

Perbandingan Uji Aktivitas Antibakteri Sarang Semut (*Myrmecodia Tuberosa Jack*) Kalimantan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Treponema denticola* Penyebab Penyakit Infeksi Periodontal

Comparison Antibacterial Activity Test of Borneo Ant-Nest (*Myrmecodia tuberosa Jack*) Against the Growth of *Treponema denticola* Bacteria Causing Periodontal Infection Disease

Kaka Batara Sallata¹, Lilies Anggarwati Astuti^{2,*}, Alhawaris³, Listiyawati⁴, Swandari Paramita⁵

¹Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

²Departemen Periodontologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

³Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

⁴Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

⁵Laboratorium Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: liliesanggarwati@fk.unmul.ac.id

Abstrak

Periodontitis adalah kondisi yang mempengaruhi struktur penyangga gigi dan menyebabkan gigi goyah bahkan tanggal. Indonesia memiliki beragam tanaman obat, salah satunya sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) yang mengandung berbagai metabolit sekunder. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak sarang semut Kalimantan (*Myrmecodia tuberosa jack*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Treponema denticola*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental*) dengan post test only control group design. Ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) dibuat dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% lalu dilakukan serial dilusi. Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 80 mg/mL dan 40 mg/mL yang berarti memiliki sifat *bakteriostatik* dengan nilai $p=0,003$ yang berarti terdapat perbedaan sangat signifikan pada setiap konsentrasi ekstrak sarang semut dan hasil Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) tidak menunjukkan adanya daya bunuh terhadap bakteri *Treponema denticola*. Ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri

Treponema denticola dan terdapat perbedaan yang sangat bermakna pada tiap konsentrasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) terhadap bakteri *Treponema denticola*.

Kata Kunci: Ekstrak Etanol, *Treponema denticola*, *Myrmecodia tuberosa jack*, Periodontitis kronis

Abstract

Periodontitis is a condition that affects the supporting structure of the teeth and causes tooth loss. Indonesia has a variety of medicinal plants, one of which is ant's nest (*Myrmecodia tuberosa jack*) which contains various secondary metabolites. To determine the antibacterial activity of Kalimantan anthill extract (*Myrmecodia tuberosa jack*) in inhibiting the growth of *Treponema denticola* bacteria. This research is a pure experimental research (true experimental) with post test only control group design. Ant-nest extract (*Myrmecodia tuberosa jack*) was made by maceration method using 96% ethanol and then serial dilution. The results showed antibacterial activity at concentrations of 80 mg/mL and 40 mg/mL which means it has bacteriostatic properties with a p value = 0.003 which means there is a very significant difference in each concentration of anthill extract and the results of the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) did not show any killing power against *Treponema denticola* bacteria. Ant-nest extract (*Myrmecodia tuberosa jack*) has the ability to inhibit the growth of *Treponema denticola* bacteria and there are very significant differences in each concentration of ant nest extract (*Myrmecodia tuberosa jack*) against *Treponema denticola* bacteria.

Keywords: Ethanol extract, *Myrmecodia tuberosa jack*, Chronic periodontitis, *Treponema denticola*

Diterima: 20 Agustus 2024

Disetujui: 31 Oktober 2024

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i5.2510>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Sallata, K. B., Astuti, L. A., Alhawaris, A., Listiyawati, L., Paramita, S., 2024. Perbandingan Uji Aktivitas Antibakteri Sarang Semut (*Myrmecodia Tuberosa Jack*) Kalimantan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Treponema denticola* Penyebab Penyakit Infeksi Periodontal. *J. Sains Kes.*, **6**(5). 737-743. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i5.2510>

1 Pendahuluan

Jaringan periodontal adalah jaringan yang mengelilingi gigi dan berfungsi sebagai perlekatan tulang rahang, dengan demikian dapat mendukung gigi sehingga tidak terlepas dari soketnya. Jaringan periodontal terdiri atas

gingiva, tulang alveolar, ligamentum periodontal, dan sementum [1]. Penyakit periodontal mempengaruhi jaringan yang mengelilingi dan menyokong gigi. Penyakit ini ditandai dengan gusi berdarah atau bengkak (gingivitis), rasa sakit dan terkadang bau mulut.

