

Antibacterial Effects of Brewed Javanese Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) on *Porphyromonas gingivalis* Bacteria

Ujwalita Manohara Marakata¹, Ricky Anggara Putranto^{1*}, Ciptadhi Tri Oka Binartha¹

¹Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia;

Article History

Received : March 25th, 2025

Revised : April 10th, 2025

Accepted : April 20th, 2025

*Corresponding Author:

Ricky Anggara Putranto,

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia;

Email:

rickyanggara@trisakti.ac.id

Abstract: Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) contains antibacterial compounds such as flavonoids, saponins, tannins, phenols, triterpenoids, curcuminoids, and quinones, that has potential alternative mouthwash for managing periodontitis, without the side effects of tooth staining and mucosal irritation. This study aims to examine the antibacterial effects of brewed Javanese turmeric against *Porphyromonas gingivalis* bacteria. This is an in vitro experimental study using a pre-test only group design. Antibacterial testing was conducted using the dilution method with brewed Javanese turmeric at concentrations of 5 grams, 2.5 grams, 1.25 grams, 0.625 grams, and 0.3125 grams. A 0.2% chlorhexidine solution was used as a positive control, and distilled water as a negative control. Data were analyzed using the Post Hoc Tukey HSD test and results showed that the 5 gram concentration exhibited the lowest average colony count among all groups and revealed a significant difference ($p < 0.05$) between the 5 gram group and both control groups. The 5 gram brewed had the highest antibacterial effect among the test groups, although it did not surpass the effectiveness of 0.2% chlorhexidine. Further studies recommended using different bacterial strains, MIC and MBC tests, specialized equipment for Total Plate Count analysis and in vivo studies are also necessary.

Keywords: Antibacterial, brewed javanese turmeric, chlorhexidine, *Porphyromonas gingivalis*.

Pendahuluan

Rongga mulut merupakan lingkungan yang sering terpapar oleh mikroorganisme yang berasal dari luar maupun dari dalam, seperti makanan yang dikonsumsi, aliran saliva, kebersihan mulut, obat-obatan, virus, dan penyakit. Hal ini merupakan suatu faktor dari terjadinya perkembangan penyakit mulut dan periodontal (Kapila, 2021). Menurut Laporan Riskesdas tahun 2018, masalah kesehatan gusi cukup umum terjadi di Indonesia. Sekitar 13,9% masyarakat mengalami gusi yang mudah berdarah, terutama saat menyikat gigi. Selain itu, 14% mengalami gusi bengkak atau abses. Yang lebih mengkhawatirkan, 74,1% penduduk menderita periodontitis, yaitu peradangan gusi yang dapat merusak jaringan penyangga gigi. Gingivitis yang tidak dirawat dalam jangka waktu lama dapat berkembang menjadi periodontitis (Murakami *et al.*, 2018).

Akumulasi plak adalah faktor yang berpengaruh terhadap kesehatan jaringan

periodontal (Elemek, 2022). Plak merupakan kumpulan bakteri yang kompleks dan tidak dapat dilepaskan dengan mudah baik dari gigi, mukosa, maupun dari permukaan akar gigi. Aktivasi sel yang berada pada plak dapat memicu terjadinya inflamasi yang menyebabkan gingivitis hingga periodontitis (Wulandari *et al.*, 2022). Bakteri *Porphyromonas gingivalis* berperan dalam penyakit periodontitis sebagai agen penting yang merusak homeostasis imun pada *host* dengan memanfaatkan lipopolisakarida, protease, dan fimbriae untuk meningkatkan kolonisasi dan pertumbuhan bakteri di sekitarnya (Xu *et al.*, 2020).

Menyikat gigi merupakan suatu cara pembersihan gigi dan mulut secara mekanis. Salah satu metode yang digunakan untuk menyikat gigi merupakan metode Bass. Metode Bass merupakan teknik yang paling dianjurkan bagi pasien penderita penyakit periodontal, karena kemampuannya dalam membersihkan bagian margin gingiva, daerah servikal, dan sulkus gingiva (Pindobilowo *et al.*, 2023).

