



Uji Daya Hambat Ekstrak Landak Laut (*Diadema setosum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Plat Gigi Tiruan

Inhibitory Test of Sea Urchin (*Diadema setosum*) Extract on *Staphylococcus aureus* Growth on Denture Plates

Made Wisnu D. Putra, Ni Wayan Mariati, Johanna A. Khoman

Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

Email: madewisnu43@gmail.com; niwayan.mariati07@unsrat.ac.id; johanna.khoman@yahoo.com

Received: November 12, 2025; Accepted: December 17, 2025; Published online: December 21, 2025

Abstract: Denture stomatitis is caused by food debris sticking to the surface of the denture plate becoming a habitat for the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The increase in the number of *Staphylococcus aureus* in the oral cavity can be overcome by maintaining the cleanliness of the denture plate. Denture cleaning can use natural materials such as sea urchin extract which is known of its antibacterial potential due to its active compounds such as flavonoids, saponins, steroids, alkaloids, phenols, and tannins. This study aimed to test the inhibition of *Diadema setosum* sea urchin extract against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria on artificial tooth plates. This was a laboratory experimental study with a post-test control group design using the disc diffusion method. Samples were divided into six groups: sea urchin *Diadema setosum* extract 10%, 30%, 50%, and 70%, positive control (manufactured denture cleaner), and negative control (distilled water). The test was conducted at the Microbiology Laboratory of Pharmacy FMIPA Sam Ratulangi University. The results showed that *Diadema setosum* sea urchin extract was able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria at all test concentrations, with the largest inhibition zone found at 70% concentration (medium category). In conclusion, *Diadema setosum* sea urchin extract can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria on denture plates

Keywords: *Diadema setosum*; sea urchin; *Staphylococcus aureus*

Abstrak: *Denture stomatitis* disebabkan oleh sisa makanan menempel pada permukaan plat gigi tiruan dan menjadi habitat untuk berkembang biaknya bakteri *Staphylococcus aureus*. Peningkatan jumlah *Staphylococcus aureus* dalam rongga mulut dapat diatasi dengan menjaga kebersihan plat gigi tiruan. Pembersih gigi tiruan dapat menggunakan bahan dari alam seperti ekstrak landak laut *Diadema setosum* yang memiliki potensi antibakteri karena kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, steroid, alkaloid, fenol, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak landak laut *Diadema setosum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat gigi tiruan. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan *post-test control group design* menggunakan metode difusi cakram. Sampel dibagi menjadi enam kelompok: ekstrak landak laut *Diadema setosum* 10%, 30%, 50%, dan 70%, kontrol positif (pembersih gigi tiruan pabrikan), serta kontrol negatif (akuades). Pengujian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak landak laut *Diadema setosum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada seluruh konsentrasi uji, dengan zona hambat terbesar ditemukan pada konsentrasi 70% (kategori sedang). Simpulan penelitian ini ialah ekstrak landak laut *Diadema setosum* mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat gigi tiruan.

Kata kunci: landak laut; *Diadema setosum*; *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Gigi memiliki peranan penting dalam tubuh manusia, termasuk pengunyahan, estetika, dan bicara, namun kehilangan gigi masih merupakan masalah yang umum terjadi. Gigi bisa tanggal atau harus dicabut karena berbagai penyebab seperti kerusakan akibat karies, penyakit pada periodontal, maupun cedera.¹ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi kehilangan gigi di Provinsi Sulawesi Utara mencapai 19,9%, sedikit lebih tinggi dibandingkan rerata nasional yaitu 19%. Kehilangan gigi dapat mengganggu salah satu atau lebih fungsi gigi, sehingga perlu dilakukan penggantian dengan gigi tiruan.^{2,3}

Gigi tiruan merupakan bentuk perawatan yang digunakan untuk menggantikan gigi yang tanggal, dengan tujuan memulihkan fungsi mastikasi, menunjang penampilan, kemampuan berbicara, serta fungsi lainnya.¹ Penggunaan gigi tiruan mempunyai banyak manfaat bagi penggunaannya namun penggunaan gigi tiruan dapat memberikan masalah jika tidak dibersihkan dengan baik. Kebersihan gigi tiruan yang tidak terjaga dapat menyebabkan akumulasi mikroorganisme, yang dapat memicu peradangan pada mukosa mulut, seperti pada kasus *denture stomatitis*.^{4,5}

