

Effectiveness of beluntas extract gel (*pluchea indica*) on the growth of porphyromonas gingivalis

Irma Dewi Ratnawati*, Lulu Sa'adah**, Budi Suhartono ***

* Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung

** Program Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung

*** Departemen Ortodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung

Correspondence: irmadr@unissula.ac.id

Received 22 September 2023; 1st revision 20 September 2023; Accepted 30 September 2023; Published online 30 September 2023

Keywords:

Inhibitory zone; Gel;
Pluchea indica;
Porphyromonas gingivalis

ABSTRACT

Background: Periodontal disease is common in Indonesia, especially periodontitis, with a prevalence of 74.1%. One of the main etiologies of periodontitis is *Porphyromonas gingivalis* which colonizes dental plaque in the stages of secondary colonization and maturation. *Pluchea indica* leaves contain active substances with antibacterial properties, including flavonoids, tannins, alkaloids, saponin, and atsiri oil which can be used as additional pharmacotherapeutic therapy in the treatment of periodontitis. The gel preparation has good dispersion, practical, easy to apply. Aim the study to specify the effectiveness of *Pluchea indica* extract gel 40%, 60% and 80% against the growth of *Porphyromonas gingivalis*.

Method: This research employed an in vitro experimental post-test control design. Thirty samples were split into five groups: the 40%, 60%, and 80% concentrations of the *Pluchea indica* leaves gel, positive control using metronidazole gel, and negative control. Samples underwent 48 hours of incubation. After being administered a *Pluchea indica* leaves gel, the diffusion method is used to determine the sensitivity of the test bacteria to antibacterial.

Result: The diameter of the inhibition zone formed by *Pluchea indica* extract gel group with a concentration of around 80% was in the category very strong. Based on the results of the Tukey post-hoc test $p < 0.05$, there were significant differences in data results between groups.

Conclusion: At concentrations of 40%, 60, and 80%, *Pluchea indica* leaf extract gel demonstrated antibacterial effect against *Porphyromonas gingivalis*. The largest *Pluchea indica* extract gel inhibition zone is at an 80% concentration.

Copyright ©2022 National Research and Innovation Agency. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

DOI: <http://dx.doi.org/10.30659/medali.5.2.125-131>

2460-4119 / 2354-5992 ©2022 National Research and Innovation Agency

This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to Cite: Ratnawati et al. Effectiveness of beluntas extract gel (*pluchea indica*) on the growth of porphyromonas gingivalis. MEDALI Jurnal: Media Dental Intelektual, v.5, n.2, p.125-131, September 2023.

PENDAHULUAN

Menurut RISKESDAS 2018, penyakit periodontal banyak terjadi di Indonesia, khususnya periodontitis, dengan prevalensi 74,1%¹. Periodontitis merupakan penyakit yang ditandai dengan kerusakan progresif dari periodonsium karena mikroorganisme yang mengakibatkan kerusakan lanjut pada ligamen periodontal dan tulang alveolar^{2,3}.

Salah satu etiologi utama periodontitis berupa kolonisasi mikroorganisme dalam plak gigi⁴. Pada *oral hygiene* yang buruk seringkali ditemukan hubungan antara akumulasi bakteri plak permukaan gigi dengan sel imun tubuh⁵. Plak merupakan substansi lunak yang menyusun lapisan biofilm yang melekat pada permukaan gigi^{4,6}. Tahapan pembentukan plak gigi terdiri atas tiga tahap, antara lain proses pembentukan pellicle, kolonisasi primer, kolonisasi sekunder dan maturase⁷.

Porphyromonas gingivalis adalah salah satu bakteri yang berperan pada tahap pembentukan plak pada tahap kolonisasi sekunder dan maturasi³. Pertambahan jumlah bakteri gram-negatif di dalam plak subgingiva seperti bakteri *Porphyromonas gingivalis*, dapat menginvasi jaringan periodontal dan menginisiasi infeksi periodontal karena memiliki faktor virulensi yang dapat mengganggu respon imun host. Faktor virulensinya antara lain kapsul, fimbriae, lipopolisakarida, dan gingipain dalam patogenesis periodontitis^{8,9}.