Pada bentuk yang lebih parah, gusi dapat terlepas dari gigi dan tulang penyangga, menyebabkan gigi menjadi goyah dan terkadang tanggal. Penyakit periodontal yang banyak dijumpai adalah peradangan gusi atau gingivitis dan periodontitis. Berdasarkan data dari Riskesdas 2018, prevalensi periodontitis pada masyarakat usia ≥ 15 tahun adalah 67,8%. Hal ini menunjukkan bahwa 7 dari 10 orang penduduk di Indonesia menderita periodontitis [2]. Periodontitis didefinisikan sebagai penyakit radang pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme spesifik atau kelompok mikroorganisme spesifik yang mengakibatkan kerusakan progresif ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan peningkatan kedalaman pembentukan, resesi, atau keduanya [3]. Bakteri patogen sebagai etiologi utama penyebab periodontitis, salah satunya adalah *Treponema denticola* [4].

Treponema denticola merupakan bakteri *Red Complex* memiliki beberapa ciri-ciri salah satunya seperti aktivitas proteolitik ekstraseluler. Faktor-faktor virulensi utama yang dimiliki *T. denticola* dalam periodontitis kronis adalah kemampuannya untuk bergerak dan bergerak menuju arah tertentu, sehingga dapat dengan cepat mengkolonisasi area baru, menembus kantong periodontal yang dalam, dan menembus lapisan epitel [5].

Indonesia memiliki beraneka ragam jenis tumbuhan yang diketahui berkhasiat obat salah satu tanaman obat yaitu Tumbuhan sarang semut. Tumbuhan sarang semut diketahui banyak tumbuh di kepulauan Kalimantan, khususnya dari spesies *Myrmecodia tuberosa jack*. Analisis kimia menunjukkan bahwa tumbuhan Sarang Semut mengandung senyawa-senyawa kimia terutama dari golongan *flavonoid*, *tannin*, *tokoferol*, *polifenol*, *triterpenoid*, multimineral dan polisakarida [6].

Berdasarkan pendahuluan tersebut peneliti belum menemukan penelitian serupa yang telah menguji gambaran aktivitas antibakteri dari tanaman sarang semut jenis *Myrmecodia tuberosa jack* terhadap pertumbuhan bakteri *Treponema denticola*, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran aktivitas

antibakteri ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) terhadap bakteri *Treponema denticola*.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni (true experimental). Metode pengujian yang digunakan antibakteri dilakukan secara serial delusi. Subjek penelitian ini terbagi menjadi menjadi kelompok uji dan kelompok kontrol. Kelompok uji berupa bakteri *Treponema denticola* yang diberi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) dengan konsentrasi 80 mg/mL, 40 mg/mL, 20 mg/mL, 10 mg/mL, 5 mg/mL, 2,5 mg/mL, 1,25 mg/mL untuk setiap masing-masing ekstrak, dan untuk kelompok kontrol menggunakan larutan *Chlorhexidine gluconate* 2%, kontrol negatif menggunakan DMSO 10%.

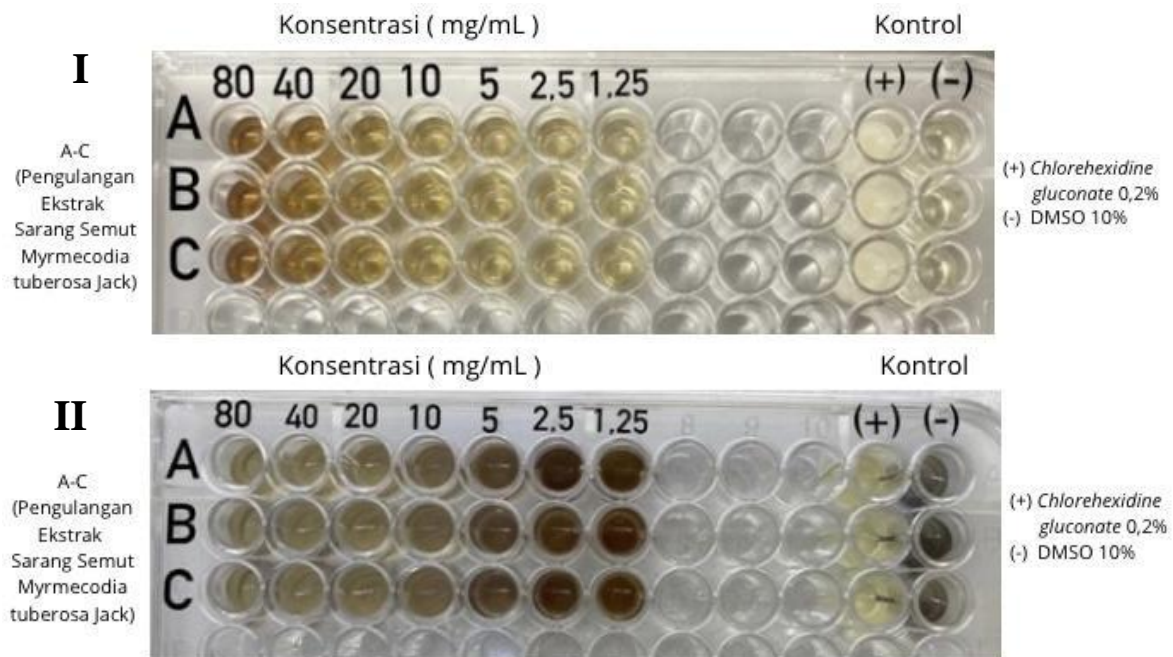
Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang berlangsung pada bulan Januari 2024.

Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KBM), dilakukan dengan cara diinokulasikan ke dalam media padat Nutrient Agar (NA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, selanjutnya pertumbuhan mikroba diamati.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dilakukan dengan cara pengamatan secara visual. Pengamatan aktivitas daya hambat bakteri diamati setelah 24 jam di inkubasi dan pemberian *micro tetrazolium* (MTT) pada masing-masing sumuran.

Hasil penelitian pada gambar 1 menunjukkan terdapat kemampuan hambat bakteri pada ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) ini dibuktikan dari hasil uji yang terlihat pada 2 sumuran pada *microplate* dengan 3 kali pengulangan, tidak berubah warna atau tetap jernih dengan KHM yaitu pada konsentrasi 80 mg/mL dan 40 mg/mL dengan daya hambat minimum pada konsentrasi 40 mg/mL.



Gambar 1. Sebelum dilakukan inkubasi 24 jam (gambar I) & setelah dilakukan inkubasi 24 jam (gambar II)

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Tanaman Sarang Semut Inkubasi 24 Jam

| Pengulangan | Hasil Perlakuan | | | | | | | Kontrol | | p |
|-------------|-----------------|----|----|----|---|-----|------|---------|---------|-------|
| | Konsentrasi | | | | | | | Positif | Negatif | |
| | 80 | 40 | 20 | 10 | 5 | 2,5 | 1,25 | | | |
| I | - | - | - | + | + | + | + | - | + | 0,003 |
| II | - | - | - | + | + | + | + | - | + | |
| III | - | - | - | + | + | + | + | - | + | |

Uji *Kruskal Wallis*, $p < 0,01$

Tabel 1 menunjukkan hasil uji *Kruskal Wallis*. Nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig.* menunjukkan nilai 0,003. Dimana nilai *p* sebesar 0,003 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang sangat bermakna pada tiap konsentrasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) terhadap bakteri *Treponema denticola*.

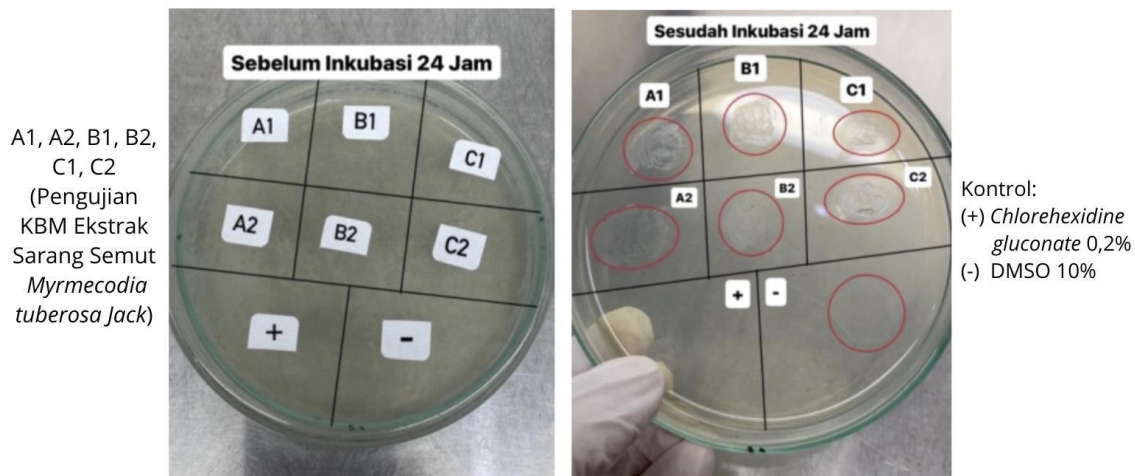
Hasil pengamatan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) menunjukkan bahwa konsentrasi terkecil daya hambat pertumbuhan mikroba pada konsentrasi 40 mg/mL, perubahan warna pertama kali pada sumuran yaitu konsentrasi 20 mg/mL yang menandakan bakteri masih dapat tumbuh pada konsentrasi tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat R.W. Kusuma, MIC atau kadar hambat minimum ditetapkan pada sumur dengan konsentrasi terendah pada bakteri *A. Actinomycetemcomitans* dengan konsentrasi