Metode lain yang dapat ditambahkan untuk memperoleh kebersihan rongga mulut yang lebih optimal adalah menggunakan obat kumur setelah menyikat gigi. Obat kumur digunakan untuk menjaga kebersihan rongga mulut secara kimiawi dengan cara mengurangi mikroba dalam rongga mulut dan meredakan berbagai macam kondisi oral seperti karies, erosi, halitosis, gingivitis, periodontitis dan mucositis (Radzki *et al.*, 2022).

Obat kumur klorheksidin 0,2% merupakan obat kumur yang dijadikan “*Gold Standard*” untuk perawatan periodontitis, namun penggunaannya dalam jangka panjang dapat menyebabkan efek samping seperti *staining* dan iritasi pada mukosa mulut. Maka dari itu, dapat dilihat dari keanekaragaman hayati Indonesia, beberapa bahan alamnya diketahui memiliki efek antimikroba yang berpotensi sebagai alternatif dari obat kumur. Salah satu bahan alam yang mempunyai efek antimikroba adalah temulawak.

Berdasarkan penelitian Nurhadi (2022), kandungan temulawak yang terbesar adalah minyak atsiri, yaitu *xanthorrhizol* sebanyak 64,38% yang dapat menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan *Actinomyces viscosus* (Nurhadi *et al.*, 2022). Penelitian yang telah dilakukan hanya menggunakan ekstrak temulawak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan belum ada penelitian yang meneliti menggunakan seduhan temulawak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat efek antibakteri seduhan temulawak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan harapan masyarakat Indonesia dapat menggunakan seduhan temulawak dalam kehidupan sehari-hari untuk menurunkan risiko penyakit periodontal.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan di di Laboratorium *Microbiology Center of Research and Education* (MiCORE) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti pada bulan November 2024.

Jenis penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratorium secara *in vitro* dengan rancangan penelitian *post-test only group design*.

Populasi dan Sampel Penelitian

a. Diskripsi Populasi

Biakan murni dari bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 yang diperoleh dari Laboratorium MiCORE Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti.

b. Jumlah sampel

Penelitian ini menggunakan 2 sampel yaitu biakan murni dari bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 yang diperoleh dari Laboratorium MiCORE Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, dan seduhan dari simplisia temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) yang diperoleh dari UMKM yang ada di Ciledug, Tangerang dan telah dilakukan uji fitokimia melalui Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik (BPSI-TROA).

c. Variabel penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah seduhan temulawak yang sudah terbagi menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, dan 0,3125 gram yang kemudian diseduh dengan 100 mL akuades.

2. Variabel tergantung

Variabel tergantung pada penelitian ini adalah efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah media bakteri, konsentrasi bakteri dan suhu inkubasi bakteri.

d. Cara pengambilan data

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh adalah menggunakan teknik *Total Plate Count* (TPC).

Alat dan bahan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat 96- *well plate* (Nest Biotech), *Anaerobic jar* (Oxoid, Kanada), autoklaf (ES-315 TOMY *Digital Biology*, Jepang), Batang pengaduk, Cawan petri (NEST, RRC), Gelas ukur (Iwaki *Glass*, Indonesia), Inkubator (JISICO, Korea Selatan), Jarum ose, *Micropipette* (Corning®, 4075 *Lambda Plus*

Single-Channel Pipettor, Amerika Serikat), Rak tabung reaksi, spektrofotometer (SAFAS, Monaco), spiritus, Tabung *Beaker* (Iwaki Glass, Thailand), Tabung *Erlenmeyer* (Iwaki Glass, Indonesia), Tabung reaksi (Iwaki Glass, Indonesia), timbangan digital (KERN, Jerman), dan *Vortex mixer* (BIOSAN Laboratories, Amerika Serikat)

Bahan penelitian ini adalah akuades steril, *aluminium foil*, klorheksidin 0.2% (Minosep), media *Brain Heart Infusion Broth* (BHI-B) (Himedia, Mumbai, India), *Agar Bacteriological* (Himedia, Mumbai, India), sampel simplisia temulawak dan sampel *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277.

Preparasi Seduhan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Seduhan temulawak disiapkan dengan membersihkan, mengupas dan memarut 2 kg temulawak murni dan kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 24 jam. Hasilnya kemudian dimasukkan ke dalam kantong teh dengan berat 5 gram sebagai simplisia. Pada penelitian ini, seduhan temulawak dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu: 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, dan 0,3125 gram, dimana setiap kelompok akan diseduh dengan 100 mL akuades dengan suhu 100 C. Klorheksidin digunakan sebagai kontrol positif dan akuades digunakan sebagai kontrol negatif.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia seduhan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada penelitian ini dilakukan oleh Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, Institut Pertanian Bogor, Indonesia.