Denture stomatitis merupakan kondisi inflamasi pada mukosa yang bersentuhan langsung dengan permukaan gigi tiruan, dan umumnya disebabkan oleh infeksi jamur *Candida albicans*.⁵ *Candida albicans* memiliki kemampuan membentuk biofilm bersama mikroorganisme lain pada permukaan gigi tiruan, yang dapat memicu respons inflamasi lebih kuat serta menyebabkan kerusakan mukosa. Mikroorganisme yang sering ditemukan bersamaan dengan *Candida albicans* pada kasus *denture stomatitis* ialah *Staphylococcus aureus*. Interaksi antara kedua mikroorganisme ini menghasilkan koloni dengan agresivitas lebih tinggi, sehingga berkontribusi dalam memperparah proses infeksi pada *denture stomatitis*.^{6,7} Penelitian Monroy et al⁸ menemukan adanya koloni *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans* pada pengguna gigi tiruan yang mengalami *denture stomatitis*. *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan membentuk biofilm sehingga lebih resisten terhadap agen antibakteri dan sistem imun tubuh.

Meningkatnya jumlah *Staphylococcus aureus* di dalam rongga mulut dapat dikendalikan dengan menjaga kebersihan gigi tiruan baik secara mekanis maupun kimiawi. Pembersih secara kimiawi dapat menggunakan bahan dari alam sebagai alternatif, salah satunya ialah landak laut yang memiliki efek antibakteri.⁹ Perairan Calaca di Kecamatan Wenang Kota Manado memiliki populasi landak laut yang cukup banyak.¹⁰ Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak landak laut *Diadema setosum* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.¹¹ Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian uji daya hambat ekstrak landak laut *Diadema setosum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat gigi tiruan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah eksperimental murni berbentuk uji laboratorium menggunakan *posttest control group design*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram untuk menguji daya hambat antibakteri ekstrak landak laut *Diadema setosum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat gigi tiruan yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado pada bulan Februari hingga Juni 2025. Sampel dibagi menjadi enam kelompok perlakuan: ekstrak landak laut (konsentrasi 10%, 30%, 50%, dan 70%), kontrol positif (pembersih gigi tiruan pabrikan), dan kontrol negatif (akuades). Ekstrak landak laut *Diadema setosum* diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan total waktu tiga hari. Ekstrak diuapkan menggunakan *rotatory evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental. Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dari dua plat gigi tiruan yang telah dipakai minimal selama satu tahun. Pengusapan dilakukan pada plak yang menempel menggunakan kapas steril dan diletakkan pada pot steril berisi NaCl. Bakteri diisolasi dan inokulasi hingga berkembang, kemudian dilakukan uji mikroskopik guna mengonfirmasi bahwa

bakteri yang diperoleh merupakan *Staphylococcus aureus*.

Pengujian antibakteri menggunakan metode modifikasi Kirby-Bauer dengan memakai kertas cakram. Media MHA disediakan sebanyak empat cawan Petri dengan 24 buah cakram, masing-masing media MHA terdapat empat kertas cakram larutan ekstrak landak laut *Diadema setosum* dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, satu kertas cakram kontrol positif (pembersih gigi tiruan pabrikan), dan satu kertas cakram kontrol negatif (akuades). Kertas cakram diletakkan pada cawan Petri dengan posisi sama sesuai konsentrasi ekstrak landak laut yang digunakan. Cawan yang telah diberi perlakuan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur dalam milimeter menggunakan jangka sorong dan dihitung reratanya dari tiga arah yaitu vertikal, horizontal, dan diagonal. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS 25 dengan uji normalitas Shapiro-Wilk, dilanjutkan dengan *one way ANOVA*. Jika terdapat perbedaan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji Tukey's HSD.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan hasil uji fitokimia ekstrak landak laut *Diadema setosum* yang mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, tanin, steroid, alkaloid, dan fenol.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak landak laut *Diadema setosum*

