

Uji efektivitas ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* benth.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans*: studi eksperimental laboratoris

Al Shella Ramayani¹
Rahmi Syaflida^{2*}
Isnandar Isnandar¹
Ahyar Riza¹

¹Program Studi Kedokteran Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Sumatera Utara
Indonesia

²Departemen Bedah Mulut dan
Maksilofasial, Fakultas Kedokteran
Gigi Universitas Sumatera Utara
Indonesia

*Korespondensi
Email | rahmi.syaflida@usu.ac.id

Submisi | 15 Oktober 2024
Revisi | 20 November 2024
Penerimaan | 3 Desember 2024
Publikasi Online | 31 Desember 2024
DOI: [10.24198/jkg.v36i3.57875](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.57875)

p-ISSN [0854-6002](#)
e-ISSN [2549-6514](#)

Sitasi | Ramayani AS, Syaflida R,
Isnandar I, Riza A. Uji efektivitas
ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium*
lobatum benth.) terhadap
pertumbuhan *Streptococcus viridans*
secara in vitro: studi eksperimental
laboratoris. J Ked Gi Univ Padj.
2024;36(3):362-370. DOI:
[10.24198/jkg.v36i3.57875](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.57875)



Copyright: © 2024 oleh penulis, diserahkan
ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas
Padjadjaran untuk open akses publikasi di
bawah syarat dan ketentuan dari Creative
Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) merupakan limbah organik yang melimpah di pasar tradisional namun belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit jengkol mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, steroid antrakinon, tanin, saponin, dan asam fenolat yang diketahui memiliki potensi antibakteri. Senyawa-senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak struktur peptidoglikan pada dinding sel sehingga integritas sel terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak kulit jengkol terhadap *Streptococcus viridans* secara *in vitro*. **Metode:** Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan post-test only control group design. Ekstraksi kulit jengkol dilakukan dengan metode maserasi, kemudian dilarutkan dalam DMSO menjadi lima konsentrasi (5%, 10%, 20%, 40%, 80%). Chlorhexidine gluconate 0,2% digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO sebagai kontrol negatif. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer pada media MHA dengan empat kali pengulangan. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 29 dengan uji normalitas Shapiro-Wilk, homogenitas Levene test, dilanjutkan ANOVA dan Post Hoc LSD. **Hasil:** Rata-rata diameter zona hambat meningkat seiring konsentrasi: 5% (7,325 mm), 10% (9,550 mm), 20% (10,400 mm), 40% (11,800 mm), dan 80% (14,775 mm). Terdapat perbedaan signifikan antar kelompok ($p=0,001$), kecuali antara konsentrasi 10%-20%, 20%-40%, dan 80% dengan kontrol positif ($p>0,05$). **Simpulan:** Ekstrak kulit jengkol efektif menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans* secara *in vitro*.

Kata kunci

kulit jengkol, *Streptococcus viridans*, antibakteri

Effectiveness test of jengkol peel extract (*Pithecellobium lobatum* benth.) against *Streptococcus viridans* growth: a laboratory experimental study

ABSTRACT

Introduction: Jengkol peel (*Pithecellobium lobatum* Benth.) is an abundant organic waste often discarded in traditional markets but remains underutilized. It contains active compounds such as alkaloids, flavonoids, glycosides, steroids, anthraquinones, tannins, saponins, and phenolic acids, many of which exhibit antibacterial potential. These compounds can inhibit bacterial growth by disrupting the peptidoglycan structure in the bacterial cell wall, thereby compromising cell integrity. This study aimed to analyze the antibacterial effectiveness of jengkol peel extract against *Streptococcus viridans* in vitro. **Methods:** This laboratory experimental study used a post-test-only control group design. Jengkol peel was extracted using the maceration method and dissolved in DMSO to obtain five concentrations (5%, 10%, 20%, 40%, and 80%). Chlorhexidine gluconate (0.2%) served as a positive control, and DMSO as a negative control. The antibacterial activity was evaluated using the Kirby-Bauer disc diffusion method on Mueller-Hinton agar (MHA), with four replicates per treatment. Data were analyzed using SPSS version 29 with Shapiro-Wilk test for normality, Levene's test for homogeneity, followed by one-way ANOVA and post hoc LSD tests. **Results:** The mean inhibition zone diameters increased with higher concentrations: 5% (7.325 mm), 10% (9.550 mm), 20% (10.400 mm), 40% (11.800 mm), and 80% (14.775 mm). Significant differences were observed among treatment groups ($p=0.001$), except between 10%-20%, 20%-40%, or 80% and the positive control ($p>0.05$). **Conclusion:** Jengkol peel extract demonstrates antibacterial activity against *Streptococcus viridans* in vitro.

