

ARTIKEL PENELITIAN

Potensi antibakti seduhan jahe merah (*Zingiber officinale Rubrum*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Elly Marsenia*✉, Ricky Anggara Putranto**, Ciptadhi Tri Oka Binartha***

*Program Studi S1 Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

**Departemen Periodonti, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

***Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Jl Kyai Tapa No.260, Grogol, Jakarta, Indonesia; ✉ koresponden: elly.marseniaa@gmail.com

Submit: 31 Januari 2025; Review: 26 Februari 2025; Diterima: 23 April 2025

ABSTRAK

Jahe merah merupakan tanaman yang digunakan sebagai bahan baku obat herbal tradisional yang berkhasiat untuk kesehatan. Kandungan senyawa aktif yang dihasilkan jahe merah menghasilkan efek farmakologis. Bahan alam ini dapat dijadikan sebagai alternatif obat kumur yang efek salah satunya sebagai antibakteri. Bakteri *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri penyebab periodontitis akibat faktor virulensi yang menginduksi peradangan jaringan periodontal. Obat kumur klorheksidin 0,2% merupakan obat kumur sebagai perawatan periodontitis, namun penggunaannya dalam jangka panjang dapat menyebabkan efek samping. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas seduhan jahe merah (*Zingiber officinale Rubrum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Penelitian ini berupa eksperimental laboratorium secara *in vitro* dengan rancangan *post-test only group design*. Uji antibakteri dilakukan dengan metode dilusi dengan sampel seduhan jahe merah 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram, klorheksidin 0,2% sebagai kontrol positif, dan akuades sebagai kontrol negatif. Seduhan jahe merah memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Hasil rata-rata jumlah koloni seduhan jahe merah 5 gram menghasilkan rata-rata terendah dibanding kelompok lainnya dan pada hasil uji *Post Hoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan kontrol negatif dan positif, sehingga kelompok seduhan jahe merah 5 gram memiliki efek antibakteri yang tertinggi dibandingkan kelompok yang lain, namun tidak dapat melampaui klorheksidin 0,2%.

Kata kunci: antibakteri; klorheksidin; *Porphyromonas gingivalis*; seduhan jahe merah

ABSTRACT: *Antibacterial potential of brewed red ginger (*Zingiber officinale Rubrum*) against *Porphyromonas gingivalis* bacteria.* Red ginger (*Zingiber officinale Rubrum*) is a plant used as a raw material for traditional herbal medicine with health benefits. Its active compounds provide pharmacological effects, including potential use as an alternative mouthwash with antibacterial properties. *Porphyromonas gingivalis* is a bacterium that contributes to periodontitis due to its virulence factors, which induce periodontal tissue inflammation. Chlorhexidine 0.2% mouthwash is commonly used for periodontitis treatment, but long-term use may cause side effects. This study aims to evaluate the effectiveness of red ginger infusion against the growth of *Porphyromonas gingivalis*. The study was conducted *in vitro* using a laboratory experimental method with a *post-test only group design*. The antibacterial test was performed using the dilution method with various concentrations of brewed red ginger (5 grams, 2.5 grams, 1.25 grams, 0.625 grams, and 0.3125 grams, chlorhexidine 0.2% served as a positive control, while distilled water was the negative control. The results showed that red ginger infusion had antibacterial effects against *Porphyromonas gingivalis*. The 5-gram concentration resulted in the lowest bacterial colony count compared to other groups. The Post Hoc Tukey HSD test indicated a significant difference ($p < 0.05$) compared to negative and positive controls. However, while the 5-gram group exhibited the highest antibacterial activity among the red ginger groups, its effectiveness did not surpass chlorhexidine by 0.2%.