Periodontitis merupakan inflamasi peradangan jaringan *periodontium* ditandai adanya kehilangan perlekatan dan destruksi tulang alveolar¹⁰. Secara klinis, periodontitis memiliki tanda BOP positif, perubahan kontur, inflamasi pada gusi dan *pocket* ≥ 4 mm^{3,4}. Pada periodontitis sering dilakukan perawatan mekanis disertai dengan perawatan farmakoterapeutik sebagai

terapi tambahan dalam perawatan penyakit periodontal. Salah satu terapi tambahan yang sering digunakan yaitu antibiotik dalam sediaan gel seperti metronidazole^{11,12,13}. Pemakaian metronidazole sebagai terapi tambahan dapat menghilangkan bakteri inflamasi yang berpotensi menghambat penyembuhan luka¹⁴.

Salah satu pengobatan farmakoterapeutik lokal yang dapat diresepkan adalah dengan membuat formulasi gel dari tanaman herbal¹². Daun beluntas (*Pluchea indica*) dapat digunakan sebagai terapi pencegahan penyakit periodontal, dengan cara membuat formulasi daun beluntas menjadi gel¹⁵. Daun beluntas mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, sterol, minyak atsiri, asam klorogenik, natrium, magnesium, kalium, polifenol, monoterpen, dan kuinon¹⁶. Tujuansediaan gel ini adalah untuk memberikan obat ke mukosa, terutama pada mukosa mulut. Kelebihan gel memiliki daya sebar yang baik, praktis, mudah diaplikasikan¹⁷.

Berdasarkan penjelasan tersebut penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian mendapat ijin dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung dengan nomor 404/B.1-KEPK/SA-FKG/IX/2022. Penelitian berupa eksperimental laboratorium in vitro dengan desain *post test only control group*. Terdapat 5 kelompok yang terdiri dari gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) konsentrasi 40%, 60% 80%, kontrol positif (*Metronidazole* gel) serta kontrol negatif (*Aquadest*) dengan waktu inkubasi 48 jam dengan dilakukan 6 kali replikasi.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian berikut ini dibagi menjadi beberapa

bagian untuk melakukan beberapa proses seperti ekstraksi dan pembuatan gel ekstraksi beluntas, pengkulturan bakteri, serta proses pengamatan daya hambat.

Proses ekstraksi daun beluntas menggunakan metode aserasi dari daun beluntas 500g dikeringkan angin/sinar matahari 2-3 jam. Hasil pengeringan dimasukkan ke blender untuk dijadikan serbuk. Selanjutnya serbuk dimasukkan kedalam alat ekstraksi dan ditambahkan ethanol 96% sampai semuanya terendam selama 24 jam dengan bantuan alat shaker. Ekstrak disaring sampai diperoleh filtrat yang jernih yang kemudian dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40-50° hingga semua ethanol terpisah. Sehingga diperoleh residu kecoklatan sebagai ekstrak daun beluntas.

Pada pembuatan Basis gel terdiri dari dilakukan penimbangan nipagin 1g dan potasium sorbat 1g yang dicampurkan kedalam 20ml *aquadest* hingga homogen, kemudian dicampur dengan Ditambahkan *xantham gum* 0,5g yang telah dicampurkan di *aquadest* 10ml suhu 50° diatas pemanas air (I). Ditimbang karbopol 1g dimasukkan kedalam 20ml *aquadest* sampai homogen. Diambil *triethanolamine* dan gliserin sebanyak 2ml dimasukkan kedalam larutan karbopol sampai homogen (II). Kemudian I dan II dicampur homogen Campuran *triethanolamine* ditambahkan 2g sorbitol dan diaduk homogen (III). Untuk membuat gel beluntas dilakukan:

1. 40% : 40 ml ekstrak beluntas + 60 g gel (III)
2. 60% : 60 ml ekstrak beluntas + 40 g gel (III)
3. 80% : 80 ml ekstrak beluntas + 20 g gel (III)

Semuanya diaduk pelan selama 30 menit.

Pengkulturan bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™ diperoleh dengan menggunakan mikropipet 20µl pada agar BHI Broth (Sigma-Aldrich) steril dalam tabung mikro. Vortex digunakan untuk menghomogenkan suspensi

Porphyromonas gingivalis. Penanaman bakteri dengan osse steril pada media media BHI broth kemudian inkubasi 48 jam secara anaerob pada suhu 37°C.