Keywords

jengkol peel, *Streptococcus viridans*, antibacterial.

PENDAHULUAN

Masalah gigi dan mulut yang tidak teratasi dengan baik dapat berdampak negatif pada kesehatan dan kualitas hidup seseorang. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menyatakan bahwa sebanyak 56,9% masyarakat mengaku memiliki masalah kesehatan gigi.¹ Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa proporsi kejadian gigi rusak/berlubang/sakit dan gusi bengkak dan/atau keluar bisul (abses) adalah 43,1% dan 11,8%.² Sebagian besar kasus penyakit gigi dan mulut terjadi karena adanya infeksi bakteri.³

Streptococcus viridans merupakan bakteri anaerob yang terdapat di rongga mulut. Bakteri ini merupakan flora normal yang bisa saja menjadi patogen akibat melemahnya sistem imun dan keseimbangan flora normal rongga mulut. *Streptococcus viridans* dapat ditemukan 50% pada lidah dan 30% terdapat pada plak gigi di rongga mulut.⁴ *Streptococcus viridans* merupakan bakteri yang dapat dijumpai pada gigi karies, selain itu bakteri ini adalah spesies *Streptococcus* predominan yang diisolasi dari infeksi saluran akar.⁵ *Streptococcus viridans* dapat ditemukan pula pada nekrosis pulpa dan lesi periapikal. Infeksi periapikal seperti abses periapikal akut, juga disebabkan oleh invasi bakteri terutama *Streptococcus viridans*. Bakteri ini juga ditemukan pada infeksi odontogenik dan infeksi endokarditis.⁶⁻⁸

Salah satu cara menangani bakteri ini adalah dengan memberikan obat kumur yang memiliki sifat antibakteri. *Chlorhexidine gluconate* merupakan obat kumur yang bersifat bakterisidal dan memiliki mekanisme kerja dengan menghambat sintesis pada dinding sel bakteri baik bakteri gram positif maupun negative. Namun kelemahan dari obat kumur jika digunakan dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan.⁹

Oleh karena itu diperlukan alternatif yang memiliki senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri untuk mengurangi jumlah bakteri. Beberapa senyawa antibakteri ini dapat ditemukan pada bahan alami.¹⁰ Senyawa alami juga dipercaya lebih aman digunakan jika dibandingkan bahan-bahan kimia.¹¹ Senyawa antibakteri umumnya terbentuk sebagai metabolit sekunder dalam organisme. Mekanisme senyawa antibakteri meliputi kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas membran, gangguan sintesis protein, dan penghambatan kerja enzim.¹² Metabolit sekunder yang dapat membantu menghambat pertumbuhan bakteri dapat ditemukan dalam kulit jengkol. Kulit jengkol mengandung saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid, steroid, alkaloid dan memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kategori kuat.¹³

Kandungan yang terdapat pada kulit jengkol ini juga berkhasiat sebagai obat luka, bisul, kudis dan eksim. Masyarakat lokal di beberapa daerah di Indonesia telah memanfaatkan kulit jengkol sebagai pupuk organik dan obat luka. Pengolahannya kulit jengkol dilakukan dengan cara menghaluskan kulit jengkol yang sudah kering kemudian direndam menggunakan air panas dan disaring. Selanjutnya ampas kulit jengkol tersebut langsung ditempelkan pada luka.¹⁴⁻¹⁵

Saat ini belum ada data ilmiah yang melaporkan aktivitas antibakteri dari limbah kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum Benth.*) terhadap bakteri *Streptococcus viridans* secara *in vitro*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data awal untuk validasi kulit jengkol sebagai sumber antibakteri alami yang baru, serta memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi bidang kedokteran gigi. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak kulit jengkol terhadap *Streptococcus viridans* secara *in vitro*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan berupa eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post-test only control group design* yaitu melakukan observasi dan pengukuran

setelah diberikan perlakuan.¹⁶ Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Metode ini merupakan metode ekstraksi sederhana yang dapat digunakan dalam skala kecil maupun besar, termasuk dalam industri. Hasil ekstraksi biasanya berupa sediaan aktif padat. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi.