Keywords: antibacterial; chlorhexidine; *Porphyromonas gingivalis*; brewed red ginger

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut masyarakat Indonesia menjadi perhatian utama bagi tenaga medis, termasuk dokter gigi dan perawat gigi. Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), kasus karies dan penyakit periodontal umum terjadi, dengan penyebab utama berupa plak yang menumpuk menjadi kalkulus. Riset Kesehatan Dasar (Risksesdas) tahun 2018 melaporkan bahwa 57,6% penduduk Indonesia mengalami masalah gigi dan mulut, dengan prevalensi periodontitis mencapai 74,1%. Data ini menunjukkan bahwa karies dan gangguan periodontal merupakan masalah kesehatan gigi yang paling sering terjadi di Indonesia.^{1,2}

Plak merupakan lapisan tipis yang terbentuk dari kumpulan bakteri yang menempel pada permukaan gigi dan menghasilkan enzim protease berupa matrix metalloproteinase (MMP) yang dapat merusak jaringan periodontal.³ Jika tidak dibersihkan dengan baik, plak dapat berkembang menjadi kalkulus dan menyebabkan inflamasi gingiva, yang ditandai dengan kemerahan, perdarahan, dan perubahan struktur jaringan. *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob yang berkontribusi dalam penyakit periodontal dengan menghasilkan faktor virulensi berupa fimbria, lipopolisakarida (LPS), dan kapsul polisakarida yang mempercepat resorpsi tulang alveolar.⁴

Penggunaan obat kumur berbahan alami menjadi suatu minat masyarakat sebagai alternatif dalam menjaga kebersihan gigi dan mulut.^{5,6} Jahe merah menghasilkan minyak menguap yang memberikan aroma khas oleoresin. Minyak menguap yang dihasilkan oleh jahe merah merupakan minyak atsiri yang tinggi yang memberikan efek fitomarmakologis berupa antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi.⁷ Efek fitofarmakologis yang dihasilkan oleh jahe merah disebabkan oleh peran penting dari senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, dan saponin. Senyawa ini dapat diperoleh melalui uji fitokimia pada seduhan jahe merah.⁸ Senyawa aktif yang dihasilkan berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri

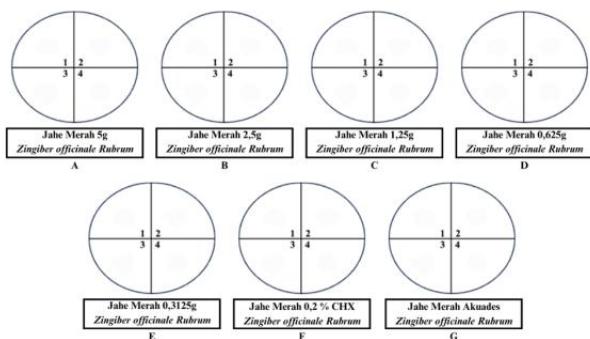
penyebab penyakit periodontal. Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas seduhan jahe merah dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* sehingga dapat menjadi solusi alami pada pencegahan penyakit periodontal.⁹

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris secara *in vitro* dengan desain rancangan penelitian *post-test only group design*. Sampel penelitian yang digunakan adalah bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 dan simplisia jahe merah. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti dan telah mendapatkan Persetujuan Etik (Nomor 844A/S1/KEPK/FKG/1/2025).

Tahap pertama pada penelitian ini berupa preparasi jahe merah dengan cara dikupas, diparut dan dikeringkan dengan metode tradisional yaitu dibawah sinar matahari dalam waktu 24 jam untuk memperoleh serbuk jahe merah yang akan dikemas dalam bentuk kantung teh seberat 5 gram. Kantung teh jahe merah kemudian dilakukan uji fitokimia secara kualitatif di BioCORE Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti. Variasi konsentrasi kelompok jahe merah terbagi menjadi 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram. Klorheksidin 0,2% digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan kontrol negatif menggunakan akuades. Pada setiap kelompok diberi perlakuan dengan 4 kali pengulangan. Setiap kelompok jahe merah diseduh dengan 100 mL akuades dengan titik didih 100°C, dengan pengukuran menggunakan termometer. Jahe merah dengan berat 5 gram yang dilarutkan ke dalam akuades setara dengan konsentrasi 100% dan konsentrasi seterusnya.