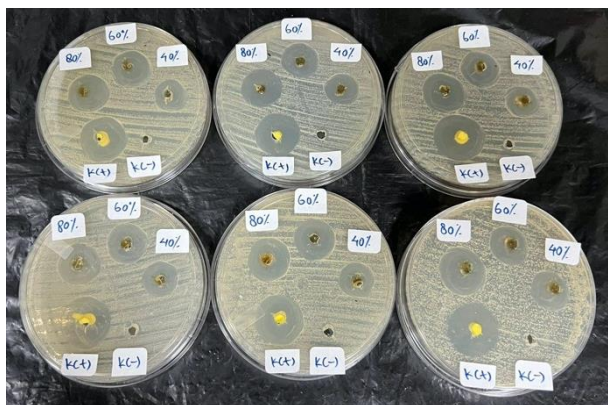
Uji daya hambat dilakukan dengan metode difusi sumuran dalam enam buah cawan petri berisi agar BHI. Bakteri pada media agar muller hinton dengan teknik *spreading*. Pembuatan sumuran pada media agar dengan cara melubangi menggunakan *ring* steril diameter 5mm. Kemudian diberikan perlakuan sampel uji pada permukaan media agar sumuran sebanyak 0,01ml dengan mikropipet steril gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan kontrol positif (*metronidazole* gel) serta kontrol negatif (*aquadest*), diinkubasi 48 jam secara anaerob pada suhu 37°C untuk kemudian diamati dan diukur diameter zona jernih yang timbul di sekitar sumuran menggunakan jangka sorong.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil uji daya hambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*. diameter rata-rata hasil pengukuran mendekati nilai rata-rata zona hambat kontrol positif (tabel 1)

Tabel 1. Nilai rata-rata dan standar deviasi zona hambat gel ekstrak beluntas sebagai antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis*.

No.	Perlakuan	Rata-rata hasil (mean±std. deviasi)
1.	Kontrol negatif	0±0
2.	Konsentrasi 40%	16,15±0,54
3.	Konsentrasi 60%	19,75±0,62
4.	Konsentrasi 80%	23,10±0,48
5.	Kontrol Positif	27,26±0,93



Gambar 1. Zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* setelah diberikan perlakuan.

Berdasarkan tabel 1., gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) konsentrasi 40% sudah dapat membentuk diameter zona hambat, konsentrasi 80% mampu membentuk zona hambat yang mendekati zona hambat kontrol positif (metronidazole gel). Zona hambat dapat dikategorikan sesuai pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk (table 3).

Tabel 3. Kategori diameter zona hambat menurut Davis and Stout, 1971

Diameter	Kekuatan daya hambat
< 5 mm	Tidak ada respons/Lemah
5 – 10 mm	Sedang/Medium
10 – 20 mm	Kuat
> 20 mm	Sangat kuat

Pada penelitian, diameter zona hambat yang terbentuk pada kelompok gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) dengan konsentrasi 40 sampai 60 mm adalah sekitar 10 sampai 20 mm sehingga tergolong kuat, sedangkan diameter zona hambat terbentuk pada kelompok gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) dengan konsentrasi 80°, kontrol positif lebih besar dari 20 mm sehingga tergolong sangat kuat

Data tersebut di uji dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan menunjukkan nilai gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) pada konsentrasi 40%, 60%, 80%, kontrol positif, serta kontrol negatif memiliki nilai signifikan ($p > 0,05$), dan didapatkan

data terdistribusi normal di setiap kelompok perlakuan.

Data selanjutnya dilakukan dengan uji homogenitas *Levene's Test Statistic* dengan hasil nilai signifikansi ($p > 0,05$) yaitu sebesar 0.563, dapat ditafsirkan bahwa data tersebut homogen. Untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* harus dievaluasi menggunakan uji *One-Way ANOVA* pada setiap kelompok perlakuan gel ekstrak *Pluchea indica* (table 4).

Tabel 4. Hasil uji One-way ANOVA zona hambat gel ekstrak beluntas terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Kelompok	P	Sig 0.05	Keterangan
Kontrol negatif			
Konsentrasi 40%			
Konsentrasi 60%	0,00	$P < 0.05$	Signifikan
Konsentrasi 80%			
Kontrol positif			

Berdasarkan temuan tabel 4., dapat diambil diketahui terdapat perbedaan yang signifikan nilai *mean* antara kelompok yang diberi perlakuan ekstrak gel beluntas (*Pluchea indica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Nilai signifikansi antar kelompok yang diberi perlakuan gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) adalah 0,00 ($p < 0,05$). Tes *Post-hoc Tukey* kemudian dilakukan berdasarkan temuan ini untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara kelompok (table 5).