Proses pembuatan ekstrak kulit jengkol dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Asosiasi Pengobatan Tradisional Ramuan Indonesia (ASPETRI). Identifikasi dan uji sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara pada Januari 2023.

Kulit jengkol yang diperoleh dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil selanjutnya kulit jengkol dimasukkan di lemari pengering 40°C-60°C selama 4 hari. Setelah itu, sampel kulit jengkol yang telah kering dan rapuh dihaluskan menggunakan blender dan diambil sebanyak 100 gram untuk digunakan dalam percobaan.¹⁷

Serbuk simplisia kulit jengkol kemudian direndam di dalam wadah plastik menggunakan etanol 70% sebanyak 1L dan diaduk hingga homogen. Proses perendaman dilakukan selama 24 jam sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring dengan kertas saring dan filtrat ditampung. Dari proses ini didapatkan hasil maserasi. Proses diulangi kembali dengan cara mencampurkan ampas dengan etanol 70% sebanyak 500 ml, sehingga diperoleh maserat II. Maserat digabungkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C.¹⁶ Ekstrak kulit jengkol 1000 mg/m (konsentrasi 100%) dibuat menjadi 5 konsentrasi yaitu 5%, 10%, 20%, 40% dan 80%. Pembuatan ekstrak kulit jengkol menjadi beberapa konsentrasi dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak kulit jengkol dengan larutan *dimethyl sulfoxide* (DMSO).

Setelah didapatkan ekstrak kental, dilakukan pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram (*Kirby-Bauer*). Metode ini dilakukan dengan cara meletakkan cakram (*blanc disc*) yang telah berisi agen mikroorganisme sebelumnya kemudian mikroorganisme akan berdifusi ke daerah tersebut dan membentuk area bening disekitar cakram.¹⁸ *Mueller Hinton Agar* digunakan sebagai media pengujian zona hambat, media ini direkomendasikan oleh *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI) untuk digunakan dalam uji antibakteri difusi *Kirby-bauer*.¹⁹ Media MHA juga telah direkomendasikan untuk pengujian bakteri aerob dan anaerob fakultatif dalam makanan maupun material klinis.

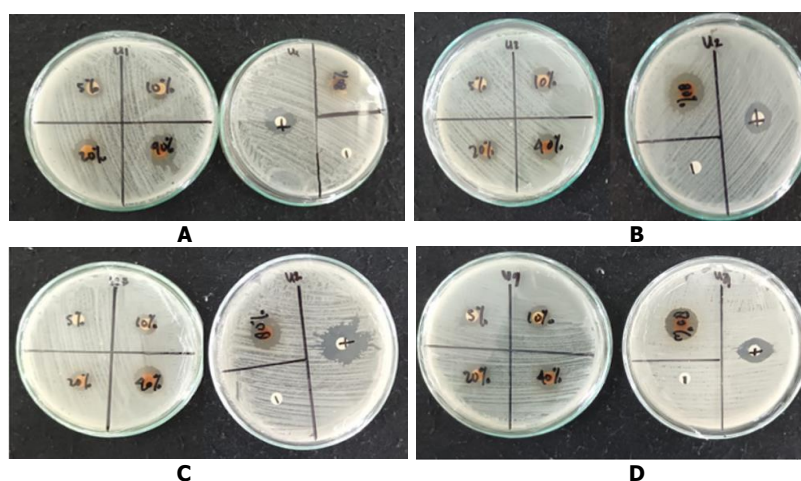
Bakteri *Streptococcus viridans* ATCC 10556 yang digunakan merupakan biakan murni dari laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran USU. Percobaan ini menggunakan 5 kelompok eksperimen yaitu ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80% dan dua kelompok perlakuan yaitu *Chlorhexidine gluconate* 0,2% (minosep®) sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Perhitungan pengulangan dilakukan menggunakan rumus *Federer* sehingga diperoleh empat kali pengulangan pada masing masing sehingga didapatkan total sampel sebanyak 28 sampel.