125 mg/ml, 62,5 mg/mL, 31,25 mg/mL, 15,62 mg/mL, dan 7,81 mg/mL yang tidak memberikan warna ungu atau tidak berubah warna setelah ditambahkan MTT [7].

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Astuti bahwa terdapat 7 konsentrasi yang tidak terlihat adanya pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi selama 24 jam, hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*, pada konsentrasi 125 mg/mL, 62 5 mg/mL, 31,25 mg/mL, 15,625 mg/mL, 7,81 mg/mL, 3,90 mg/mL, dan 1,95 mg/mL yang dibuktikan dengan hasil uji yang menunjukkan bahwa 7 sumuran awal microplate dengan 4 kali pengulangan tidak mengalami perubahan warna atau tetap jernih dengan MIC pada konsentrasi 1,95 mg/mL [8]. Kemudian hal ini juga sejalan dengan penelitian Soge bahwa Hasil

dari *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) menunjukkan adanya aktivitas daya hambat bakteri pada konsentrasi 125 mg/mL, 62,5 mg/mL, 31,25 mg/mL, 15,625 mg/mL, 7,81 mg/mL, 3,90 mg/mL, dan 1,95 mg/mL. Hal ini dibuktikan dengan warna sumur yang jernih setelah diberikan MTT pasca microplate 96 well diinkubasi 24 jam [9]. Adanya hubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu dari jenis tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini sama dengan menggunakan tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) yang memiliki senyawa aktif seperti *flavonoid, tanin, polifenol, tokoferol, magnesium,*

kalsium, besi, fosfor, natrium, dan seng. Senyawa aktif yang terkandung dalam sarang semut memiliki banyak khasiat, yaitu sebagai antimikroba, antiinflamasi, antioksidan [10]. Metode mikrodilusi yang digunakan pada pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) merupakan metode yang sensitif dan relatif singkat, pengujian aktivitas antimikroba dengan menggunakan mikrodilusi juga sangat cocok dalam uji sinergitas antimikroba karena tidak membutuhkan banyak media ataupun ruang dalam pelaksanaannya [11]. Pengamatan aktivitas daya bunuh bakteri diamati setelah 24 jam diinkubasi:



Gambar 2. Sebelum diinkubasi 24 jam (kiri) & sesudah diinkubasi 24 jam (kanan)

Hasil Kadar Bunuh Minimum (KBM) tidak menunjukkan adanya kadar bunuh dari 2 suspensi uji bakteri yang menyatakan KHM. Hal ini dengan dibuktikan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada *petridish* pasca diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

Kemudian hasil pengamatan dari konsentrasi bunuh minimum (KBM) tidak menunjukkan adanya kadar bunuh dari 2 suspensi uji bakteri yang menyatakan KHM. Hal ini dengan dibuktikan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada *petridish*. Hal ini tidak sejalan atau berbanding terbalik dengan penelitian Widyawati dkk bahwa sarang semut (*Myrmecodia pendens*) memiliki kemampuan MBC terhadap bakteri *Streptococcus mutans* [12]. Diketahui Widyawati dkk mengetahui nilai KBM dengan menggunakan media padat *Mueller*

Hinton. MHA merupakan media yang seringkali digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kultur kebanyakan bakteri. Selain itu MHA juga bersifat netral sehingga tidak menimbulkan pengaruh terhadap prosedur uji antibakteri [13].

Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab dari tidak adanya kemampuan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) yaitu faktor genetik, faktor lingkungan, dan cekaman biotik. Faktor genetik merupakan salah satu penentu tingkat produksi senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan. Tanaman yang berasal dari galur yang berbeda dari varietas yang sama sangat mungkin menghasilkan jumlah metabolit sekunder yang berbeda [14]. Perbedaan aktivitas terhadap beberapa mikroba tersebut dapat dijelaskan

dengan perbedaan struktur penyusun dinding sel mikroba. Dinding sel bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan bakteri gram positif, tetapi memiliki lapisan membran luar tambahan yang lebih kompleks. Akibatnya, secara umum akan lebih sulit menembus dinding sel bakteri gram negatif daripada gram positif [15].

