



Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap *Porphyromonas gingivalis*

Minimum Inhibitory Concentration and Minimum Bactericidal Concentration of Shallot Extract (*Allium cepa* L.) against *Porphyromonas gingivalis*

Ernita Sari,¹ Herrina Firmantini,² Niswatun Chasanah,³ Putri W. S. Ningrum⁴

¹Departemen Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

²Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

³Departemen Biomedik dan Batra Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

⁴Program Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

Email: ernita.sari@iik.ac.id

Received: October 30, 2025; Accepted: January 16, 2026; Published online: January 18, 2026

Abstract: Periodontal disease often begins with inflammation caused by bacteria in the oral cavity, such as *Porphyromonas gingivalis*. One of the herbal ingredients known for its antibacterial properties is shallot (*Allium cepa* L.). Shallots contain various secondary metabolites, including saponin, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, and tannin. This study aimed to obtain the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of shallot extract. This was an experimental laboratory design using a post-test only control group approach. The test organism used was *Porphyromonas gingivalis*. Shallots were extracted using the maceration method, followed by serial dilution to obtain concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56%, 0.78%, and a negative control. The results showed that at concentrations of 100%, 50%, 25%, and 12.5%, there was no growth of *Porphyromonas gingivalis* was observed. However, bacterial growth was present at concentrations of 6.25%, 3.125%, 1.56%, 0.78%, and in the negative control group. In conclusion, the minimum inhibitory concentration was found to be 0.78%, while the minimum bactericidal concentration was 12.5%.

Keywords: *Porphyromonas gingivalis*; shallots (*Allium cepa* L.)

Abstrak: Penyakit periodontal biasanya diawali dengan inflamasi yang disebabkan bakteri di rongga mulut seperti *Porphyromonas gingivalis*. Bakteri ini merupakan kelompok bakteri yang berperan dalam inisiasi terjadinya penyakit periodontal kronis. Salah satu bahan herbal yang diketahui memiliki daya antibakteri ialah bawang merah dengan kandungan metabolit sekunder yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Jenis penelitian ialah eksperimental laboratoris dengan *post test only control group desain*. Sampel penelitian yaitu *Porphyromonas gingivalis*. Bawang Merah diekstraksi menggunakan metode maserasi kemudian dilakukan penipisan seri atau metode dilusi dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%, serta kontrol negatif. Hasil penelitian mendapatkan bahwa pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan 12,5% tidak ada pertumbuhan *P. gingivalis*. Pada konsentrasi 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%, kontrol negatif tampak pertumbuhan *P. gingivalis*. Simpulan penelitian ini ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki Konsentrasi Hambat Minimum pada konsentrasi 0,78%, dan Konsentrasi Bunuh Minimum pada konsentrasi 12,5% terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Kata kunci: *Porphyromonas gingivalis*; bawang merah (*Allium cepa* L.)

PENDAHULUAN

Penyakit periodontal merupakan penyakit rongga mulut yang menduduki urutan kedua terbesar di dunia. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa prevalensi kasus penyakit periodontal pada tahun 2019 mencapai 18,82% dengan jumlah total kasus sebesar satu triliun.¹ Hasil Survei Kesehatan Indonesia (2023) menyatakan bahwa prevalensi penyakit periodontal dalam satu tahun terakhir sebesar 7,2-7,5% untuk gingiva bengkak dan 6,7-7,0% untuk gingiva mudah berdarah.² Penyakit periodontal biasanya diawali dengan inflamasi yang disebabkan oleh bakteri dalam plak yang dipengaruhi oleh jumlah akumulasi plak dan lamanya waktu.³ Inflamasi pada gingiva (gingivitis) yang tidak dirawat dengan baik dapat mengakibatkan terjadinya periodontitis.⁴

Bakteri yang sering ditemukan pada penyakit periodontal ialah *Porphyromonas gingivalis* dan *A. actinomycetemcomitans*. *Porphyromonas gingivalis* adalah bakteri Gram negatif yang tidak bergerak dan berbentuk *coccobacilli*, berkembang dalam lingkungan anaerobik.⁵ Bakteri ini merupakan salah satu spesies dalam kelompok bakteri yang berperan dalam inisiasi terjadinya penyakit periodontal kronis.⁶ *Porphyromonas gingivalis* memiliki berbagai faktor virulensi yang secara efektif merangsang respon imun, merusak epitelium krevikular, dan mengganggu pengaturan sitokin.⁷ Bakteri ini ditemukan dalam jumlah besar di flora subgingiva pada lesi penderita periodontitis, tetapi jarang ditemukan pada individu sehat atau yang hanya mengalami gingivitis.⁵