Proses pengujian antibakteri dilakukan dengan cara ose disterilisasi dengan cara dipanaskan menggunakan api bunsen lalu diambil bakteri yang telah diremajakan menggunakan ose steril sebanyak 3 kali. Biakan bakteri digoreskan di tabung reaksi yang telah berisi 5-10 ml aquades kemudian di-*vortex*. Kemudian celupkan *cotton bud* steril ke dalam suspensi bakteri. Selanjutnya oleskan ke permukaan media MHA. Ambil kertas cakram lalu rendam kertas cakram ke masing-masing kelompok perlakuan (ekstrak kulit jengkol berkonsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80%) dan kelompok kontrol (kontrol positif dan kontrol negatif). Lalu letakkan kertas cakram sesuai dengan konsentrasi ekstrak, kontrol positif dan negatifnya. Inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37° di dalam inkubator.

Selanjutnya dilakukan pengamatan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram. Zona bening diukur menggunakan kaliper digital kemudian dicatat. Data dianalisis menggunakan program SPSS. Data akan diuji normalitas dan homogenitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan *Levene test*. Kemudian dilanjutkan dengan uji *One way ANOVA* dan uji Post Hoc LSD (*Least Significance Different*).

HASIL

Berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh zona hambat yang berbeda-beda pada setiap kelompok perlakuan ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80%. Rerata diameter konsentrasi 5% ,10%, 20%, 40% dan 80% berturut-turut adalah $7,325 \pm 0,556$; $9,550 \pm 1,135$; $10,400 \pm 1,383$; $11,800 \pm 1,867$; $14,775 \pm 0,434$. Penelitian ini didapati terjadinya peningkatan diameter zona hambat seiring dengan penambahan konsentrasi.



Gambar 1. Hasil diameter zona hambat ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) terhadap *Streptococcus viridans* pada: A. Ulangan 1; B. Ulangan 2; C. Ulangan 3 dan D. Ulangan 4.

Tabel 1. Hasil perhitungan diameter zona hambat

Perlakuan		Replikasi (mm)				Diameter Mean (mm)	Kategori
		1	2	3	4		
Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecellobium lobatum</i> Benth.)	5%	6,5	7,6	7,7	7,5	7,325	Sedang
	10%	10,7	10,3	8,3	8,9	9,550	Sedang
	20%	11,1	12,0	9,4	9,1	10,400	Kuat
	40%	13,0	13,6	11,1	9,5	11,800	Kuat
	80%	14,2	14,7	15,0	15,2	14,775	Kuat
Kontrol positif (<i>Chlorhexidine digluconate</i> 0,2% (minosep®))		15,3	16,0	17,4	15,7	16,100	Kuat
Kontrol negatif (DMSO)		0	0	0	0	0	-

Selanjutnya dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel pada penelitian ini kurang dari 50 dan *Levene test* untuk menguji homogenitas data yang diperoleh. Semua data pada penelitian ini memiliki nilai $p > 0,05$ *Levene test* sebesar 0,060. Uji statistik dilanjutkan ke uji *one-way ANOVA* karena data yang diperoleh merupakan data yang normal dan homogen.

Tabel 2. Data uji *Shapiro Wilk* antar kelompok perlakuan

Kelompok	Shapiro Wilk	
	df	Sig.
ekstrak 5%	4	0,051
ekstrak 10%	4	0,512
ekstrak 20%	4	0,443
ekstrak 40%	4	0,648
ekstrak 80%	4	0,764
kontrol positif	4	0,392

Tabel 3. Hasil Uji *one way* ANOVA antar kelompok perlakuan

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	683,074	6	113,846	99,346	0,001
<i>Within Groups</i>	24,065	21	1,146		
Total	707,139	27			

Hasil uji *one-way* ANOVA diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,001 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan di antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Tabel 4. Data uji *post hoc* LSD antar kelompok perlakuan

Perlakuan	Konsentrasi larutan	SD	<i>sig</i>
Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecellobium lobatum</i> Benth.)	5%	0,556	0,001
	10%	1,135	
	20%	1,383	
	40%	1,867	
	80%	0,434	
Kontrol positif (<i>Chlorhexidine digluconate</i> 0,2% (minosep ®))		0,912	
Kontrol negatif (DMSO)		0	

Berdasarkan data tersebut disimpulkan ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) dengan konsentrasi 5, 10, 20, 40 dan 80% memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Uji statistik dilanjutkan ke uji LSD *post hoc* Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri pada setiap konsentrasi ekstrak kulit jengkol terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans*.

