



RESEARCH ARTICLE

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* SECARA *IN VITRO*

Ni Luh Putu Sri Maryuni Adnyasari¹, Dwis Syahriel², Ni Made Ayu Irmanda Sukmaningdewi³

Departemen Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Corresponding email: Ni Made Ayu Irmanda Sukmaningdewi. Mailing address. Email: ayu.irmanda120402@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Periodontitis agresif merupakan salah satu penyakit pada jaringan periodontal yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya yaitu bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki kandungan zat aktif sebagai antibakteri yaitu saponin, fenol, steroid, terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan tannin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* secara *in vitro*.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan jenis penelitian *true experimental* secara *in vitro* dengan rancangan *Post-Test Only Control Group Design*. Uji ini menggunakan 25 sampel dengan 5 kelompok perlakuan dan lima kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100%, Tetrasiklin sebagai kontrol positif serta Etanol 96% sebagai kontrol negatif.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada konsentrasi 25% memiliki rata - rata 10,2 mm, 50% memiliki rata - rata 12,64 mm dan 100% memiliki rata - rata 15,14 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Konsentrasi 50% dan 100% termasuk daya hambat dengan kategori kuat terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, sedangkan konsentrasi 25% termasuk daya hambat kategori sedang.

Kesimpulan: Semua konsentrasi dapat menghambat *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, namun yang paling efektif adalah konsentrasi 100%.

Kata Kunci : *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), daya hambat



ABSTRACT

Introduction: Aggressive periodontitis is a disease of the periodontal tissue caused by bacteria, one of which is the *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria. The leaves of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) contain active antibacterial substances, namely saponins, phenols, steroids, terpenoids, alkaloids, flavonoids and tannins. The purpose of this study was to determine the inhibitory power of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) leaf extract against the bacteria *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in vitro.

Methods: This research is a laboratory experimental research with a true experimental research type in vitro with a Post-Test Only Control Group Design. This test used 25 samples with 5 treatment groups and five repetitions. The treatments given were *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) leaf extract with concentrations of 25%, 50%, and 100%, Tetracycline as a positive control and 96% ethanol as a negative control.

Results: The results showed that the inhibitory power of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) leaf extract at a concentration of 25% had an average of 10.2 mm, 50% had an average of 12.64 mm and 100% had an average of 15.14 mm. against the growth of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria. Concentrations of 50% and 100% include strong inhibitory power against the *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria, while the 25% concentration includes moderate inhibitory power.

Conclusion: All concentrations can inhibit *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, but the most effective is the 100% concentration.

Keywords: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Jatropha* leaf, Inhibition

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut sangat penting bagi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Rongga mulut menjadi tempat masuk berbagai mikroorganisme dari makanan dan minuman. Ketidak seimbangan mikroorganisme dapat menyebabkan masalah kesehatan gigi dan mulut, diperparah oleh kurangnya kesadaran masyarakat. Menurut RISKESDAS 2018, prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia meningkat dari 23,2% pada 2007 menjadi 57,6% pada 2018. Penyakit periodontal merupakan penyakit peradangan pada jaringan periodontal yang ditandai dengan kerusakan pada jaringan penyangga gigi yaitu gingiva, ligamen periodontal, sementum, dan tulang alveolar yang umumnya disebabkan oleh bakteri³. Etiologi penyakit periodontal sangat kompleks, yaitu terdiri dari faktor lokal dan faktor sistemik. Hubungan antara faktor lokal dan faktor sistemik memiliki peranan sebagai penyebab terjadinya kerusakan jaringan periodontal. Secara umum, penyebab dari penyakit periodontal adalah faktor lokal, namun adanya faktor sistemik dapat memperparah dan memungkinkan terjadinya keadaan progresif pada penyakit periodontal¹.



Bakteri utama penyebab penyakit periodontal termasuk *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, yang sering ditemukan dalam plak subgingiva. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri Gram negatif, tidak memiliki alat gerak (*non motil*), anaerob fakultatif yang memiliki bentuk batang dengan membulat pada ujungnya⁶. Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan agen etiologi primer dari hampir seluruh kasus periodontitis agresif lokalisata¹⁰. Bakteri ini berkolonisasi dalam jaringan rongga mulut terutama pada plak subgingiva dan menjadi salah satu penyebab terjadinya periodontitis agresif⁷.