Pembuatan media *Brain Heart Infusion Broth* (BHI-B)

Pembuatan media agar menggunakan *Brain Heart Infusion Broth* (BHI-B) dilakukan dengan melarutkan BHI-B sebanyak 1,85 gram dengan 50mL akuades dalam tabung erlenmeyer. Tabung ditutup dengan *aluminium foil* dan disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Larutan kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri sesuai jumlah yang dibutuhkan dan didiamkan hingga memadat.

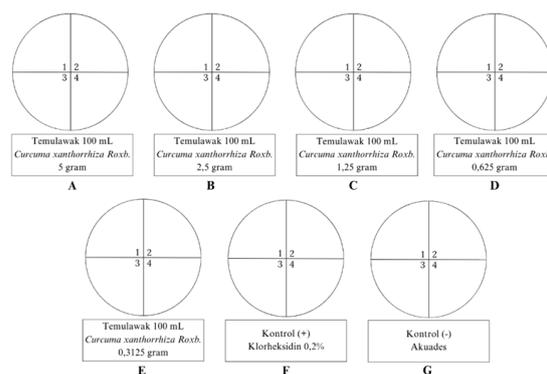
Pembuatan suspensi bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277

Pembuatan suspensi Bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277

dilakukan dengan mengambil biakan murni bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 menggunakan *micropipette* ke dalam tabung 15 mL. Campuran bakteri dihomogenkan menggunakan *vortex*, kemudian dimasukkan ke dalam *anaerobic jar* untuk diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37⁰ C. Pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur kekeruhan yang terdapat pada suspensi menggunakan *microplate reader*, kemudian diencerkan sampai didapatkan tingkat kekeruhan sesuai dengan McFarland 0,5 (1,5 x 10⁸ CFU/mL).

Pengujian Aktivitas Antibakteri dengan metode Dilusi

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan sebanyak 4 kali dengan metode dilusi. Setiap kelompok seduhan temulawak dilakukan dengan menggunakan metode pengenceran sebanyak 10³ kali yang kemudian digoreskan pada agar yang terdapat dalam cawan petri. Kelompok-kelompok yang sudah diencerkan diambil sebanyak 10µL dengan menggunakan *micropipette* dan diteteskan pada setiap kuadran dalam cawan petri. Inkubasi dilakukan selama 24 jam dengan suhu 37⁰ C, kemudian dilakukan pengamatan dan perhitungan total koloni bakteri.



Gambar 1. Desain Penelitian Cawan Petri Perhitungan Koloni Bakteri

Perhitungan total koloni bakteri hasilnya diperoleh dari total koloni bakteri dengan satuan CFU/mL, dilanjutkan dengan penentuan nilai MIC diperoleh dari agar plate dengan konsentrasi terkecil yang memiliki hambatan pertumbuhan bakteri dan nilai MBC diperoleh dari agar plate dengan konsentrasi terkecil yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri.

Total Plate Count (TPC) dilakukan untuk menghitung hasil lebih lanjut dari MIC dan MBC dengan cara menggunakan marker untuk menghitung tiap unit bakteri yang hidup. Analisis

data menggunakan program SPSS, untuk uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Uji analisis perbedaan menggunakan uji *One Way Analysis of Variance (One Way ANOVA)*, lalu untuk uji homogenitas dengan uji *Levene's Test*, dan apabila data terdistribusi homogen maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey HSD (Honestly Significant Difference)*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Fitokimia

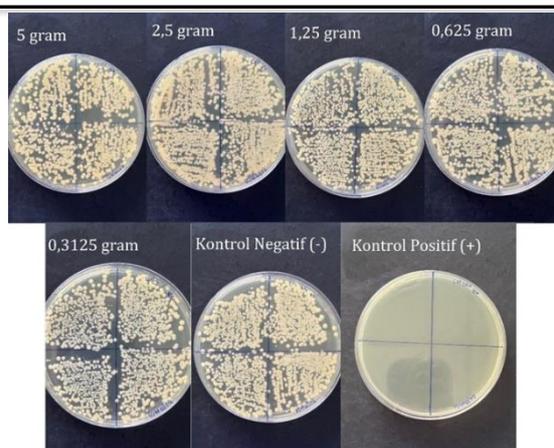
Uji fitokimia merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa pada ekstrak tanaman. Uji fitokimia secara kualitatif. Berdasarkan hasil uji fitokimia, dapat dilihat dari Tabel 1, bahwa temulawak mengandung senyawa aktif berupa *flavonoid*, *saponin*, *kuinon*, dan *triterpenoid*.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Seduhan Temulawak