Tabel 5. Data uji *post hoc* LSD antar kelompok perlakuan

Perbandingan antar kelompok perlakuan		<i>Mean Differences</i>	Nilai <i>p</i>
Ekstrak 5%	Ekstrak 10%	-2,225	0,008*
	Ekstrak 20%	3,075	0,000*
	Ekstrak 40%	-4,475	0,000*
	Ekstrak 80%	-4,475	0,000*
	Kontrol positif	-8,775	0,000*
	Kontrol negatif	7,325	0,000*
Ekstrak 10%	Ekstrak 20%	-8,500	0,274
	Ekstrak 40%	-2,250	0,007*
	Ekstrak 80%	-5,225	0,000*
	Kontrol positif	-6,550	0,000*
	Kontrol negatif	9,550	0,000*
Ekstrak 20%	Ekstrak 40%	-1,400	0,079
	Ekstrak 80%	-2,375	0,000*
	Kontrol positif	-5,700	0,000*
	Kontrol negatif	10,400	0,000*
Ekstrak 40%	Ekstrak 80%	-2,975	0,001*
	Kontrol positif	-4,300	0,000*
	Kontrol negatif	11,800	0,000*
Ekstrak 80%	Kontrol positif	-1,325	0,095
	Kontrol negatif	14,775	0,000*
Kontrol positif	Kontrol negatif	16,100	0,000*

Keterangan: * = terdapat perbedaan signifikan antar kelompok penelitian; ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80% serta kontrol positif (*Chlorhexidine digluconate* 0,2% (minosep ®) dan Kontrol negatif (DMSO)

Berdasarkan hasil uji LSD *post hoc* dengan derajat kemaknaan $p=0,05$, terdapat perbedaan bermakna antara masing-masing kelompok perlakuan karena memiliki nilai $p<0,05$ kecuali antara kelompok perlakuan ekstrak kulit jengkol 10% dan ekstrak kulit jengkol 20% dengan $p=0,274$, antara kelompok ekstrak kulit jengkol 20% dan ekstrak kulit jengkol 40% dengan $p=0,079$, dan antara kelompok ekstrak kulit jengkol 80% dan kontrol positif dengan $p=0,095$ karena memiliki nilai $p>0,05$.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya zona hambat. Hal ini ditunjukkan oleh adanya zona bening yang terbentuk di sekeliling cakram yang berisi ekstrak kulit jengkol di berbagai konsentrasi David dan Stout²⁰ menggolongkan kriteria daya hambat antibakteri menjadi empat yaitu lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (11-20 mm) dan sangat kuat (>20 mm). Berdasarkan hasil penelitian diketahui ekstrak kulit jengkol dengan konsentrasi 5 dan 10% memiliki zona dalam kategori sedang. Sedangkan untuk konsentrasi 20, 40 dan 80% tergolong dalam kategori kuat. Aktivitas antibakteri yang kuat juga ditemui pada kontrol positif *Chlorhexidine digluconate* 0,2% yang memiliki diameter zona hambat dengan rata rata 16,10 mm dengan standar deviasi 0,91 mm (Tabel 1).²¹ Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh Kanter dan Untuk yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah tanaman jengkol berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.^{8,14}

Efektivitas ekstrak kulit jengkol terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans* secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri tersebut. Adanya senyawa-senyawa seperti tanin, saponin, flavonoid dan minyak atsiri pada kandungan kimia jengkol, diduga dapat berkhasiat sebagai antibakteri.¹³

Cushnie dan Lamb menyatakan bahwa flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan mencegah bakteri menggunakan oksigen. Bakteri membutuhkan energi untuk biosintesis makromolekul, sehingga jika metabolismenya terhambat, molekul bakteri tidak dapat berkembang menjadi molekul kompleks. Studi lain oleh Di Carlo dkk. dan Estrela dkk. menyatakan bahwa gugus hidroksil dalam struktur flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi, yang pada akhirnya menimbulkan efek toksik pada bakteri. Fenol adalah alkohol asam yang dapat mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri.²²

