



RESEARCH ARTICLE

## PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) DAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP BAKTERI *Porphyromonas gingivalis*

Hervina<sup>1</sup>, I Gusti Ayu Dewi Haryani<sup>2</sup>, Luh Ketut Putri Setiari<sup>3</sup>

Departemen Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email : [putrisetiari62@gmail.com](mailto:putrisetiari62@gmail.com)

### ABSTRAK

**Latar Belakang :** Salah satu penyakit gigi dan mulut yang memiliki prevalensi cukup tinggi di Indonesia adalah periodontitis. Periodontitis adalah penyakit yang menyerang jaringan periodontal dan disebabkan oleh akumulasi plak gigi dimana plak gigi merupakan tempat hidupnya bakteri penyebab penyakit periodontal, salah satunya adalah *Porphyromonas gingivalis*. Penggunaan obat kumur *chlorhexidine gluconate 0,2%* dalam jangka panjang akan menyebabkan beberapa efek samping yang dialami oleh pasien diantaranya adalah perubahan warna gigi, perubahan warna bahan restorasi, dan perubahan warna pada dorsum lidah. Ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) dan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki potensi sebagai antibakteri dengan kandungan saponin, fenol, terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan asam sitrat. **Metode :** Metode penelitian yang digunakan adalah metode difusi (*Kirby Bauer*). **Hasil :** Hasil penelitian didapatkan data rata-rata zona hambat kontrol positif sebesar 23,17 mm, ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 60% sebesar 13,11 mm, ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 80% sebesar 16,55 mm, ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 60% sebesar 14,9 mm, dan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 80% sebesar 18,67 mm. **Kesimpulan :** Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan yaitu ekstrak buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) lebih efektif daripada ekstrak buah Lemon (*Citrus limon*) dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

**Kata Kunci :** Periodontitis, *Porphyromonas gingivalis*, antibakteri, Lemon, Jeruk Nipis



## PENDAHULUAN

Masalah kesehatan adalah salah satu hal yang berperan penting dalam aspek kehidupan yang apabila berkelanjutan akan menyebabkan gangguan kualitas hidup bagi penderitanya. Salah satu masalah kesehatan yang harus mendapat perhatian serius adalah masalah kesehatan gigi dan mulut yang menyerang semua usia. Penyakit gigi dan mulut yang tidak mendapat pengobatan nantinya berdampak pada penurunan kualitas hidup penderitanya seperti kesulitan mengunyah, gigi goyang, bau mulut atau halitosis dan lain sebagainya.

Masalah gigi dan mulut yang terbanyak salah satunya yaitu penyakit periodontal. Penyakit periodontal adalah penyakit inflamasi yang menyerang jaringan penyangga gigi dan dikenal dengan periodontitis<sup>1</sup>. Periodontitis adalah penyakit inflamasi kronis multifaktorial yang dikaitkan dengan adanya akumulasi plak gigi dan ditandai dengan penghancuran progresif jaringan pendukung gigi yang meliputi gingiva, sementum, ligamen periodontal dan tulang alveolar. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 menyebutkan prevalensi periodontitis di Indonesia terbilang cukup tinggi yaitu 74,1%.<sup>2</sup>

Salah satu jenis periodontitis yang banyak ditemui yaitu periodontitis kronis. Penyebab terjadinya periodontitis kronis yaitu akumulasi koloni bakteri yang berada di dalam plak menghasilkan lipopolisakarida (LPS) dan memiliki sifat destruktif terhadap jaringan periodontal. Pada penderita periodontitis kronis bakteri yang dominan adalah *Porphyromonas gingivalis* dengan prevalensi mencapai 96,2%.<sup>2</sup> *Porphyromonas gingivalis* juga memiliki faktor virulensi yang dapat mengganggu respon imun inang dan menyebabkan inflamasi pada inang<sup>3</sup>.