Pengobatan periodontal bisa berupa perawatan non-bedah dan bedah, termasuk penggunaan agen antimikroba. Namun, penggunaan antimikroba jangka panjang dapat menyebabkan resistensi, sehingga bahan alami seperti ekstrak tanaman mulai dipertimbangkan.

Tanaman obat merupakan tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat dan memiliki senyawa bioaktif sehingga mampu menyembuhkan penyakit. Tanaman obat tradisional tidak memiliki efek samping yang berbahaya dibanding obat-obatan kimia¹¹. Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai macam jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional. Sebagian besar masyarakat Indonesia lebih memilih melakukan pengobatan menggunakan obat tradisional dibandingkan dengan sintesis bahan kimia, hal ini dikarenakan bahan obat tradisional lebih mudah ditemukan, harga relatif lebih murah, dan dapat diracik sendiri di rumah⁴.

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sebagai antimikroba. Daun jarak pagar mengandung fenol, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang efektif melawan bakteri Gram positif dan negatif. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan kulit jarak pagar memiliki kemampuan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, penelitian ini akan menguji daya hambat ekstrak daun jarak pagar terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sebagai penyebab periodontitis agresif secara *in vitro*.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan jenis penelitian *true experimental* secara *in vitro*. Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group design*.

HASIL

Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), senyawa yang terdeteksi terdiri dari saponin, fenol, steroid, terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan tannin.

Hasil Uji Daya Hambat Bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*

Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 sampel dengan perlakuan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Perlakuan terdiri dari kontrol positif (+), kontrol negatif (-), ekstrak 25%, ekstrak 50%, dan ekstrak 100 %

Tabel 1. Hasil Uji Daya Hambat

Pengulangan	Perlakuan dengan berbagai konsentrasi				
	K _p	K _n	P ₁	P ₂	P ₃
1	22,95	0	10,05	12,80	15,60
2	22,80	0	10,40	12,60	14,95
3	22,40	0	10,15	13,20	14,80
4	22,20	0	10,60	12,20	14,95
5	22,35	0	9,80	12,40	15,40
Rerata	22,54	0	10,2	12,64	15,14

Hasil tabel diatas menunjukkan bahwa rata-rata zona hambat bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada kelompok kontrol positif adalah 22,54 mm. Zona hambat paling tinggi terdapat pada kelompok konsentrasi 100% dengan nilai rata-rata 15,14 mm. Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 25% memiliki rata-rata zona hambat yang paling rendah yaitu 10,2 mm, sedangkan pada konsentrasi 50% memiliki rata-rata zona hambat 12,64 mm. Kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat pada bakteri *Aggregatibacter*



actinomycetemcomitans.

Analisis Deskriptif

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif

Kelompok	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Kontrol negatif	0	0	0
Kontrol positif	22,54 ± 0,318	22,20	22,95
Konsentrasi 25%	9,80 ± 0,310	9,80	10,60
Konsentrasi 50%	12,64 ± 0,384	12,20	13,20
Konsentrasi 100%	15,14 ± 0,341	14,80	15,60

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel di atas, menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 25% memiliki daya hambat minimum sebesar 9,80 mm dan daya hambat maksimum sebesar 10,60 mm. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 50% memiliki daya hambat minimum sebesar 12,20 mm dan daya hambat maksimum sebesar 13,20 mm. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 100% memiliki daya hambat minimum sebesar 14,80 mm dan daya hambat maksimum sebesar 15,60 mm. Pada kelompok perlakuan kontrol positif memiliki daya hambat minimum sebesar 22,20 mm dan daya hambat maksimum sebesar 22,95 mm.

Uji Normalitas Data

Uji normalitas data pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel yang digunakan kurang dari 50 sampel.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	Statistik	df	Sig.
Kontrol positif	0,906	5	0,441
25%	0,878	5	0,300
50%	0,979	5	0,928
100%	0,986	5	0,965

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel di atas, didapatkan bahwa hasil pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan data yang terdistribusi normal karena pada seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai signifikan > 0,05.

Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data pada penelitian ini menggunakan *Levene's Test*.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Data

Levene statistic	df 1	df2	Sig.
------------------	------	-----	------



4,026	4	20	0,015
-------	---	----	-------

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada tabel 5.5 didapatkan nilai signifikansi sebesar $Sig = 0,015$, sehingga dapat dijelaskan bahwa zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* terdistribusi tidak homogen karena nilai signifikan $< 0,05$.