Tanin memiliki efektivitas antibakteri yang setara dengan senyawa fenolat, dengan kemampuan untuk mempresipitasi protein dan beberapa mekanisme kerja seperti inaktivasi enzim, reaksi pada membran sel, serta penghambatan atau penghancuran materi genetik bakteri. mekanisme antibakteri tanin termasuk induksi lisis sel bakteri, di mana tanin menargetkan dinding polipeptida sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi tidak sempurna dan menyebabkan kematian sel. Selain itu, tanin juga dapat menonaktifkan enzim bakteri dan menghambat pergerakan protein di dalam dinding sel bakteri gram positif.²²⁻²³

Alkaloid memiliki efek antibakteri dan penghambatan dengan mengganggu komponen struktural peptidoglikan dalam sel bakteri.²⁴ Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan merusak di dinding sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya protein dan enzim dari sel bakteri.²⁴⁻²⁵ Saponin merupakan agen yang dapat meningkatkan permeabilitas membran dan menyebabkan hemolisis pada sel. Bakteri akan rusak atau lisis ketika sel bakteri berinteraksi dengan saponin. Saponin terdiri atas dua jenis yaitu saponin triterpenoid dan saponin steroid.²⁶

Mekanisme kerja senyawa triterpenoid sebagai antibakteri adalah dengan menurunkan permeabilitas membran sel bakteri, akibatnya senyawa triterpenoid dengan

purin (protein transmembrane) pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat dalam mengganggu purin, yang mencegah masuknya dan merupakan pintu keluar bagi senyawa dan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri.²⁷

Mekanisme kerja steroid sebagai agen antibakteri melibatkan interaksi dengan membran lipid dan kepekaan terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri. Hal ini dapat mengganggu integritas membran sel dan mengubah morfologi membran sel, sehingga membuat sel menjadi rapuh dan mudah pecah (lisis). Steroid bekerja dengan berinteraksi dengan membran fosfolipid sel, yang biasanya mudah ditembus oleh senyawa-senyawa lipofilik.^{22,24-25}

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, efektivitas ekstrak kulit jengkol dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80% terhadap *Streptococcus viridans* belum bisa melampaui efektivitas *Chlorheksidin digluconate* 0.2% (Tabel 1.). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Sofiani yang diketahui bahwa *Chlorheksidin digluconate* 0,2% lebih efektif dibandingkan bahan alami ekstrak daun salam dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap bakteri gram positif *Enterococcus faecalis*.^{22,28}

Hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan di antara seluruh kelompok perlakuan ($p < 0,05$) (Tabel 3). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Anastasia dkk. Mengenai uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pala Dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus Viridans* dimana didapatkan hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan di antara seluruh kelompok perlakuan ($p < 0,05$).²⁹

Analisis statistik yang dilakukan melalui uji *One-Way ANOVA* menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p < 0,05$), yang menegaskan adanya perbedaan efektivitas yang sangat signifikan di antara semua kelompok perlakuan, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol memiliki kemampuan yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

Uji lanjut *Post Hoc LSD* kemudian mengidentifikasi bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara konsentrasi 10% dan 20% ($p=0,274$), antara 20 dan 40% ($p=0,079$), serta antara konsentrasi 80% dan kelompok kontrol positif ($p=0,095$) (Tabel 4). Uji *Post Hoc LSD* mengungkapkan perbandingan spesifik, di mana tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara konsentrasi 10% dan 20% ($p=0,274$), serta antara 20 dan 40% ($p=0,079$). Temuan paling mencolok adalah bahwa tidak ada perbedaan statistik yang signifikan antara efektivitas ekstrak kulit jengkol pada konsentrasi 80% dan kontrol positif ($p=0,095$). Ini secara ilmiah menunjukkan bahwa potensi antibakteri ekstrak kulit jengkol pada konsentrasi 80% setara dengan *Chlorhexidine digluconate* 0,2%.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil studi ini konsisten mengonfirmasi aktivitas antibakteri ekstrak kulit jengkol seperti yang dilaporkan oleh Kanter dan Untu¹⁴, dan memperluasnya pada bakteri *Streptococcus viridans*. Namun, kebaruan utama penelitian ini adalah temuannya yang berbeda dari studi lain oleh Sofiani²⁸ dimana ekstrak herbalnya lebih lemah dari kontrol standar. Secara kontras, penelitian ini membuktikan bahwa efektivitas ekstrak kulit jengkol 80% secara statistik setara ($p=0,095$) dengan *gold standard Chlorhexidine digluconate* 0,2%. Kesetaraan ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol memiliki potensi yang lebih menjanjikan sebagai agen antimikroba poten dibandingkan beberapa bahan alam lain yang telah diteliti.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu menjadi perhatian. Pertama, metode yang digunakan hanya mengukur aktivitas antibakteri melalui zona hambat dan belum dapat menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Kedua, studi ini belum melakukan skrining fitokimia, sehingga senyawa spesifik dalam ekstrak yang bertanggung jawab atas efek antibakteri masih belum diketahui. Terakhir, penelitian ini masih terbatas pada pengujian ekstrak murni dan belum mengujinya dalam bentuk sediaan yang dapat digunakan untuk penggunaan klinis di bidang kedokteran gigi.