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki kekayaan tanaman obat tradisional dengan potensi besar sebagai alternatif dalam pengobatan penyakit periodontal. Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder dengan potensi antibakteri.⁸ Umumnya bawang merah berbentuk bulat atau silindris dengan warna merah keunguan.⁹ Bawang merah dapat dikelompokkan ke dalam jenis tanaman obat karena memiliki kandungan antiseptik dan senyawa *alliin*. Senyawa *alliin* dapat terurai oleh pengaruh enzim *allinase* dengan mengeluarkan bau bawang yang khas.¹⁰ Senyawa yang terkandung dalam bawang merah berpotensi sebagai antibakteri, antara lain flavonoid yang dapat menghambat fungsi membran sitoplasma, saponin yang merusak permeabilitas dinding sel bakteri, dan tanin yang dapat mencegah terjadinya pembentukan sel bakteri dengan cara menghambat sintesis DNA.¹¹ Senyawa fenolik dapat memengaruhi peptidoglikan bakteri dengan cara mengendapkan protein.¹²

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Widhorini dan Rafianti¹⁰ menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 40% memiliki pengaruh terhadap bakteri *Salmonella thypi*. Penelitian oleh Edy⁸ menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode difusi konsentrasi ekstrak umbi bawang merah yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ialah 100% dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin besar pula kemampuan ekstrak tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah *true experimental laboratory* dengan *posttest only control group design*. Sampel penelitian *Porphyromonas gingivalis* didapat dari stok Laboratorium Riset Center bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Sampel penelitian dihitung dengan rumus Federer, jumlah perlakuan ulang yang digunakan sebanyak tiga kali pengulangan setiap kelompok. Kelompok penelitian terdiri dari delapan kelompok perlakuan ekstrak bawang merah dengan menggunakan metode dilusi dan kelompok kontrol negatif yang berisi bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan media tanpa diberikan ekstrak bawang merah.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78% terhadap bakteri

Porphyromonas gingivalis. Hasil uji fitokimia ekstrak bawang merah positif mengandung senyawa metabolit sekunder. Pada uji saponin (+) ditandai dengan terbentuknya buih, flavonoid (+) ditandai dengan perubahan menjadi merah jingga, tannin (+) ditandai dengan adanya perubahan warna dan endapan hijau kehitaman, triterpenoid (+) ditandai dengan adanya perubahan berwarna merah, alkaloid (+) dengan menggunakan larutan Dragendorff terbentuk endapan merah dan (-) dengan larutan Mayer.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pada pertumbuhan bakteri dari replikasi pertama, kedua, dan ketiga didapatkan pada konsentrasi 0,78% (137 CFU/ml), konsentrasi 1,56% (53 CFU/ml), konsentrasi 3,125% (32 CFU/ml), konsentrasi 6,25% (14 CFU/ml), dan kontrol negatif (165 CFU/ml). Dapat disimpulkan bahwa daya antibakteri ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan bakteri mulai terhambat pada konsentrasi 0,78%, yang merupakan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), sedangkan konsentrasi ekstrak 12,5% dapat dikatakan sebagai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan koloni bakteri *P. gingivalis*.

Tabel 1. Hasil rerata pertumbuhan bakteri

Replikasi	1	2	3	Rerata (CFU/ml)
Kontrol (-)	165	158	172	165
100%	0	0	0	0
50%	0	0	0	0
25%	0	0	0	0
12,5%	0	0	0	0
6,25%	15	10	17	14
3,125%	35	33	27	32
1,56%	57	48	54	53
0,78%	132	142	138	137

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk pada seluruh kelompok (kontrol negatif, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%), mendapatkan nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan data pada seluruh kelompok terdistribusi normal, sehingga data dianalisis menggunakan uji statistik parametrik.

Berdasarkan hasil uji homogenitas Levene terhadap jumlah *P. gingivalis*, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,024 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa data tidak homogen atau varians antar kelompok tidak sama, sehingga uji statistik dilakukan menggunakan uji statistik non parametrik padanan ANOVA, yaitu Kruskal Wallis yang bertujuan untuk melihat adanya perbedaan di antara kelompok perlakuan yang dilanjutkan dengan *post hoc* Mann Whitney yang bertujuan untuk melihat kelompok mana saja yang memiliki perbedaan.

Hasil uji Kruskal–Wallis terhadap jumlah *P. gingivalis*, mendapatkan nilai *Asymp. Sig.* = 0,001 ($p < 0,05$), yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada jumlah *P. gingivalis* antar kelompok perlakuan. Artinya, konsentrasi perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh bermakna terhadap jumlah *P. gingivalis*.