Biakan murni *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 diambil dengan *micropipette* dan dimasukkan ke tabung reaksi 15 mL dan diinkubasi dalam *anaerobic jar* dengan suhu 37°C dalam waktu 24 jam di inkubator. Tingkat kekeruhan suspensi diukur dengan *microplate reader*. Uji antibakteri pada seduhan jahe merah dilakukan



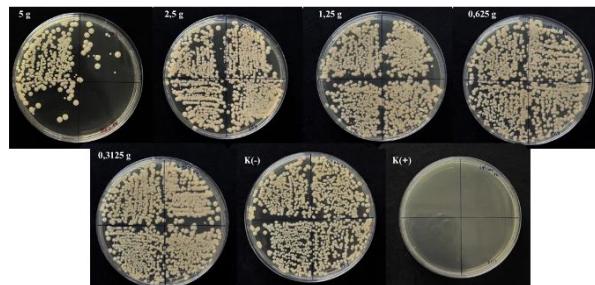
Gambar 1. Desain penelitian cawan petri perhitungan koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis*

melalui metode dilusi dengan pengenceran pada setiap kelompok sebanyak 1000 kali dan digoreskan pada cawan petri melalui media agar. Proses inkubasi kemudian dilakukan selama 24 jam dengan suhu 37°C, lalu dilakukan pengamatan dan perhitungan total koloni bakteri.

Jumlah koloni bakteri dihitung melalui kultur sampel pada media agar. Nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC) diperoleh pada agar plate dengan konsentrasi kecil yang memiliki hambatan pertumbuhan bakteri. Nilai Minimum Bactericidal Concentration (MBC) diperoleh pada agar plate dengan konsentrasi kecil yang tidak ada pertumbuhan bakteri. Perhitungan jumlah koloni bakteri dapat diperoleh dari jumlah koloni dalam satuan CFU/mL. Perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan sebanyak 4 kali pada setiap kuadran di seluruh kelompok cawan petri. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Uji komparatif dilakukan menggunakan uji parametrik dengan One Way ANOVA dan uji Post Hoc Tukey HSD untuk melihat perbedaan antar setiap kelompok.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dari efek MIC dan MBC tidak terlihat. Efek ini terjadi akibat senyawa yang diuji memiliki aktivitas bakteriostatik, namun dalam konsentrasi yang tidak cukup tinggi untuk mencapai efek MIC dan MBC. Senyawa tersebut menghambat pertumbuhan bakteri secara parsial tanpa sepenuhnya menghentikan



Gambar 2. Hasil inkubasi *Porphyromonas gingivalis* pada media agar

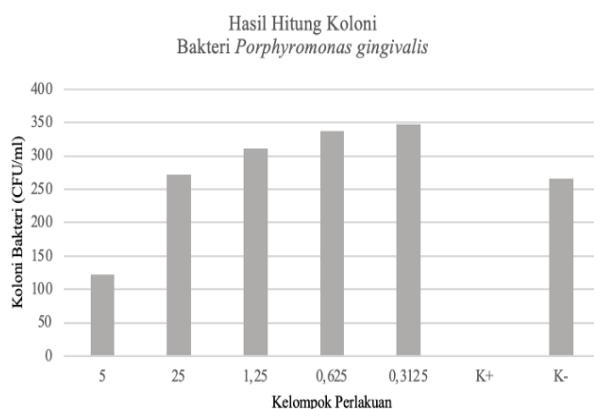
reproduksi bakteri, namun pada penelitian ini terjadi penurunan jumlah koloni bakteri seiring bertambahnya konsentrasi seduhan jahe merah.

Hasil uji antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis* dapat dilihat pada Gambar 2 dan total rata-rata koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis* dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun data rata-rata koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada setiap kelompok perlakuan disajikan pada Gambar 3.