SIMPULAN

Ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* secara *in vitro*. Serta terjadi peningkatan konsentrasi ekstrak kulit jengkol yang berbanding lurus dengan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram. Hasil nilai rata rata ekstrak meningkat seiring pertambahan konsentrasi. Implikasi penelitian ini adalah ekstrak kulit jengkol dapat dijadikan sebagai alternatif terapi untuk infeksi bakteri *Streptococcus viridans*. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antibakteri ekstrak kulit jengkol terhadap jenis bakteri lainnya.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, RAS, SR, I dan RA.; metodologi, RAS, SR, I dan RA; perangkat lunak, RAS dan SR; validasi, RAS, SR, I dan RA.; analisis formal, RAS dan SR.; investigasi, RAS, SR, I dan RA.; sumber daya, RAS, SR, I dan RA.; kurasi data, RAS, SR, I dan RA.; penulisan penyusunan draft awal, RAS, SR, I dan RA.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, RAS, SR, I dan RA.; visualisasi, I dan RA; supervisi, RAS, SR, I dan RA.; administrasi proyek, RAS dan SR.; perolehan pendanaan, I dan RA. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis

Persetujuan Etik: Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dengan nomor surat etik No. 57/KEPK/USU/2023

Pernyataan Dewan Peninjau Kelembagaan: Penelitian ini tidak melibatkan manusia atau hewan

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Penelitian ini tidak melibatkan manusia atau hewan

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seijin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes. Laporan Tematik Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023: Potret Indonesia Sehat. 2024. h. 107.
2. Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional RISKESDAS. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. h. 182-4.
3. Suanda IW. Gerakan masyarakat hidup sehat dalam mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut. J Kes Gi (Dent Health J). 2018;6(1):29–34. <https://doi.org/10.37160/emass.v1i1.182>
4. Mona D, Fransiska Nadiyah A, Muti F. Kajian ilmiah problema kesehatan perbedaan jumlah koloni streptococcus viridans berdasarkan tingkat keparahan early childhood caries pada anak Usia 3-5 Tahun di Kecamatan Kuranji Kota Padang. J Endurance. 2021;6(2):436–42. <https://doi.org/10.22216/jen.v6i2.375>
5. Agustina Dentisari M, Mujiyanto R, Rizkia Putri Kusuma A. The effectiveness of siwak (*salvadora persica*) extract's killing capability against streptococcus viridans (in vitro). MEDALI J. 2022;4(2):157-162. <https://doi.org/10.30659/medali.4.2.157-162>
6. Nugrahani N, Kunarti S, Setyowati A. Konsentrasi efektif daya antibiofilm kitosan cangkang udang terhadap streptococcus viridans (the effective concentration of antibiofilms capacity from shrimp shells chitosan towards streptococcus viridans). Conserv Dentis J. 2016;6(2):105-9. <https://doi.org/10.20473/cdj.v6i2.2016.105-109>
7. Kiran S, Naik VG, Vijay Sinai Khandeparker R, Jain H, Berwal. Current recommendations for treatment of dry socket-a review. J Advanc Medic Dent Scie Res. 2014;2(3):108-13
8. Weise H, Naros A, Weise C, Reinert S, Hoefert S. Severe odontogenic infections with septic progress – a constant and increasing challenge: a retrospective analysis: Research article. BMC Oral Health. 2019;19(173):1-6. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0866-6>
9. Sari DN, Cholil, Sukmana BI. Perbandingan efektifitas obat kumur bebas alkohol yang mengandung cetylpyridinium chloride dengan chlorhexidine terhadap penurunan plak. Dentino J Ked Gig. 2014;2(2):179-83.
10. Ramadhani MA, Nadifah SD, Putri NA, Sulastri. Uji aktivitas antibakteri berbagai ekstrak tanaman herbal terhadap Staphylococcus Epidermidis. Generics. J Res Pharmacy. 2024;4(1):65-72.
11. Kumontoy GD, Deeng D, Muliarti T. Pemanfaatan tanaman herbal sebagai obat tradisional untuk kesehatan masyarakat di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. HOLISTIK J Soc Cultur. 2023;16(3):1-4.
12. Dewi N, Wijayanti I. Aktivitas antibakteri ekstrak lamun (*cymodocea rotundata*) terhadap bakteri staphylococcus aureus dan escherichia coli. Indonesian J Fisheries Scie Technol (IJFST) Saintek Perikanan. 2017;13(1):1–6. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>
13. Wartono, Mazmir, Aryani F. Analisis fitokimia dan aktivitas antioksidan pada kulit buah jengkol (*pithecellobium jiringga*). Buletin Poltanesa. 2021;22(1):80-5. <https://doi.org/10.51967/tanasa.v22i1.472>
14. Kanter JW, Untu SD. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah tanaman jengkol *pithecellobium jiringa* terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus dan pseudomonas aeruginosa. J Biofarmasetikal Tropis. 2019;2(2):170-79. <https://doi.org/10.55724/jbiofarmasetikal.v2i2.218>
15. Kirana BC. Uji aktivitas antibakteri fraksi dari ekstrak teraktif daun jengkol (*pithecellobium labatum benth*) terhadap pseudomonas aeruginosa ATCC 27853. Widya Warta. 2021;1(01).
16. Supari IH, Leman MA, Zuari K. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus

- Mutans Secara In Vitro. PHARMACON. J Ilmiah Farmasi-UNSRAT. 2016;5(3):35.
17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2022. h. 259-62.
 18. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. J Teknol Has Peternak. 2020 Oct 12;1(2):41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
 19. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Eleventh Edition. M02-A11. 2021;32(1):1-76. www.clsi.org.
 20. Seko M, Sabuna AC, Ngginak J. Ajeran leaves ethanol extract (bidens pilosa l) as an antibacterial staphylococcus aureus. J BIOSAINS. 2021 Apr 14;7(1):1. <https://doi.org/10.24114/jbio.v7i1.22671>
 21. Lingga AR, Pato U, Rossi E, Teknologi J, Fakultas P. Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (nicolaia speciosa horan) terhadap Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli. JOM Faperta. 2016;3(1):1-15.
 22. Sapara TU, Waworuntu O. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (impatiens balsamina l.) terhadap pertumbuhan porphyromonas gingivalis. PHARMACON. J Ilmiah Farmasi-UNSRAT. 2016;5(4):10-7. <https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.14161>
 23. Sunani S, Hendriani R. Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. Indonesian Journal of Biological Pharmacy. 2023;3(2):130-6. <https://doi.org/10.24198/ijbp.v3i2.44297>
 24. Compean KL, Ynalvez RA. Antimicrobial activity of plant secondary metabolites: A review. Research Journal of Medicinal Plant. 2014;8(5):204. <https://doi.org/10.3923/rjimp.2014.204.213>
 25. Madduluri S, Babu Rao K, Sitaram B. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. Int J Pharm Sci. 2015;5(4):679-84.
 26. Suleman IF, Sulistijowati R, Hamidah Manteu S, Nento WR, Teknologi J, Perikanan H, et al. Identifikasi senyawa saponin dan antioksidan ekstrak daun lamun (thalassia hemprichii). Jambura Fish Processing J. 2022;4(2):94. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i2.15213>
 27. Wulansari ED, Lestari D, Khoirunissa MA. Kandungan terpenoid dalam daun ara (ficus carica l.) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri methicillin-resistant staphylococcus aureus. PHARMACON. 2020; 9(2):219-25. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>
 28. Sofiani E, Mareta DA. Perbedaan daya antibakteri antara klorheksidin diglukonat 2% dan ekstrak daun jambu biji (psidium guajava linn) bebagai konsentrasi (tinjauan terhadap enterococcus faecalis. IDJ. 2014;3(1):30-41.
 29. Anastasia D, Nasution MZ, Yulianti R. Aktivitas antibakteri ekstrak pala dalam menghambat pertumbuhan Streptococcus viridans. JKGM. 2022;4(1):11-22.