Uji Kruskal-Wallis

Pengujian data menggunakan uji statistik non-parametrik dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis*, karena data tidak terdistribusi homogen walaupun terdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

Kelompok	N	Mean Rank	Sig.
K (+)	5	23.00	0,000
K (-)	5	3.00	
Konsentrasi 100%	5	18.00	
Konsentrasi 50%	5	13.00	
Konsentrasi 25%	5	8.00	

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $Sig. = 0,000$. Nilai probabilitas ini lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi $0,05$. Mengacu pada dasar pengambilan keputusan maka H_0 ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan rerata konsentrasi ekstrak daun jarak pagar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Uji Mann-Whitney

Uji *Mann-Whitney* dilakukan untuk membandingkan perbedaan rerata konsentrasi ekstrak daun jarak pagar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Tabel 6. Hasil Uji *Mann-Whitney*

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Sig.
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	22,54	0,000
	Konsentrasi 100%	7,40	0,000
	Konsentrasi 50%	9,90	0,000
	Konsentrasi 25%	12,34	0,000



Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-22,54	0,000
	Konsentrasi 100%	-15,14	0,000
	Konsentrasi 50%	-12,64	0,000
	Konsentrasi 25%	-10,20	0,000
Konsentrasi 100%	Kontrol Positif	-7,40	0,000
	Kontrol Negatif	15,14	0,000
	Konsentrasi 50%	2,50	0,000
	Konsentrasi 25%	4,94	0,000
Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	-9,90	0,000
	Kontrol Negatif	12,64	0,000
	Konsentrasi 100%	-2,50	0,000
	Konsentrasi 25%	2,44	0,000
Konsentrasi 25%	Kontrol Positif	-12,34	0,000
	Kontrol Negatif	10,20	0,000
	Konsentrasi 100%	-4,94	0,000
	Konsentrasi 50%	-2,44	0,000

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel 5.7 diperoleh nilai *Sig.* = 0,000 pada semua kelompok, nilai tersebut < 0,05 yang dapat diartikan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antar semua kelompok.

PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk menguji daya hambat ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Ekstrak daun jarak pagar dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, dan diuji pada berbagai konsentrasi (25%, 50%, dan 100%). Kontrol positif menggunakan Tetrasiklin, sementara kontrol negatif menggunakan etanol 96%.

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tetrasiklin. Tetrasiklin merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang menghambat sintesis protein. Tetrasiklin bekerja dengan menghalangi penambahan asam amino baru pada rantai peptide yang sedang terbentuk, biasanya dapat bersifat menghambat atau membunuh bakteri Gram positif dan Gram negatif atau pada mikroba ekstrasel maupun intrasel, tipe kerjanya adalah bakteriostatik. Mekanisme kerjanya yaitu hambatan pada sintesis protein ribosom dengan menghambat pemasukkan aminoasil t-RNA pada fase pemanjangan yang termasuk fase translasi ini akan menyebabkan blokade perpanjangan rantai peptida⁸. Dalam penelitian ini terbukti bahwa kontrol positif yang digunakan yaitu Tetrasiklin, mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.



Berdasarkan hasil uji fitokimia pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang telah dilakukan didapatkan sejumlah kandungan senyawa aktif seperti saponin, fenol, steroid, terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan tannin yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa aktif tersebut memiliki mekanisme yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Senyawa antibakteri yang terkandung dalam daun jarak pagar adalah persenyawaan fenol seperti flavonoid dan tannin. Menurut hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kadar tannin dalam daun jarak pagar sekitar 7,41 – 8,28%². Mekanisme kerja dari senyawa fenol sebagai antibakteri yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Persenyawaan fenolat dapat bersifat bakterisidal atau bakteriostatik tergantung pada konsentrasi yang digunakan². Volk & Wheeler menambahkan apabila yang digunakan adalah konsentrasi tinggi, fenol bekerja dengan merusak membran sitoplasma secara total dan mengendapkan protein sel. Akan tetapi pada konsentrasi rendah, fenol dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting, dan disamping itu, menginaktifkan sejumlah sistem enzim bakteri. Prajitno menjelaskan bahwa senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma².