Hasil penelitian pada Tabel 1 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa seduhan jahe merah pada kelompok 5 gram menunjukkan adanya pertumbuhan pada *Porphyromonas gingivalis* dengan nilai rata-rata adalah 122×10^5 CFU/mL sedangkan pada kelompok 0,3125 gram menunjukkan pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan nilai rata-rata adalah $346,75 \times 10^5$ CFU/mL. Tabel 1 dan Gambar 3 juga menunjukkan kecenderungan kenaikan jumlah koloni bakteri seiring dengan

Tabel 1. Total rata-rata koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Kelompok	Rata-rata koloni bakteri ($10^5 \times \text{CFU/mL}$) ± (SD)
5 g	$122 \pm 159,04$
2,5 g	$272,25 \pm 102,51$
1,25 g	$310,5 \pm 78,39$
0,625 g	$337,5 \pm 71,95$
0,3125 g	$346,75 \pm 22,05$
Kontrol Positif	0 ± 0
Kontrol Negatif	$265,5 \pm 96,25$



Gambar 3. Grafik rata-rata total koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Tabel 2. Persentase penurunan jumlah koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Kelompok	Penurunan jumlah koloni bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i> (%) ± (SD)
5 g	54,05% ± 73,13
2,5 g	-2,54% ± 1,33
1,25 g	-16,95% ± 7,49
0,625 g	-27,12% ± 11,41
0,3125 g	-30,60% ± 11,26

penurunan kandungan pada setiap kelompok seduhan pada jahe merah.

Hasil uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan terdistribusi data yang normal ($p > 0,05$), sedangkan hasil uji homogenitas *Levene* juga diperoleh data yang homogen ($p > 0,05$). Selanjutnya data diuji dengan *One Way ANOVA* untuk melihat perbedaan antar kelompok yang diberi perlakuan dengan hasil menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$).

Hasil Uji *Post Hoc Tukey HSD* menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan 5 gram dengan kelompok 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram, kontrol positif dan kontrol negatif. Sementara itu, terdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan kontrol positif (klorheksidin 0,2%) dibandingkan dengan kelompok seduhan jahe merah 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram dan kontrol negatif (akuades). Kontrol positif (klorheksidin 0,2%) tidak menunjukkan

adanya pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* dengan hasil rata-rata koloni bakteri 0 ± 0 (10^5 CFU/mL) dan kontrol negatif (akuades) diperoleh rata-rata koloni bakteri sebesar $265,5 \pm 96,25$ (10^5 CFU/mL) bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Lebih lanjut Tabel 2 menunjukkan persentase penurunan jumlah koloni *Porphyromonas gingivalis* setelah perlakuan dengan seduhan jahe merah dibandingkan dengan kontrol negatif.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jahe merah dengan konsentrasi 5 gram menunjukkan penurunan terbesar jumlah koloni bakteri sebesar 54,05% sehingga seduhan dengan konsentrasi ini memiliki efek antibakteri terbaik. Konsentrasi lebih rendah dari 2,5 gram hingga 0,3125 gram menunjukkan peningkatan jumlah koloni dengan dosis lebih rendah dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan simplisia jahe merah yang dikemas dalam bentuk kantong teh yang telah diuji fitokimia secara kualitatif dengan adanya senyawa aktif berupa saponin, flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid yang diperoleh dengan metode seduhan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan jahe emprit jenis seduhan, penelitian ini menggunakan bahan utama berupa jahe merah. Jahe emprit tidak memiliki kandungan tanin dan steroid seperti yang terkandung pada seduhan jahe merah.¹⁰ Hasil uji fitokimia dapat dipengaruhi oleh faktor seperti cara penanaman, curah hujan, pH tanah, dan pemupukan.¹¹ Faktor pembeda hasil uji fitokimia pada penelitian menggunakan seduhan jahe merah dan seduhan jahe emprit dapat dipengaruhi oleh preparasi sampel dan proses penyeduhan sampel.