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa jack*) memiliki sifat bakteriostatik (menghambat bakteri) terhadap bakteri *Treponema denticola* pada konsentrasi 40 mg/mL dan tidak bersifat bakterisidal (tidak membunuh bakteri).

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang menjadi tempat dilakukannya penelitian.

5.2 Penyanggah Dana

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan dana mandiri

5.3 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan ini.

5.4 Etik

Penelitian ini telah dinyatakan layak etik sesuai dengan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman NO.20/KEPK-FK/1/2024

5.5 Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

[1] Harapan IK, Ali A, Fione VR. Gambaran Penyakit Periodontal Berdasarkan Umur Dan Jenis Kelamin Pada Pengunjung Poliklinik Gigi Puskesmas Tikala Baru Kota Manado Tahun

2017. JIGIM (Jurnal Ilmu Gigi dan Mulut). 2020;3(1):20–6.

- [2] Suratni MAL. Pengaruh Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jaringan Periodontal (Periodontitis) pada Masyarakat Indonesia (Data Riskesdas 2018). *Bul Penelit Kesehat*. 2020;48(4):227–34.
- [3] Astuti LA, Anas R, Hasanuddin NR, Pamewa K, Chotimah C, Ridha DAP. Efektivitas Ekstrak Etanol Tanaman Sarang Semut Terhadap Daya Hambat Bakteri *Fusobacterium nucleatum* (In Vitro). *Sinnun Maxillofac J*. 2020;2(01):8–17.
- [4] Susanto C, Wijaya S, Efendi R, Mahrani R. Efektivitas Antibakteri Hidrogel Lidah Buaya pada *Treponema denticola* dan *Tannerella forsythia* Bakteri: In Vitro. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(1):259–66.
- [5] Dashper SG, Seers CA, Tan KH, Reynolds EC. Virulence factors of the oral spirochete *Treponema denticola*. *J Dent Res*. 2011;90(6):691–703.
- [6] Manullang DH, Sudira IW, Berata IK, Merdana IM. Ekstrak Etanol Sarang Semut Menyebabkan Kerusakan Struktur Histologi Ginjal Mencit. 2018;10(2):183–9.
- [7] Kusuma RW, Astuti LA, Purnamasari CB, Yadi Y, Utami ND. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa Jack*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Sinnun Maxillofac J*. 2023;5(02):65–72.
- [8] Astuti LA, Fikriah I, Yani S. The effect of Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* and *Myrmecodia tuberosa jack*) as Antibacterial for Periodontal Pocket Therapy. *J Int Dent Med Res*. 2023;16(4):1436–42.
- [9] Soge CPC, Astuti LA, Yani S, Ismail S, Alhawaris A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Sarang Semut Kalimantan (*Myrmecodia tuberosa Jack*) Terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro. *Sinnun Maxillofac J*. 2024;6(01):1–15.
- [10] Islamoyo1 M, Aldi Y, Nelis S. Uji Anti Inflamasi Secara Topikal Ekstrak Etanol Umbi Sarang Semut (*Myrmecodia Tuberosa Jack*) Pada Mencit Putih Jantan. *Andalas Dent J*. 2017;5(2):112–21.
- [11] Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal* [.9–71:(2)6;2016. **انترنت**. موجود في <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>
- [12] Widyawati W. Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Tumbuhan *Myrmecodia Pendans* Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Atcc 25175. *B-Dent J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah*. 2018;5(2):135–43.

- [13] Utomo SB, Fujiyanti M, Lestari WP, Mulyani S. Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. JKPK (Jurnal Kim dan Pendidik Kim. 2018;3(3):201.
- [14] Sulichantini ED. Produksi Metabolit Sekunder Melalui Kultur Jaringan. في: Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2015. ص 1689-99.
- [15] Efendi YN, Hertiani T. Antimicrobial Potency of Ant-Plant Extract (*Myrmecodia Tuberosa Jack*) Against *Candida Albicans*, *Escherichia Coli*, and *Staphylococcus Aureus* Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa Jack*) Terhadap *Candida Albicans*, *Escherichia*. Tradit Med J. 2013;18(1):2013.