No	Senyawa	Hasil uji fitokimia	Keterangan
1	Flavonoid	Merah tua (magenta)	+
2	Saponin	Terbentuk busa	+
3	Tanin	Coklat kehijauan atau biru kehitaman	+
4	Steroid	Hujau-biru kehitaman	+
5	Terpenoid	Merah-ungu	-
6	Alkaloid	Mayer, terbentuk endapan putih atau kuning	+
		Wagner, terbentuk endapan coklat	+
		Dragendorff, terbentuk endapan jingga	+
		Warna lebih hitam	+
7	Fenol		

Keterangan: Tanda positif (+) berarti memperlihatkan adanya senyawa aktif; tanda negatif (-) memperlihatkan senyawa tidak terkandung dalam ekstrak.

Zona hambat dilihat berdasarkan zona bening pada masing-masing konsentrasi ekstrak 10%, 30%, 50%, 70%, kontrol positif pembersih gigi tiruan pabrikan, dan kontrol negatif akuades. Tabel 2 memperlihatkan hasil uji antibakteri ekstrak landak laut *Diadema setosum* pada masing-masing konsentrasi dan kelompok kontrol dengan empat kali pengulangan.

Tabel 2. Hasil pengukuran zona hambat

Bahan uji	Konsentrasi	Diameter zona hambat				Rerata	Keterangan
		Cawan Petri 1	Cawan Petri 2	Cawan Petri 3	Cawan Petri 4		
Ekstrak landak laut	10%	5,96	5,86	5,76	6,00	5,89	Sedang
	30%	6,93	6,43	6,83	6,36	6,63	Sedang
	50%	7,16	7,00	7,23	6,93	7,08	Sedang
	70%	7,63	7,62	7,61	7,64	7,62	Sedang
Kontrol positif		7,73	7,16	7,66	7,90	7,61	Sedang
Kontrol negatif		0	0	0	0	0	-

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk dengan nilai $p > 0,05$, yang menunjukkan data terdistribusi normal.

Tabel 4 memperlihatkan hasil uji *one way ANOVA* terhadap nilai rerata variabel terikat di seluruh kelompok dengan signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan terdapat perbedaan

diameter zona hambat pada setiap konsentrasi. Uji statistik dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk menilai perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok.

Tabel 3. Hasil uji normalitas data

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	sig
Diameter zona hambat (mm)	10%	0,227	4	.	0,950	4	0,717
	30%	0,257	4	.	0,865	4	0,280
	50%	0,218	4	.	0,938	4	0,640
	70%	0,151	4	.	0,993	4	0,972
	Kontrol (+)	0,309	4	.	0,892	4	0,391
	Kontrol (-)		4	.	.	4	.

Tabel 4. Hasil uji *one way ANOVA* terhadap diameter zona hambat (mm)

	Sum of squares	df	Mean square	f	sig
Between groups	170,417	5	34,083	959,869	0,000
Within groups	0,639	18	0,036		
Total	171,056	23			

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji *Post Hoc* yang digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan. *Post Hoc* yang digunakan ialah uji *Tukey's HSD* yang mendapatkan hasil kelompok perlakuan dengan konsentrasi 10%, 30%, 50% menunjukkan perbedaan bermakna.

Tabel 5. Hasil uji *Post Hoc*

		Subset for alpha = 0,05				
Konsentrasi	N	1	2	3	4	5
Kontrol (-)	4	0,0000				
10%	4		5,8950			
30%	4			6,6375		
50%	4				7,0800	
Kontrol (+)	4					7,6125
70%	4					7,6250
Sig		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

BAHASAN

Ekstrak landak laut *Diadema setosum* dibuat memakai pelarut etanol 96% karena pelarut ini dapat menyaring senyawa-senyawa polar maupun non polar, serta relatif tidak toksik.¹² Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi berdasarkan pada pertimbangan bahwa maserasi merupakan metode yang paling sederhana pada suhu ruang tanpa pemanasan, sehingga bahan alam yang tidak tahan panas dapat terhindar dari kerusakan dan senyawa bioaktif di dalam simplisia tidak terurai.¹³ Mekanisme maserasi yaitu pelarut akan menembus bahan kemudian memecah dinding sel, sehingga senyawa yang diinginkan terlarut melalui proses difusi bertahap.¹²