Nama Sampel	Uji Fitokimia	Hasil Pengujian	Metode Pengujian
Temulawak	Flavonoid	+	Kualitatif
	Alkaloid	-	
	Tanin	-	
	Saponin	+	
	Kuinon	+	
	Steroid	-	
Triterpenoid	+		

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dari total koloni bakteri tidak menunjukkan adanya efek pada MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Hasil penelitian efek antibakteri dari seduhan temulawak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dapat dilihat pada Gambar 2, yang merupakan hasil inkubasi bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada Media Agar dalam waktu 24 jam. Tabel 2 merupakan hasil rata-rata total koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan gambar 3 merupakan grafik rata-rata total koloni bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

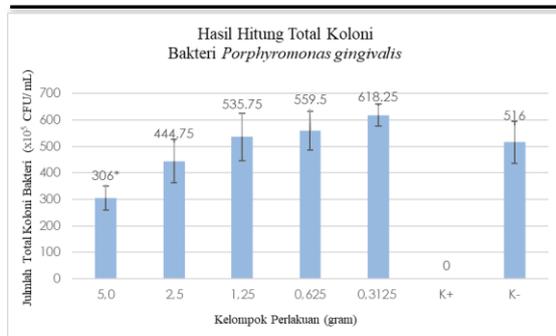


Gambar 2. Hasil Inkubasi Bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada Media Agar

Tabel 2. Hasil Rata-rata Total Koloni Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Kelompok	Rata-rata Koloni Bakteri (x10 ⁵ CFU/ mL)
5 gram	306 ± 45,09
2,5 gram	444 ± 82,28
1,25 gram	535 ± 90,45
0,625 gram	559 ± 73,43
0,3125 gram	618 ± 96,47
Kontrol Positif	0 ± 0
Kontrol Negatif	516 ± 78,86

Data pada Tabel 2, Hasil dari penelitian tersebut pada kelompok seduhan 5 gram didapatkan sebanyak 306 ± 45,09 x 10⁵ CFU/ mL, pada kelompok 2,5 gram didapatkan sebanyak 444 ± 82,28 x 10⁵ CFU/ mL, pada kelompok 1,25 gram didapatkan sebanyak 535 ± 90,45 x 10⁵ CFU/ mL, pada kelompok 0,625 gram didapatkan sebanyak 559 ± 73,43 x 10⁵ CFU/ mL, pada kelompok 0,3125 gram didapatkan sebanyak 618 ± 96,47 x 10⁵ CFU/ mL, pada kelompok kontrol negatif didapatkan sebanyak 516 ± 78,86 x 10⁵ CFU/ mL, dan pada kelompok kontrol positif tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Seduhan temulawak pada kelompok 5 gram dan 2,5 gram menunjukkan jumlah rata-rata total koloni yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan rata-rata koloni bakteri pada kontrol negatif. Hal ini membuktikan bahwa seduhan temulawak memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Total Koloni Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Hasil dari histogram pada Gambar 3, kelompok seduhan 5 gram menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif. Data dari hasil penelitian diolah menggunakan program SPSS, diawali dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk* bahwa data terdistribusi secara normal ($p > 0,05$). Homogenitas data diuji dengan uji *Levene* dan menunjukkan hasil bahwa data terdistribusi secara homogen ($p > 0,05$).

Data penelitian kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* untuk melihat apakah ada perbedaan pada kelompok-kelompok perlakuan dan pada data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara rata-rata TPC kelompok perlakuan. Uji *Post Hoc Tukey HSD* kemudian dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok-kelompok perlakuan secara spesifik. Pada hasil uji *Post Hoc Tukey HSD*, data menunjukkan bahwa kelompok 5 gram memiliki perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram, dan kontrol negatif.