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keberagaman hayati dan seiring dengan perkembangan zaman saat ini informasi mengenai tanaman obat atau tanaman herbal mengalami perkembangan pesat. Banyak masyarakat sekarang yang memilih gaya hidup dengan konsep kembali ke alam (back to nature) yaitu pemanfaatan bahan alami sebagai obat tradisional mengingat akan banyaknya efek samping dari obat – obatan sintesis. Salah satunya adalah obat kumur Chlorhexidine gluconate 0,2% yang bila digunakan jangka panjang dapat menyebabkan perubahan warna gigi, perubahan



warna pada bahan restorasi, dan perubahan warna pada dorsum lidah<sup>4</sup>. Lemon (*Citrus limon*) merupakan tanaman yang sangat mudah ditemukan di Indonesia. Tanaman ini umumnya dikenal dengan tanaman beribu manfaat oleh karena kandungan senyawa bersifat antibakteri yang terdapat pada setiap bagiannya. Pada buah Lemon (*Citrus limon*) mengandung beberapa senyawa antibakteri yaitu asam sitrat, flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid<sup>5</sup>.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) umumnya digunakan sebagai penambah nafsu makan, antipiretik, dan antibakteri. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dijadikan obat herbal disebabkan adanya beberapa senyawa kimiawi yang memiliki sifat sebagai antimikroba. Pada buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengandung senyawa yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid<sup>6</sup>.

Penelitian tentang efektifitas buah Jeruk dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* telah banyak dilakukan, namun belum ada penelitian yang membahas tentang perbandingan efektifitas beberapa varietas buah Jeruk untuk hubungannya dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Kandungan dari kulit, daun, dan buah dari buah Lemon (*Citrus limon*) dan buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) memang terbukti memiliki kemampuan antibakteri. Namun kandungan pada buahnya lebih baik dalam menghambat bakteri. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan menggunakan buah lemon dan buah jeruk nipis dengan konsentrasi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu masing – masing 60% dan 80%.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *Post-Test Only Control Group Design*. Adapun metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *disk diffusion (Tes Kirby & Baurer)*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk menguji perbandingan aktivitas antibakteri antara ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) dengan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *in vitro*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 yang didapatkan



dari Laboratorium Mikrobiologi *Research Center*, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga.

Adapun prosedur penelitian ini diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan yaitu media MHA, osse steril, cawan petri, inkubator, jangka sorong, timbangan digital, buah lemon, buah jeruk nipis, *chlorhexidine gluconate 0,2%* sebagai kontrol positif, aquades steril sebagai kontrol negatif, dan biakan murni bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Selanjutnya, suspensi bakteri *Porphyromonas gingivalis* ditanam ke dalam media cair dengan osse steril kemudian diinkubasi selama 2x24 jam secara anaerob dengan suhu 37°C. Setelah itu, amati kekeruhan bakteri kemudian disesuaikan dengan standar McFarland 0,5. Selanjutnya, suspensi bakteri *Porphyromonas gingivalis* ditanam pada media MHA dan biarkan selama 5-10 menit agar bakteri terdifusi dengan media, kemudian berikan perlakuan sampel uji sebanyak 0,01 ml ke dalam ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) pada konsentrasi 60% dan 80% serta ke dalam ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada konsentrasi 60% dan 80%. Letakkan *paper disk* (cakram) dengan pinset steril pada media yang sudah diberikan label lalu sampel diinkubasi dengan suhu 37°C selama 2x24 jam secara anaerob dan amatilah zona jernih yang timbul di sekitar *paper disk* kemudian ukur diameter zona jernih yang terbentuk menggunakan jangka sorong dan kategorikan daya hambat menurut Davis-Stout. Penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-wilk* untuk menguji normalitas, uji *Levene's test* untuk tes homogenitas, Uji *One Way Anova*, dan Uji *Post Hoc Man Whitney*.

## HASIL

Hasil pengujian ekstrak Lemon (*Citrus limon*) dan ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi 60% dan 80% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada media *Mueller Hinton Agar* termasuk dalam kategori kuat berdasarkan kategori daya hambat menurut Davis-Stout. Hal ini karena seluruh zona hambat dari masing-masing sampel berada pada rentang 10-20 mm, dimana pada ekstrak Lemon (*Citrus limon*) pada konsentrasi 60% didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 13,11 mm, ekstrak Lemon (*Citrus limon*) pada konsentrasi 80% didapatkan rata-rata



sebesar 16,55 mm, ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada konsentrasi 60% didapatkan rata-rata sebesar 14,9 mm, ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada konsentrasi 80% didapatkan rata-rata sebesar 18,67 mm, sedangkan pada kontrol positif termasuk dalam kategori sangat kuat dengan nilai rata-rata sebesar 23,17 mm, serta pada kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat pada bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

## A) Uji Normalitas

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel yang digunakan kurang dari 30 sampel.