Tabel 5. Hasil uji *Post-hoc Tukey* zona hambat gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	P
Kontrol positif	Konsentrasi 80%	0,00

	Konsentrasi 60%	0,00
	Konsentrasi 40%	0,00
	Kontrol negatif	0,00
	Kontrol positif	0,00
Konsentrasi 80%	Konsentrasi 60%	0,00
	Konsentrasi 40%	0,00
	Kontrol negatif	0,00
	Kontrol positif	0,00
Konsentrasi 60%	Konsentrasi 80%	0,00
	Konsentrasi 40%	0,00
	Kontrol negatif	0,00
	Kontrol positif	0,00
Konsentrasi 40%	Konsentrasi 80%	0,00
	Konsentrasi 60%	0,00
	Kontrol negatif	0,00
	Kontrol positif	0,00
Kontrol negatif	Konsentrasi 80%	0,00
	Konsentrasi 60%	0,00
	Kontrol negatif	0,00

DISKUSI

Hasil penelitian membuktikan gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) pada penambahan konsentrasi 40%, 60%, 80%, memberikan efek antibakteri. Diameter zona hambat gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) mulai terbentuk pada penambahan ekstrak sebesar 40%, diikuti dengan konsentrasi 60% dan konsentrasi 80% serta zona hambat terbesar terdapat pada kontrol positif yaitu *metronidazole* gel yang lebih besar daripada kelompok gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*). Penelitian ini menampilkan peningkatan konsentrasi gel ekstrak beluntas akan meningkatkan diameter zona hambat yang terbentuk.

Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang lebih rendah, lebih sedikit bahan aktif yang ada,

yang memungkinkan mereka menghambat pertumbuhan¹⁸. Diketahui bahwa kekuatan difusi ekstrak mempengaruhi temuan penelitian. Konsentrasi ekstrak mempengaruhi seberapa cepat bahan aktif berdifusi, semakin besar konsentrasi ekstrak, semakin cepat difusi bahan aktif. Akibatnya diameter zona yang baru terbentuk akan bertambah¹⁹.

Daun beluntas memiliki senyawa aktif yang dapat berperan sebagai antibakteri, antibiofilm, antiinflamasi, dan antioksidan. Pada ekstrak etanol beluntas terkandung berbagai macam senyawa antara lain, alkaloid, saponin, terpenoid, flavonoid, fenol, tanin, polifenol, steroid, dan minyak atsiri²⁰. Saponin memiliki sifat antibakteri yang berfungsi menghentikan bakteri seperti *Porphyromonas gingivalis* yang menyebabkan plak gigi dan halitosis. Lipopolisakarida (LPS) dapat diikat oleh saponin, meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri dan menghambat produksi zat intraseluler pada bakteri²¹.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada pertumbuhan bakteri penghambat *Porphyromonas gingivalis*, ekstrak gel beluntas (*Pluchea indica*) konsentrasi 40%, 60%, dan 80% menghasilkan nilai rata-rata diameter zona hambat yang lebih kecil dibandingkan kontrol positif. (gel metronidazol). Diameter zona hambat untuk gel beluntas (*Pluchea indica*) konsentrasi 80% dan gel metronidazole rata-rata bervariasi secara signifikan. Hal ini dimungkinkan karena gel metronidazol dan gel ekstrak beluntas (*Pluchea indica*) memiliki mekanisme aksi antibakteri yang berbeda. Pada *metronidazole* gel adalah antibiotik spektrum luas yang bersifat bakterisid dan efektif terhadap membunuh bakteri anaerob, diantaranya yaitu *Porphyromonas gingivalis*²². Metronidazole gel bekerja dengan membran sel bakteri ditembus,

DNA diikat, dan struktur heliks molekul dirusak. Kematian sel diakibatkan oleh rusaknya DNA²³.

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan diatas maka gel ekstrak beluntas dapat direkomendasikan sebagai sediaan berbahan herbal yang dapat digunakan sebagai terapi tambahan dalam pengobatan periodontitis, karena beberapa kandungannya dapat berperan sebagai antibakteri dan diharapkan pada masa yang akan datang Di sisi lain, penelitian berikut ini dapat menambah referensi lebih lanjut mengenai pemanfaatan herbal sebagai terapi tambahan di bidang kedokteran gigi.

