Aprilia AY, Nurdianti L, Indra I, Septiani D. ANALISIS KADAR EUGENOL DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) HASIL DESTILASI UAP AIR MENGGUNAKAN METODE KROMATOGRAFI GAS-SPEKTROMETRI MASSA. *J Ilm Farm Bahari.* 2023;14(2):184. doi:10.52434/jifb.v14i2.2629
9. Ekayanti & Nurhujaimah. Analisis Fitokimia dan Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Lima Daun *Syzygium* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Farmasetis.* 2023;12(4):373-378.
10. Alaina N, Mambang DEP, Nasution MP. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BEST J (Biology Educ Sci Technol.* 2023;6(2):647-653.
11. Ngibad K. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KADAR FENOLIK, DAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAUN JATI CINA (*Senna alexandrina*). *Lantanida J.* 2023;11(1):24. doi:10.22373/lj.v11i1.17426
12. Hasanah N, Novian DR. Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* D.). *Parapemikir J Ilm Farm.* 2020;9(1):54. doi:10.30591/pjif.v9i1.1758
13. Suhartati R. AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus pyogenes*. *J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu-ilmu Keperawatan, Anal Kesehat dan Farm.* 2018;17(2):513. doi:10.36465/jkbth.v17i2.279
14. Dewi CIDY, Ernawati DK, Widhiartini IAA. UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN METHICILLIN RESISTANT *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO. *E-Jurnal Med Udayana.* 2021;10(2):79. doi:10.24843/mu.2021.v10.i2.p15
15. Haryati NA, Saleh C, Erwin. Uji toksisitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun merah tanaman pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J Kim Mulawarman.* 2015;13(1):35-40. https://www.researchgate.net/publication/327763228_UJI_TOKSISITAS_DAN_AKTIVITAS_ANTIBAKTERI_EKSTRAK_DAUN_MERAH_TANAMAN_PUCUK_MERAH_Syzygium_myrtifolium_Walp_TERHADAP_BAKTERI_Staphylococcus_aureus_DAN_Escherichia_coli
16. Nugraha AC, Prasetya AT, Mursiti S. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. *Indones J Chem Sci.* 2017;6(2):91-96.
17. Arlofa N. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *J Chemtech.* 2015;1(01):343-354. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/Chemtech/article/view/5>