Berikut merupakan tabel Uji Normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk*.

Tabel 1. *Shapiro-Wilk Test*

Kelompok Perlakuan	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	df	Sig.
K(+)	.936	4	.630
P1	.762	4	.050
P2	.949	4	.712
P3	.963	4	.798
P4	.915	4	.508

\**p-value* > 0.05 maka asumsi normalitas terpenuhi

Keterangan :

P1 : Perlakuan ekstrak buah lemon dengan konsentrasi 60%

P2 : Perlakuan ekstrak buah lemon dengan konsentrasi 80%

P3 : Perlakuan ekstrak buah jeruk nipis dengan konsentrasi 60%

P4 : Perlakuan ekstrak buah jeruk nipis dengan konsentrasi 80%

Sehingga, berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai *p* data masing-masing kelompok adalah > 0.05. Dengan demikian, data di setiap kelompok berdistribusi normal.



## B) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk menguji homogenitas pada masing-masing data. Berikut disajikan Uji homogenitas dilakukan dengan teknik Levene's Test

Tabel 2. *Levene's Test*

F	df1	df2	p-value
6.145	5	18	0,002

\*p-value > 0.05 maka asumsi homogenitas terpenuhi

Berdasarkan hasil dari uji homogenitas data pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai  $p < 0.05$  sehingga data tidak homogen. Karena data tidak homogen tetapi uji normalitas data normal, analisis dilakukan dengan uji statistik non parametrik *Kruskall-Wallis* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Man Whitney*.

## C) Uji *Kruskall-Wallis*

Pengujian data menggunakan metode uji *Kruskall-Wallis* disebabkan karena data tidak homogen. Uji *Kruskall-Wallis* disebut juga *H test* yang merupakan prosedur alternatif dari *One Way Anova* jika data yang diperoleh tidak memenuhi tingkat kemaknaan 95%. Berikut disajikan Uji *Kruskall-Wallis*.

Tabel 3. Uji *Kruskall-Wallis*

	Perlakuan	N	Mean Rank	P
Jumlah	K(+)	4	22.50	
Bakteri	K(-)	4	2.50	
Porphyromonas	P1	4	7.00	
gingivalis	P2	4	14.38	0,000
	P3	4	10.13	
	P4	4	18.50	
	Total	24		

\*p-value < 0.05 maka terdapat perbedaan yang signifikan



Berdasarkan tabel diatas maka didapatkan nilai  $p < 0.05$ . Dengan demikian terdapat perbedaan bermakna antara setiap kelompok perlakuan yang selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Man Whitney*

D) Uji *Post Hoc Man Whitney*

Berikut disajikan hasil uji *Post Hoc Man Whitney* pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Uji *Post Hoc Man Whitney*

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference	Std. Error	Sig
K(+)	K(-)	23.175	.532	.000
	P1	10.112	.532	.000
	P2	6.625	.532	.000
	P3	8.275	.532	.000
	P4	4.500	.532	.000
K(-)	P1	-13.062	.532	.000
	P1	-13.062	.532	.000
	P3	-14.900	.532	.000
	P4	-18.675	.532	.000
P1	P2	-3.487	.532	.000
	P3	-1.837	.532	.029
P2	P4	-2.125	.532	.009
P3	P4	-3.775	.532	.000

\**p-value* < 0.05 maka terdapat perbedaan makna yang signifikan

Hasil data tabel diatas menunjukkan Nilai *p* antara kelompok satu dengan lainnya adalah < 0.05. Sehingga, dapat diartikan bahwa setiap kelompok perlakuan memiliki perbedaan makna yang signifikan dengan kelompok perlakuan lainnya.



## DISKUSI

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium dengan desain *Post-Test Only Control Group* dengan bertujuan untuk mengetahui perbandingan aktivitas antibakteri antara ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) dengan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi masing-masing 60% dan 80% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 24 sampel yang didapatkan dari 4 kali pengulangan dan 6 kelompok perlakuan terhadap sampel.