Berdasarkan hasil uji *post hoc* Mann–Whitney, diketahui bahwa kelompok kontrol negatif berbeda bermakna dengan seluruh kelompok perlakuan ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pada berbagai konsentrasi berpengaruh bermakna terhadap jumlah *P. gingivalis*. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok konsentrasi tinggi (100%, 50%, 25%, dan 12,5%) ($p > 0,05$), sehingga efek penghambatan pada konsentrasi tersebut relatif setara. Sebaliknya, kelompok dengan konsentrasi lebih rendah (6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%) menunjukkan perbedaan bermakna dibandingkan kelompok konsentrasi tinggi ($p < 0,05$), yang menandakan adanya penurunan efektivitas seiring dengan penurunan konsentrasi ekstrak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan jumlah *P. gingivalis* antar kelompok

dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak, dengan kecenderungan efek penghambatan yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi.

BAHASAN

Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium farmakologi Universitas Airlangga, kandungan antibakteri yang terdapat pada umbi bawang merah yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan tanin. Kandungan terbesar dari senyawa antibakteri ekstrak bawang merah ialah saponin. Hasil uji fitokimia memiliki hasil positif kandungan saponin ditandai dengan adanya buih yang terbentuk disebabkan gugus hidrofilik dan gugus hidrofob yang berkaitan dengan udara sehingga membentuk buih. Pada bawang merah kandungan saponin tergolong tinggi dengan persentase sebesar 14,8%.¹³ Kandungan saponin pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan terjadinya penurunan tegangan permukaan sel bakteri, sehingga bakteri mengalami kebocoran yang dapat menyebabkan senyawa intrasel keluar.¹¹

Kandungan tinggi lain pada umbi bawang merah yaitu flavonoid. Pada hasil uji fitokimia yang dilakukan umbi bawang merah menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan adanya perubahan berwarna merah jingga. Kandungan flavonoid pada bawang merah (*Allium cepa* L.) sebanyak 12,72%.¹⁴ Kandungan flavonoid yang cukup tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada bakteri melalui beberapa mekanisme, seperti denaturasi protein sel, melisiskan membran sitoplasma, serta kerusakan dinding sel. Proses denaturasi protein sel pada bakteri menyebabkan hilangnya struktur sekunder dan tersier akibat tekanan eksternal, misalnya kloroform yang mengganggu keseimbangan pada dinding sel dan membran sitoplasma.⁸

Kandungan triterpenoid juga didapatkan pada umbi bawang merah. Senyawa triterpenoid memiliki aktivitas antibakteri yang nyata dengan cara merusak membran sel bakteri, mengganggu fungsi enzim esensial, serta menghambat sintesis protein. Senyawa ini memiliki sifat antibakteri spektrum luas.¹¹ Pada uji fitokimia didapatkan hasil positif triterpenoid dengan adanya perubahan warna merah, namun kandungan triterpenoid pada bawang merah tergolong kecil (6,49%).¹⁵

Alkaloid merupakan kandungan metabolit sekunder pada bawang merah. Hasil uji fitokimia pada bawang merah mendapatkan hasil positif alkaloid, ditandai dengan adanya endapan berwarna merah sesuai dengan pereaksi yang digunakan yaitu Dragendorff. Hasil negatif pada bawang merah dengan pereaksi Mayer ditandai dengan tidak adanya endapan putih, yang menunjukkan bahwa tidak semua jenis alkaloid yang terdapat dalam ekstrak dapat terdeteksi oleh reagen ini. Kandungan alkaloid pada bawang merah sebesar 6,27%.¹⁵ Senyawa alkaloid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri spektrum luas dengan cara mengendapkan protein, sehingga dapat memengaruhi struktur peptidoglikan pada dinding sel bakteri.¹⁶

Tanin juga merupakan kandungan senyawa metabolit sekunder pada bawang merah. Pada hasil uji fitokimia, bawang merah positif mengandung tanin yang ditandai dengan adanya perubahan warna dan endapan hijau kehitaman. Kandungan tanin pada bawang merah hanya sebesar 1,58%. Tanin merupakan salah satu jenis senyawa fenolik yang dikenal dengan rasa pahit dan sepat. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan protein maupun senyawa organik lainnya yang mengandung asam amino, sehingga dapat menyebabkan proses penggumpalan.¹⁷ Mekanisme kerja tanin mampu mencegah pertumbuhan dan perkembangan sel bakteri dengan cara menonaktifkan enzim-enzim yang berperan penting seperti transkriptase dan DNA topoisomerase, yang berperan dalam replikasi dan transkripsi materi genetik.¹¹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki kandungan antibakteri seperti, saponin, flavonoid, triterpenoid, alkaloid, dan tanin yang mampu menghambat maupun membunuh bakteri. Penelitian oleh Edy⁸ melaporkan bahwa ekstrak umbi bawang merah paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100% dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Penelitian Tarigan⁹ juga menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah dengan konsentrasi 50% efektif mengurangi pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada penderita demam tifoid. Pada penelitian