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100%. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 25 sampel dengan perlakuan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) konsentrasi 25%, 50%, dan 100%, kemudian kontrol positif menggunakan Tetrasiklin, dan kontrol negatif menggunakan etanol 96%. Kelompok konsentrasi 25% termasuk dalam kategori sedang karena memiliki rerata daya hambat sebesar 10,2 mm. Kelompok konsentrasi 50%, dan 100% termasuk dalam kategori kuat karena memiliki diameter zona hambat sebesar 12 – 20 mm. Pada konsentrasi 50% memiliki rerata daya hambat sebesar 12,64 mm dan pada konsentrasi 100% memiliki rerata daya hambat sebesar 15,14 mm. Pada kelompok kontrol positif Tetrasiklin termasuk dalam kategori daya hambat sangat kuat karena



memiliki rerata daya hambat sebesar 22,54 mm. Sedangkan, pada kontrol negatif etanol 96% tidak terbentuk zona hambat terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Menurut Seran, semakin besar konsentrasi ekstrak uji, maka semakin besar juga luas atau diameter zona beningnya dan semakin banyak juga kandungan senyawa aktif pada konsentrasi ekstrak uji tersebut⁹.

Senyawa aktif dalam daun jarak pagar, seperti saponin, fenol, flavonoid, alkaloid, dan tannin, berperan dalam mekanisme antibakteri melalui berbagai cara, termasuk merusak membran sel dan menghambat sintesis protein bakteri. Flavonoid, misalnya, dapat mengganggu fungsi membran sel dan menghambat sintesis asam nukleat, sementara saponin dapat menghancurkan dinding sel bakteri.

Meskipun ekstrak daun jarak pagar menunjukkan efek antibakteri yang lebih kecil dibandingkan dengan Tetrasiklin, penelitian ini membuktikan potensinya sebagai agen antibakteri alami terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* didapatkan simpulan bahwa:

1. Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan rerata zona hambat 10,2 mm.
2. Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan rerata zona hambat 12,64 mm.
3. Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan konsentrasi 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan rerata zona hambat 15,14 mm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aliyah, A. N., Listyawati, L., & Utami, N. D., 2022, Profil Penyakit Periodontal



- Pada Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Tipe Diabetes Melitus, Jenis Kelamin, dan Usia di RSUD dr. Kanujoso Djatiwibowo Pada Tahun 2016-2020: Profile of Periodontal Disease Accompanied by Diabetes Mellitus Based on Diabetes Mellitus Type, Gender, and Age at RSUD dr. Kanujoso Djatiwibowo 2016-2020. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(2), 168-175.
2. Arifin, N. B., Marthapratama, I., Sanoesi, E., & Prajitno, A., 2017, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) pada *Vibrio Harveyi* dan *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1), 11-16.
 3. Hinrichs, J. E., & Kotsakis, G. A., 2019, 'Classification of Diseases and Conditions Affecting the Periodontium', dalam Newman, M.G., Takei, H.H., Klokkevoold, P.R. & Carranza, F.A., (eds.), Newman and Carranza's Clinical Periodontology, 13th ed, hal. 55-79, China : Elsevier.
 4. Khofifah, A., Antara, N. S., & Wartini, N. M, 2022, Pengaruh Jenis Pelarut Dan Waktu Maserasi Terhadap Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha cur-cas* Linn) Dalam Menghambat *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 10(2), 144-151.
 5. Krisdiyanto, N. R., dan Saad, M., 2023, Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibe. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(1), 34-42.
 6. Meilawaty, Z., Shita, A. D. P., Prasetya, R. C., Dharmayanti, A. W. S., Firdyansyach, R. T. A., dan Dewanti, D. A., 2022, Uji antibakteri ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) terhadap *Fusobacterium nucleatum* dan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 34(3), 185-193.
 7. Oktaviani, R. F., Astuti, P., dan Wahyukundari, M. A., 2022, Aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 34(1), 66-72.
 8. Putri, M. A., Herawati, D., dan Kurniaty, N., 2015, Pengembangan metode analisis antibiotik tetrasiklin dalam hati ayam menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). *Prosiding Farmasi*, 79-85.
 9. Seran, L., Herak, R. dan Missa, H., 2020, Pembuktian Kemampuan Anti Bakteri Ekstrak Daun dan Kulit Jarak Pagar (*Jatropha culcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro dalam Pembelajaran dengan Metode PBL Terhadap Mahasiswa Semester VII Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNWIRA, *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(1), pp.39-50.
 10. Wulandari, I., Emriadi, E., & Supriyanto, K., 2018, Perbedaan daya hambat madn konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Andalas Dental Journal*, 6(1), 1-10.
 11. Yara, A. A., dan Febriani, H., 2021, Uji Daya Hambat Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus*. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 4(2), 115-122.