KESIMPULAN

Merujuk penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan terdapat perbedaan efektivitas gel ekstrak beluntas dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang terlibat, khususnya Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung atas dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. KEMENKES. Laporan Nasional RISKESDAS 2018, Kementrian Kesehatan RI. 2018.1-582
2. Kotsilkov, K. and Dimitrov, R. Complex Treatment in a Patient with Severe Chronic Periodontitis (Case Report). Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers), 2015;21(1), pp. 687–689.
3. Newman, Carranza K. Clinical Evaluation of the Implant Patient. Carranza's Clinical Periodontology. 2019. 635–648 p.
4. Quamilla N. Stres dan Kejadian Periodontitis. J syiah kuala Dent Soc. 2016;1(2):161–8.
5. Pratiwi, R. Ratnawati, ID. Nursyaputri, F dan Indraswary, R. THE EFFECTIVENESS OF PHALERIA MACROCARPA'S LEAF NANOEMULSION GEL ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS BIOFILM THICKNESS (IN VITRO). ODONTO Dent J. 2022;9(1):69-77.
6. Egi, M., Soegiharto, G.S. and Evacuasiyany, E. (2018). Efek Berkumur Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap Indeks Plak Gigi. SONDE (Sound of Dentistry). 2018; 3(2),70–84.
7. Puspita S, Hanifatunnisa LS, Dharmayanti AWS, Mahanani ES, Saleh E. Effect of Fibroin Sponge on Alveolar Bone Remodeling Process Post Tooth Extraction. ODONTO Dent J. 2022;9(1):7–15.
8. Septiwidyati TR, Bachtiar EW. The Role of Porphyromonas gingivalis Virulence Factors in Periodontitis Immunopathogenesis. Dentika Dent J. 2020;23(1):6–12.
9. Braswell, L.D. and Van Dyke, T.E. The etiology and pathogenesis of periodontal disease. BAOJ Dentistr. 2018;4(2): 1–8
10. Abdurrohman MMS, Putranto RR. Metronidazole Gel Effect on Rats With Bacteria-Induced Periodontitis. ODONTO Dent J. 2020;7(1):48.
11. Haris M, Panickal DM. Role of Metronidazole as a Local Drug Delivery in the Treatment of Periodontitis:A Review. Int J Oral Heal Med Res. 2017;3(July):141–5.
12. Sidiqa AN, Herryawan H. Efektifitas Gel Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) pada Perawatan Periodontitis Kronis. Kartika J Ilm Farm. 2017;5(1):1–6.
13. Siregar IH., Supardan I, Sulistijarso N. The Effect of Paste of Sukun Leaves Extract (*ArtocarpusAltilis*) towards Fibroblast cell and Collagen Tissues on Periodontitis. J Ris Kesehatan. 2015;4(3):786–92.
14. Wijayanto R, Herawati D, Sudibyo. Perbedaan Efektivitas Topikal Gel Asam Hialuronat Dan Gel Metronidazol Terhadap Penyembuhan Jaringan Periodontal Setelah Kuretase Pada Periodontitis Kronis. J Ked Gi [Internet]. 2014;5(3):307–11.
15. Slamet S, Anggun BD, Pambudi DB. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). 2020;XIII(II):115–22.
16. Yuliani I, Ardana M, Rahmawati D. Pengaruh pH terhadap Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. Proceeding Mulawarman Pharm Conf Fak Farm Univ mulawarman, samarinda. 2017;105–8.
17. Megawati, Roosevelt A, Akhir LO. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* I.) sebagai Obat Sariawan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Carbopol. J Farm Sandi Karsa. 2019;5(1):5–

- 10.
18. Mardiana RN, Handayani N. Antibacterial Activity of the Sambiloto Leaf Extracts (*Andrographis paniculata*) to *Bacillus cereus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Biofarmasi J Nat Prod Biochem*. 2017;14(1):19–24.
19. Vera A, Astri A, Hafida N, Megawati V. Pengaruh Daya Antibakteri Ekstrak Daun Stevia terhadap *Streptococcus mutans* (In Vitro). *J Ilmu Kedokt Gigi*. 2017;1(1):9–14.
20. Alfarid ANA. Efek Terapi Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica L*) pada Mencit (*Mus musculus*) Mastitis Subklinis Hasil Induksi *Staphylococcus aureus* Hasil Pembentuk Biofilm terhadap Produksi CD4 dan CD8 pada Organ Limpa. 2018;17–32.
21. Sun X, Yang X, Xue P, Zhang Z, Ren G. Improved Antibacterial Effects of Alkali-Transformed Saponin from Quinoa Husks Against Halitosis-Related Bacteria. *BMC Complement Altern Med*. 2019;19(1):1–10.
22. Tanaka RR, Suwandi T, W AS. Effectiveness Difference of Metronidazole Gel and Tetracycline Gel Against *Porphyromonas gingivalis* in Vitro. 2017;
23. Tedjasulaksana R. Metronidasol Sebagai Salah Satu Obat Pilihan untuk Periodontitis Marginalis. *J Kesehat Gigi*. 2016;4:19–23.