Kelompok kontrol positif juga memiliki perbedaan yang signifikan apabila dibandingkan dengan kelompok 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, 0,3125 gram, dan kontrol negatif. Pada kelompok 5 gram menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan kelompok kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun terdapat efek antibakteri dari seduhan temulawak yang digunakan, kemampuannya sebagai antibakteri masih belum bisa melampaui efek antibakteri dari klorheksidin (kontrol positif).

Pembahasan

Penelitian dilakukan menggunakan simplisia temulawak sebagai bahan penelitian dengan beberapa tahapan yaitu pembersihan menggunakan air, pengupasan, pamarutan, dan

pengeringan simplisia oleh sinar matahari selama 24 jam. Simplisia kemudian dikemas dalam kantong teh yang kemudian dibagi menjadi 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram, 0,625 gram, dan 0,3125 gram. Klorheksidin digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini karena merupakan obat kumur “*Gold Standard*” yang memiliki efek bakterisidal serta bakteriostatik yang efektif dalam menghilangkan bakteri dalam rongga mulut (James et al., 2017). Akuades digunakan sebagai kontrol negatif pada penelitian ini karena akuades tidak memiliki efek antibakteri (Faidiban et al., 2020). Uji fitokimia dilakukan pada simplisia temulawak dan menunjukkan bahwa temulawak mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, kuinon, dan triterpenoid yang berperan sebagai antibakteri.

Campuran seduhan temulawak dan biakan murni bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 yang sudah dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi selama 24 jam kemudian digoreskan ke media agar dalam cawan petri, lalu diinkubasi selama 24 jam kembali. Hasil penelitian menunjukkan apabila seduhan temulawak memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* karena rata-rata total koloni bakteri pada kelompok 5 gram dan 2,5 gram berjumlah lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Hasil dari uji *One-Way ANOVA* menunjukkan ($p < 0,05$) bahwa terdapat perbedaan nilai yang bermakna antara kelompok seduhan temulawak. Berdasarkan uji *Post-Hoc Tukey*, seduhan temulawak dengan ukuran 5 gram memiliki perbedaan jumlah rata-rata koloni yang signifikan apabila dibandingkan dengan semua kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok seduhan yang memiliki efek antibakteri adalah 5 gram. Kelompok seduhan temulawak 5 gram kemudian dapat dibandingkan dengan kontrol positif (klorheksidin 0,2%) untuk melihat apakah efek antibakteri yang dimilikinya lebih bagus jika dibandingkan dengan *gold standard*.

Berdasarkan uji *Post-Hoc Tukey* pada perbandingan antara seduhan temulawak kelompok 5 gram dengan kontrol positif menunjukkan $p < 0,01$ ($p < 0,05$), bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa efek antibakteri dari seduhan temulawak dengan ukuran 5 gram tidak melampaui efek antibakteri dari klorheksidin 0,2%. Oleh karena itu seduhan temulawak dengan ukuran 5 gram memiliki efek

antibakteri, namun tidak dapat menggantikan klorheksidin 0,2%.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa zat curciminoid yang dikandung dalam tanaman Zingiberaceae mempunyai efek antibakteri (Alolga *et al.*, 2022). Hal yang membedakan penelitian ini dari penelitian lain adalah pada penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak temulawak, sedangkan pada ini menggunakan seduhan temulawak. Konsentrasi ekstrak lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi seduhan karena ekstrak merupakan hasil perendaman suatu bahan dalam pelarut sehingga mengeluarkan senyawa aktif dan konsentrasi pada senyawa tersebut tinggi, sedangkan pada seduhan konsentrasi lebih rendah karena penyeduhan hanya diseduh menggunakan akuades (Fauzan *et al.*, 2022).

Keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini adalah kandungan temulawak dapat berbeda tergantung dari daerah, sehingga perlu diuji terlebih dahulu kandungan senyawa aktifnya, air dan media yang digunakan untuk penanaman, seperti menggunakan ekstrak ragi yang membantu dalam menstimulasi pertumbuhan temulawak (Rahmat *et al.*, 2021). Penentuan waktu penyeduhan dan air yang digunakan dapat berbeda atau kurang. MIC tidak terlihat karena konsentrasi senyawa aktif yang dikeluarkan oleh seduhan temulawak terlalu kecil dan MBC tidak ditemukan karena seduhan temulawak tidak dapat menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* sepenuhnya. Metode perhitungan total koloni bakteri dengan *Total Plate Count* (TPC) dapat menjadi bias dalam penelitian dikarenakan perhitungan dilakukan secara manual dengan menghitung satu per satu unit bakteri yang hidup dengan menggunakan *marker* dan bukan dengan alat khusus untuk menghitung koloni bakteri.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian efek antibakteri seduhan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*, didapatkan kesimpulan bahwa seduhan temulawak memiliki efek antibakteri. Seduhan temulawak pada kelompok 5 gram terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada keluarga, seluruh dosen

dan staf pengajar dalam perguruan tinggi yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian dan kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti yang berkontribusi pada penelitian ini. Publikasi ini merupakan tugas akhir yang disusun oleh penulis pertama pada jenjang Strata 1 Kedokteran Gigi di Universitas Trisakti, dalam bimbingan tim penulis.

Referensi

- Alolga, R. N., Wang, F., Zhang, X., Li, J., Tran, L.-S. P., & Yin, X. (2022). Bioactive compounds from the zingiberaceae family with known antioxidant activities for possible therapeutic uses. *Antioxidants*, 11(7), 1281. <https://doi.org/10.3390/antiox11071281>
- Faidiban, A. N., Posangi, J., Wowor, P. M., & Bara, R. A. (2020). Uji efek antibakteri *chromodoris annae* terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. *Medical Scope Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.35790/msj.v1i2.27847>
- James, P. *et al.* (2017) 'Chlorhexidine Mouthrinse As an Adjunctive Treatment for Gingival Health', *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). Available: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2>.
- Kapila, Y. L. (2021). Oral health's inextricable connection to systemic health: Special populations bring to bear multimodal relationships and factors connecting periodontal disease to systemic diseases and conditions. *Periodontology* 2000, 87(1), 11–16. <https://doi.org/10.1111/prd.12398>
- Fauzan, M., Sulmartiwi, L., & Saputra, E. (2022). Influence of brewing time and temperature on antioxidant activity of pedada (*Sonneratia caseolaris*) fruit peel extract as a potential functional drink. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(3), 119–127. <https://doi.org/10.20473/jmcs.v11i3.38260>.
- Murakami, S., Mealey, B. L., Mariotti, A., & Chapple, I. L. C. (2018). Dental plaque–

- induced gingival conditions. *Journal of Periodontology*, 89(S1).
<https://doi.org/10.1002/JPER.17-0095>
- Nurhadi, Y., Lestari, P. E., & Pujiastuti, P. (2022). Potensi pasta gigi minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam menghambat pembentukan plak dan gingivitis pada tikus yang diinduksi *porphyromonas gingivalis*. *STOMATOGNATIC - Jurnal Kedokteran Gigi*, 19(2), 110–115.
<https://doi.org/10.19184/stoma.v19i2.34739>
- Pindobilowo, Tjiptoningsih, U. G., & Ariani, D. (2023). Effective tooth brushing techniques based on periodontal tissue conditions: A narrative review. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2(7), 1649–1662.
<https://doi.org/10.55927/fjas.v2i7.4838>
- Radzki, D., Wilhelm-Węglarz, M., Pruska, K., Kusiak, A., & Ordyniec-Kwaśnica, I. (2022). A fresh look at mouthwashes—What is inside and what is it for? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3926.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19073926>
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany, phytochemistry, biotechnology, and pharmacological activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 1–15.
<https://doi.org/10.1155/2021/9960813>
- Tim Riskesdas 2018 (2019) ‘Laporan Riskesdas 2018 Nasional’, *Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Balitbangkes*, pp. 184–204.
- Wulandari, P., C Masulili, S.L. and Soeroso, Y. (2022). “Quality of Life and Its Relationship with Periodontal Disease”, *Dentika: Dental Journal*, 25(2), pp. 97–102. Available at:
<https://doi.org/10.32734/dentika.v25i2.9988>.
- Xu, W., Zhou, W., Wang, H., & Liang, S. (2020). Roles of *Porphyromonas gingivalis* and its virulence factors in periodontitis. *Advances in Protein Chemistry and Structural Biology*, 120, 45–84.
<https://doi.org/10.1016/bs.apcsb.2019.12.001>