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *disk diffusion* (Kirby & Bauer) yang mana prinsip dari metode *disk diffusion* adalah zat uji yaitu ekstrak lemon dan ekstrak jeruk nipis dengan konsentrasi masing – masing 60% dan 80% diteteskan pada kertas cakram lalu dapat berdifusi dengan baik pada permukaan media padat yang dalam hal ini adalah media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan telah diinokulasikan bakteri uji pada permukaannya<sup>7</sup>.

Uji zona hambat antibakteri antara ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) dengan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dilakukan secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada setiap kelompok perlakuan, hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona jernih pada media agar. Terbentuknya zona jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh zat antibakteri yang terdapat pada permukaan media agar. Kategori zona hambat berdasarkan diameter zona jernih yang terbentuk menurut Davis-Stout (1971) terbagi menjadi empat kategori yaitu : diameter  $\leq 5$  mm dikategorikan lemah, diameter 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter 10-20 mm dikategorikan kuat, dan diameter  $\geq 20$  mm dikategorikan sangat kuat.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata ekstrak buah Jeruk nipis konsentrasi 80% (18,67 mm) lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata ekstrak buah Lemon konsentrasi 80% (16,55 mm), begitu juga dengan nilai rata-rata ekstrak buah Jeruk nipis konsentrasi 60% (14,9 mm) lebih besar daripada nilai rata-rata ekstrak buah Lemon konsentrasi 60% (13,11 mm). Hal ini dinyatakan oleh peneliti sebelumnya bahwa buah jeruk lemon (*Citrus limon*) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*), sedangkan jeruk nipis memiliki





aktivitas antimikroba (*Citrus aurantiifolia*) yang lebih tinggi daripada jeruk lemon (*Citrus limon*)<sup>8</sup>.

Berdasarkan hasil *screening* fitokimia, senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah lemon dan buah jeruk nipis yang berpotensi sebagai antibakteri adalah saponin, fenol, terpenoid, alkaloid, dan flavonoid. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel bakteri sehingga terjadi kerusakan membran sel bakteri. Dengan demikian, hal ini akan mengakibatkan keluarnya berbagai komponen penting sel bakteri hingga akhirnya menyebabkan sel bakteri mengalami lisis<sup>9</sup>.

Fenol memiliki potensi sebagai antibakteri dengan menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein dan merusak membran sel sehingga dinding sel bakteri mengalami kerusakan karena perubahan permeabilitas. Permeabilitas yang mengalami perubahan memungkinkan terganggunya transportasi ion – ion organik penting ke dalam sel bakteri sehingga mengakibatkan terhambatnya proses pertumbuhan bahkan kematian sel bakteri<sup>10</sup>.

Selain itu, kandungan antibakteri yang juga terdeteksi dari hasil uji fitokimia adalah terpenoid. Terpenoid memiliki mekanisme antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri yang terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Kerusakan membrane sel terjadi saat senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif membran serta meningkatkan permeabilitas. Peningkatan permeabilitas mengakibatkan senyawa antibakteri masuk ke dalam sel lalu dapat menyebabkan lisisnya membran sel bakteri tersebut<sup>11</sup>.

Flavonoid merupakan senyawa antibakteri yang juga terkandung dalam lemon (*Citrus limon*) dan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi bakteri. Pada mekanisme menghambat fungsi membran sel, flavonoid akan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler hingga membran sel mengalami kerusakan dan kandungan senyawa intraseluler akan keluar sedangkan pada mekanisme kerja menghambat metabolisme energi bakteri, flavonoid akan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri<sup>12</sup>.