Proses pengeringan sampel yang cepat selama 1 hari memiliki keuntungan dalam mengurangi waktunya paparan terhadap udara dan potensi oksidasi untuk mempertahankan senyawa yang mudah berubah terhadap kandungan yang dihasilkan oleh suatu bahan baku, namun proses tersebut juga memiliki resiko pada suhu tinggi

untuk mempercepat proses yang dapat merusak senyawa penting sehingga penyeduhan dengan suhu mendidih, akan mematikan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan bahan baku. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efek antibakteri dari seduhan jahe merah lebih rendah pada konsentrasi rendah. Temuan tersebut dapat dipengaruhi oleh degradasi senyawa aktif akibat suhu tinggi selama penyeduhan. Penyebab dari efek antibakteri yang lebih rendah bukan karena jahe tidak memiliki aktivitas antibakteri, tetapi karena jumlah senyawa yang efektif berkurang setelah pemanasan.^{12,13}

Dari uji fitokimia pada penelitian ini, diperoleh senyawa aktif jahe merah berupa saponin, flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid. Senyawa aktif jahe merah dapat berperan sebagai antibakteri. Penelitian ini pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan kelompok 0,3125 gram menghasilkan nilai rata-rata $346,75 \pm 22,05$ ($10^5 \times \text{CFU/mL}$) yang merupakan nilai rata-rata tertinggi sedangkan, pada cawan petri kelompok 5 gram menghasilkan nilai rata-rata $122 \pm 159,04$ ($10^5 \times \text{CFU/mL}$) yang merupakan nilai rata-rata terendah. Penelitian sebelumnya yang menggunakan jahe merah yang dihasilkan dari metode ekstraksi dengan konsentrasi 100% menunjukkan zona hambat mencapai 11 mm.¹⁴ Berdasarkan analisis data diperoleh bahwa pada kelompok jahe merah 5 gram dan 0,3125 gram signifikan yang menunjukkan bahwa seduhan jahe merah menghasilkan efek antibakteri namun, efek antibakteri yang dihasilkan tidak dapat melampaui klorheksidin 0,2%. Pada klorheksidin 0,2% tidak menunjukkan pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* dengan hasil rata-rata koloni bakteri 0 ± 0 ($10^5 \times \text{CFU/mL}$). Pada pada cawan petri kelompok 5 gram menghasilkan nilai rata-rata $122 \pm 159,04$ ($10^5 \times \text{CFU/mL}$) sedangkan kelompok 0,3125 gram menghasilkan nilai rata-rata $346,75 \pm 22,05$ ($10^5 \times \text{CFU/mL}$).

Metode seduhan maupun ekstraksi cenderung menunjukkan efek antibakteri pada cawan petri yang seiring dengan pertambahan konsentrasi kelompok jahe merah. Hasil

penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa metode ekstraksi menghasilkan efek antibakteri yang lebih baik dibandingkan metode seduhan pada tanaman jahe merah. Metode seduhan dan ekstraksi adalah teknik umum untuk memperoleh senyawa bioaktif dari bahan alami, dengan perbedaan pada prosedur dan hasilnya. Metode seduhan adalah teknik sederhana dengan merendam bahan dalam air panas, sementara ekstraksi menggunakan pelarut organik atau air untuk mendapatkan konsentrasi senyawa aktif yang lebih tinggi. Metode seduhan lebih mudah diterapkan dan telah lama digunakan dalam pembuatan minuman serta obat tradisional.¹⁵ Hasil penelitian ini menunjukkan efek antibakteri seduhan jahe merah yang lebih rendah dibandingkan dengan metode ekstraksi. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh degradasi senyawa aktif akibat suhu tinggi selama penyeduhan dan metode pengeringan simplisia dengan sinar matahari dapat menyebabkan variasi kadar senyawa aktif dalam jahe merah akibat ketidakstabilan suhu, intensitas sinar matahari, serta kelembaban udara. Pelarut air yang digunakan pada metode penyeduhan juga memiliki keterbatasan polaritas, sehingga konsentrasi senyawa yang bersifat antibakteri menjadi lebih rendah dibandingkan ekstrak yang lebih pekat.¹⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa seduhan jahe merah (*Zingiber officinale Rubrum*) kelompok 5 gram terbukti memiliki efek menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti yang telah memfasilitasi penelitian ini. Publikasi ini merupakan bagian dari tugas akhir yang disusun oleh penulis pertama pada jenjang S1 Kedokteran Gigi di FKG Trisakti, di bawah bimbingan tim penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Centers for Disease Control and Prevention. Periodontal disease. 2022.
2. Riskesdas. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. Lembaga Penerbit Balitbangkes, editor. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB); 2018. 207.
3. Xu RR, Yang WD, Niu KX, Wang B, Wang WM. An update on the evolution of *glucosyltransferase* (GTF) genes in *Streptococcus*. Front Microbiol. 2018; 4(9): 2979. doi: 10.3389/fmicb.2018.02979
4. Tetan-El D, Adam AM, Jubhari H. Gingival diseases: Plaque-induced and non-plaque-induced. Makassar Dent J. 2021; 1(10): 88–95. doi: 10.35856/mdj.v10i1.394
5. Agung IGAD. Ekstrak daun sirih dapat mencegah terbentuknya dental plak dengan menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus mutans*. J Sangkareang Mataram. 2017; 3(2): 11–15.
6. Bosma ML, McGuire JA, DelSasso A, Milleman J, Milleman K. Efficacy of flossing and mouth rinsing regimens on plaque and gingivitis: A randomized clinical trial. J Dent Hyg. 2024; 24(1): 2–26.
7. Zhang S, Kou X, Zhao H, Mak KK, Balijepalli MK, Pichika MR. *Zingiber officinale* var. *rubrum*: red ginger's medicinal uses. Molecules. 2022; 27(3): 2–31. doi: 10.3390/molecules27030775
8. Herawati IE, Saptarini NM. Studi fitokimia pada jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe* var. *Sunti Val*). Majalah Farmasetika. 2020; 4(1): 1-7.
9. Tandau E, Rambe PW. Efektivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Prima Med J. 2020.
10. Lestari A, Nasrudin N, Rahmanpiu R. Senyawa metabolit sekunder seduhan serbuk rimpang jahe emprit. Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo. 2020; 5(2): 105. doi: 10.36709/jpkim.v5i2.13738
11. Setiawan R, Hariyono D. Pengaruh beberapa unsur iklim (curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara) terhadap produktivitas tanaman jahe (*Zingiber officinale*). Produksi Tanaman. 2022; 10(12): 659–667. doi: 10.21776/ub.protan.2022.010.12.01
12. Fernando A, Rahmadhani AW, Susanti E. Pengaruh proses pengeringan terhadap kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleracea* L.). J Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta. 2023; 2(1): 102–109. doi: 10.47233/jppie.v2i1.796
13. Dewi BK, Nengah I, Putra K, Luh N, Yusasrini A. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dan sifat sensori teh herbal bubuk daun pohpohan (*Pilea trinervia* W.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA). 2022; 11(1): 1-12.
14. Puspa Pani O, Sarwo Edi I, Hadi S. The effectiveness of the inhibition of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) decoction with a concentration of 40%, 50%, 60% against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. Int Conf Dent Oral Health. 2022; 2(1): 72–76.
15. Permadi T. Uji aktivitas antibakteri ekstraksi infusa dan seduhan daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode time kill test. J Ilmu Fitofarmaka Kesehatan. 2023; 1(1): 20-25.
16. Rahmatika D, Oktaria S. Perbedaan uji daya antibakteri jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. J Kedokteran Ibnu Nafis. 2021; 10(1): 1-7. doi: 10.30743/jkin.v10i1.94