ini, konsentrasi 0,78%, ekstrak bawang merah merupakan Konsentrasi Hambat minimum dan konsentrasi 12,5% merupakan Konsentrasi Bunuh Minimum. Hasil penelitian menunjukkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak umbi bawang merah akan disertai penurunan pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Pada penelitian ini didapatkan persentase kandungan senyawa aktif pada ekstrak bawang merah yang terbesar ialah saponin sehingga memiliki pengaruh kuat menyebabkan gangguan struktural pada bakteri *P. gingivalis*.

SIMPULAN

Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 0,78%, dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 12,5% terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Oral Health Status Report. Vol. 57, WHO; 2022. p. 40. ISBN 978-92-4-006148-4
2. Kemenkes. Survei Kesehatan Indonesia. 2023. p. 319–30. ISBN 978-602-373-118-3
3. Surya LS. Hubungan faktor lokal, faktor sistemik dan faktor perilaku terhadap kejadian penyakit periodontal di Indonesia (Analisis Riskesdas). Makassar Dent J. 2019;8(2):57–66. Doi: <https://doi.org/10.35856/mdj.v8i2.271>
4. Andrian R, Reca R, Nuraskin CA. Hubungan Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut dengan penyakit periodontitis pada pasien diabetes mellitus di Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. J Kesehat Ilm. 2024;17(1):49–58. Available from: <http://ejournal.poltekkesaceh.ac.id>
5. Arif AC, Asmah N, Bachtiar R. Efek antibakteri ekstrak buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera* L) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Ijoh Indones J Public Heal. 2023;1(3):260–7. Available from: <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>
6. Newman MG, Takei HH, Klakkevold RP, Carranza AF. Newman And Carranza's Clinical Periodontology (13th ed). 2019. ISBN: 978-0-323-52300-4
7. Tamara A, Oktiani BW, Taufiqurrahman I. Pengaruh ekstrak flavonoid propolis kelulut (*G. thoracica*) terhadap jumlah sel netrofil pada periodontitis (Studi in vivo pada tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) jantan). Dentin J Kedokt Gigi. 2019;3(1):10–6. Available from: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/dnt/article/viewFile/885/847>
8. Edy HJ. Pemanfaatan bawang merah (*Allium cepa* L) sebagai antibakteri di Indonesia. J Farm Medica/Pharmacy Med J. 2022;5(1):27. Doi: <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41894>
9. Tarigan HG. Uji daya hambat ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dengan sampel laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan 2024 [Skripsi]. Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth; 2024. Doi: <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i3.31296>
10. Widhorini, Rafianti R. Uji daya hambat ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media nutrient agar (Na). Quagga J Pendidik dan Biol. 2019;11(2):99. Available from: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/quagga/article/view/1877>
11. Sa'Adah H, Supomo, Musaenah. Aktivitas antibakteri ekstrak air kulit bawang merah (*Allium Cepa* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. J Ris Kefarmasian Indones. 2020;2(2):80–8. Available from: <https://Jurnalfarmasi.Or.Id/Index.Php/Jrki/Article/View/73/68>
12. Anjani R, Sahputri J, Novalia V. Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol umbi lapis bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan. 2024;7(2):267-76. Doi: <https://doi.org/10.31850/makes.v7i2.2918>
13. Oluwasina OO, Idris SO, Ogidi CO, Igbe FO. Production of herbal toothpaste: physical, organoleptic, phyto-compound, and antimicrobial properties. Heliyon. 2023;9(3):E13892. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.E13892>
14. Velisdeh ZJ, Najafpour GD, Mohammadi M, Poureini F. Optimization of sequential microwave-ultrasound-assisted extraction for maximum recovery of quercetin and total flavonoids from red onion (*Allium Cepa* L.) skin wastes. arXiv. 2021;1–32. Available from: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.06109>
15. Pertala MS, Tutik T, Nofita N. Identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan instrumen Gc-MS pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan pelarut etil asetat dan n-heksana. J Ilmu Kedokt Dan Kesehat. 2023;9(4):1300–9. Doi: <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i4.5658>
16. Astriani NK, Chusniasih D, Marcellia S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*)

- terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan. 2021;8(September):291–301. Doi: <https://doi.org/10.33024/jikk.v8i3.4350>
17. Julianto TS. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. Vol. 53. Jakarta: EGC; 2019. p. 1–116. ISBN 978-602-450-333-8