Berdasarkan hasil uji *Post Hoc Man Whitney* didapatkan data bahwa ekstrak buah Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) 80% dengan kontrol positif (*Chlorhexidine gluconate* 0,2%) memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi 80% belum memiliki kemampuan antibakteri seperti *Chlorhexidine gluconate* 0,2%. Dalam dunia kedokteran gigi, penggunaan *Chlorhexidine gluconate* 0,2% merupakan *gold standar* sebagai zat antibakteri dan juga pengobatan kandidiasis oral. Namun, *Chlorhexidine gluconate* 0,2% dilaporkan memiliki sejumlah efek samping apabila digunakan dalam jangka panjang yaitu dapat mengakibatkan perubahan warna gigi dan menyebabkan hilangnya sensasi rasa pada lidah<sup>13</sup>. Efek samping yang ditimbulkan oleh *Chlorhexidine gluconate* 0,2% menyebabkan bahan herbal dapat menjadi alternatif pengobatan yakni ekstrak buah jeruk nipis dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan bakteri patogen di rongga mulut.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat di ambil simpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak buah Lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 60% dan 80% efektif dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
2. Ekstrak buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 60% dan 80% efektif dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
3. Ekstrak buah Lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 80% lebih efektif daripada konsentrasi 60% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
4. Ekstrak buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 80% lebih efektif daripada konsentrasi 60% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
5. Ekstrak buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 60% lebih efektif daripada ekstrak buah Lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 60% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.



6. Ekstrak buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 80% lebih efektif daripada ekstrak buah Lemon (*Citrus limon*) konsentrasi 80% dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel penelitian yang berjudul "Perbandingan Efektivitas Ekstrak Buah Lemon (*Citrus Limon*) Dan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*". Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penelitian ini tentu tidak terlepas dari dukungan, arahan, bimbingan bantuan, saran, dan semangat dari berbagai pihak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Surya, L. S., Sutiawan & Besral, 2019, 'Relation Of Local Factors, Systemic Factors And Behavioral factors to The Incidence Of Periodontal Disease In Indonesia (Riskesdas Analysis)', *Makassar Dent J*, 8(2), 57-66.
2. Puteri, P. S., Oktiani, B. W., Aspriyanto 2022, 'Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*', *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*, 6(3), 146-152.
3. Septiwidyati, T. R., & Bachtiar, E. W., 2020, 'The Role of *Porphyromonas gingivalis* Virulence Factors in Periodontitis Immunopathogenesis', *Dentika Dental Jurnal*, 23(1), 6-12.
4. Hartawan, E. Y., 2012, 'Sejuta Khasiat Lidah Buaya', *ke-1*, Pustaka Diantara.
5. Lindawati, N. Y., & Nofitasari, J., 2021, 'Efektivitas Sari Buah Lemon (*Citrus Limon* (L.) Burm. F. Sebagai Khelating Agent Logam Berat Tembaga', *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 68.
6. Nurhalita, H. M., Nuraini, S. D. A., Imami, M. R., Seviah, A. D., Kusumaningtyas, F. A., Istifadah, M., Seran, A. A., Klau, I. C. S., Ningsih, A. W., 2023, 'Studi



- Fitokimia dan Farmakologi Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia s.*)', *JK : Jurnal Kesehatan*, 1(5), 704-707.
7. Widyawati, 2018, 'Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Tumbuhan *Myrmecodia* Pendans Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* ATCC 25175'. *Jurnal B-Dent*, 5(2). 135-143.
  8. Permata, A. N., Kurniawati, A., & Lukiaty, B., 2018, 'Screening Fitokimia, Aktivitas Antioksidan Dan Antimikroba Pada Buah Jeruk Lemon (*Citrus Limon*) Dan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia*)', *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 64-76.
  9. Kurniawan, B., Aryana, W. F., 2015, 'Binahong (*Cassia Alata L*) As Inhibitor Of *Escherichiacoli* Growth', *J Majority*, 4(4), 100-104.
  10. Dwicahyani, T., Sumardianto, S., & Rianingsih, L., 2018, 'Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria Atra* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 15-24.
  11. Rahman, F. A., Haniastuti T. & Utami T. W., 2017, 'Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668', *Maj Ked Gi Ind*, 3(1):1-7.
  12. Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S. & Nocianitri, K. A., 2019, 'KANDUNGAN senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*caesalpinia sappan l.*) serta aktivitas antibakteri terhadap *vibrio cholerae*', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2):216.
  13. Permatasari, D., Budiarti, L. Y., & Apriasari, M. L., 2016, 'Efektivitas Antifungi Ekstrak Metanol Batang Pisang Mauli (*Musa Acuminata*) Dan Chlorhexidine gluconate 0,2% Terhadap *Candida Albicans*', *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 1(1), 10-14.