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak landak laut mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, fenol dan flavonoid (Tabel 1). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Rompas et al, Akerina et al, Rusman et al, dan Birahy et al.¹¹⁻¹⁴ Perbedaan hasil uji ini disebabkan oleh pengaruh jenis pelarut yang digunakan serta pengaruh bagian tubuh landak laut yang digunakan. Pelarut metanol memiliki tingkat polaritas yang lebih tinggi sehingga cocok untuk senyawa polar seperti fenol, flavonoid dan tanin, sedangkan pelarut etanol memiliki kemampuan menyaring senyawa polar dan semi polar.¹¹ Perbedaan kandungan pada bagian tubuh landak laut *Diadema setosum* diperkuat oleh penelitian Indrawati et al¹⁵ yaitu hasil uji daya

hambat *Diadema setosum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* tertinggi pada bagian gonad yaitu konsentrasi 80% mempunyai daya hambat sebesar 14 mm; bagian cangkang konsentrasi 80% mempunyai daya hambat sebesar 8,5 mm; dan bagian duri konsentrasi 80% mempunyai daya hambat sebesar 8,5 mm. Hal ini menunjukkan korelasi bahwa kandungan senyawa bioaktif yang lebih tinggi menghasilkan zona hambat yang lebih besar.^{14,15}

Hasil penelitian mendapatkan bahwa konsentrasi 10% memiliki rerata 5,89 mm (terendah) dan tergolong kategori lemah, konsentrasi 30% sebesar 6,63 mm tergolong kategori sedang, konsentrasi 50% sebesar 7,08 mm tergolong kategori sedang, dan konsentrasi 70% sebesar 7,62 mm tergolong kategori sedang (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak landak laut *Diadema setosum* maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Rusman et al¹² dan Pelu et al,¹⁶ yaitu semakin rendah konsentrasi antibakteri, maka daya hambatnya cenderung menurun sehingga diameter zona hambat yang terbentuk menjadi lebih kecil. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi antibakteri, daya hambatnya semakin kuat dan menghasilkan zona bening yang lebih besar. Zona hambat yang terbentuk untuk setiap kelompok perlakuan tergolong lemah – sedang.

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan pembersih gigi tiruan pabrikan, yakni bahan aktif yang dikhususkan untuk digunakan pada gigi tiruan sebagai bahan pembersih. Mekanisme kerja pembersih gigi tiruan pabrikan yaitu menghasilkan gelembung oksigen setelah bersentuhan dengan air, sehingga menghasilkan pembersihan secara mekanik pada permukaan gigi tiruan.¹⁷

Pada uji normalitas data menggunakan uji Shapiro – Wilk didapatkan nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan data terdistribusi normal (Tabel 3). Setelah itu dilakukan uji varian memakai *one way ANOVA* yang menghasilkan nilai $p = 0,000$, yang berarti terdapat perbedaan bermakna dari setiap perlakuan yang ada (Tabel 4). Pengujian terakhir yaitu uji *Post Hoc* menggunakan *Tukey's HSD* (Tabel 5) yang menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif, kelompok perlakuan 10%, 30%, dan 50% terdapat pada kelompok kolom yang berbeda, sedangkan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan 70% terletak pada kolom yang sama. Hal ini berarti bahwa kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 10%, 30%, 50% menunjukkan perbedaan bermakna, sedangkan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 70% menunjukkan perbedaan tidak bermakna. Munculnya perbedaan pada kelima kolom subset ini menunjukkan seberapa kuat tingkat perbedaan daya hambat dari ekstrak landak laut *Diadema setosum*.

SIMPULAN

Ekstrak landak laut *Diadema setosum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat gigi tiruan.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Margo A, Setiabudi I, Gunadi AH, Burhan L. Buku Ajar Prostodonsia Sebagian Lengan Vol 1 (2nd ed). Jakarta: EGC; 2017.
2. Kemenkes RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Available from: <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id>
3. Riset Kesehatan Dasar Provinsi Sulawesi Utara. Laporan Provinsi Sulawesi Utara tahun 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018. Available from: <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id>
4. Ari MDA, Rahmania PN, Kusumaningsih T, Nugraha AP, Ramadhani NF, Fahreza RR, et al. Denture stomatitis in diabetic senile patient: Pathophysiology and management review. *Biochem Cell Arch*. 2021;21(2):3223–8. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/359403132>
5. Mapanawang BN, Kaunang WPJ, Wowor VNS. Gambaran pemeliharaan kebersihan GTL akrilik pada masyarakat Kelurahan Batu Putih Bawah. *e-GiGi*. 2014;2(1):1–10. Doi: <https://doi.org/10.35790/eg.2.1.2014.4684>
6. Garbacz K, Kwapisz E, Wierzbowska M. Denture stomatitis associated with small-colony variants of *Staphylococcus aureus*: a case report. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1–4. Doi: 10.1186/s12903-019-0109-6

7. Arévalo-Jaimes BV, Torrents E. *Candida albicans* enhances *Staphylococcus aureus* virulence by progressive generation of new phenotypes. *Curr Res Microbiol Sci*. 2024;7:100316. Doi: 10.1016/j.crmicr.2024.100316
8. Monroy TB, Maldonado VM, Martínez FF, Barrios BA, Quindós G, Sánchez Vargas LO. Colonización por *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans* en pacientes portadores de prótesis dentales. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10(Suppl1):27–39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15800465/>
9. Rosdarni R. Skrining fitokimia ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus mammillatus*) sebagai antimikroba. *Jurnal Ilmu Medis Indonesia (JIMI)*. 2022;2(1):55–60. Doi: 10.35912/jimi.v2i1.1402.
10. Manginsela FB, Rondo M, Rondonuwu AB, Kambey AD, Lumuindong F. Ekologi Perairan Teluk Manado. Manado: FPIK Unsrat; 2016. p. 443. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/327587514>
11. Rompas G, Lintang RAJ, Sumilat DA, Rumengan IFM, Ginting EL, Pangkey H. Aktivitas antibakteri dan analisis zookimia ekstrak bulu babi *Diadema setosum* (Leske, 1778) asal perairan Aertembaga, Kota Bitung. *Jurnal Ilmiah PLATAX*. 2022;10(2):372. Doi: <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.42322>
12. Rusman, Rante H, Maulidya TS. Uji daya hambat ekstrak etanol cangkang bulu babi (*Diadema setosum*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal FARBAL*. 2020;8(1):1–8. Available from: <https://journal-uim-makassar.ac.id/index.php/farbal/article/view/653>
13. Birahy DC, Siahaya GC, Bustomi B, Seumahu CA, Nindatu M, Mainassy MC, et al. Skrining fitokimia dan antibakteri cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*. *Biofaal J*. 2024;5(1):44–52. Doi: <https://doi.org/10.30598/biofaal.v5i1pp044-052>
14. Akerina FO, Nurhayati T, Suwandy R. Isolasi dan karakterisasi senyawa antibakteri dari bulu babi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2015;18(1):61–73. Doi: <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.61>
15. Indrawati I, Hidayat TR, Rossiana N. Antibakteri dari bulu babi (*Diadema setosum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J Biodjati*. 2018;3(2):183–92. Doi: <https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i2.2410>
16. Pelu AD, Tunny R, Latuconsina B. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bulu babi (*Diadema setosum*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* di perairan Desa Pelauw. *J Sains dan Kesehat*. 2020;4(2):1–15. Doi: <https://doi.org/10.57214/jusika.v4i2.133>
17. Kaypetch R, Rudrakanjana P, Tua-ngam P, Tosrisawatkasem O, Thairat S, Tonput P, et al. Effects of two novel denture cleansers on multispecies microbial biofilms, stain removal and the denture surface: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):1–13. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03535-5>