

STUDI IN VITRO: MADU HUTAN JAMBI DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI KARIOGENIK *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Mira Sri Gumilar¹, Karin Tika Fitria²

^{1,2}Jurusan Kesehatan Gigi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jambi, Indonesia

Info Artikel	Abstrak
Article History: Received: 25 July 2023 Revised: 18 Sep 2023 Accepted: 2 Oct 2023 Available Online: 19 Oct 2023	Latar belakang: Faktor penting yang menyebabkan terjadinya karies adalah kebersihan gigi dan mulut. Salah satu upaya untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut dapat dilakukan dengan membersihkan plak. Selain menggosok gigi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa berkumur dengan menggunakan madu dapat menurunkan skor plak pada rongga mulut. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian in vitro dengan uji eksperimental <i>posttest control only design</i> . Uji sensitifitas pada bakteri menggunakan teknik <i>disk diffusion</i> . Sampel penelitian ini berupa kulultur bakteri <i>Streptococcus mutans</i> . Sampel penelitian dibagi ke dalam lima kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan dengan madu kemasan, kelompok perlakuan dengan obat kumur bermerk yang mengandung alkohol 26,1%, kelompok perlakuan dengan obat kumur bermerk yang mengandung <i>Chlorhexidine Gluconate</i> 0,2%, dan kelompok perlakuan dengan madu akasia carpa. Analisis dilakukan pada data diameter zona hambat dengan menggunakan uji <i>kruskal wallis</i> dan <i>mann whitney</i> . Hasil: Hasil analisis menunjukkan bahwa madu akasia carpa lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> dibandingkan dengan kelompok kontrol, madu kemasan, dan obat kumur merk yang mengandung 21,6% alkohol. Kesimpulan: Madu hutan Jambi akasia carpa efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .
Kata Kunci: Madu Akasia carpa, Obat Kumur, <i>Sterptococcus mutans</i>	

JAMBI FOREST HONEY TO INHIBIT CARIOGENIC BACTERIUM *STREPTOCOCCUS MUTANS*: IN VITRO STUDIES

Keywords: <i>Acasia carpa honey, gargling, Streptococcus mutans</i>	Abstract Background: The most important factor that causes caries is dental and oral hygiene. One attempt to maintain dental and oral hygiene is cleaning up plaque on teeth. Except of brushing teeth, many studies shown that gargling with honey could reduce dental plaque score. Method: The design of this study was an in vitro experimental design study with <i>posttest control only design</i> using <i>disk diffusion</i> technique. The Sample of this study was <i>Streptococcus mutans</i> culture bacterium. The sample of this study was divided into five groups, namely the control group, the treatment group with branded honey, the treatment group with branded mouthwash contain of 26,1% alcohol, the treatment group with branded mouthwash contain of 0,2% <i>Chlorhexidine Gluconate</i> , and the treatment group with acacia carpa honey. The data was obtained from the diameter of inhibit zone in <i>Streptococcus mutans</i> . Analysis was done to that data and carried out using the <i>Kruskal Wallis</i> and <i>Mann Whitney</i> tests. Result: The result showed that acacia carpa honey was more effective in inhibiting the growth of <i>Streptococcus mutans</i> bacteria compared to the control group, packaged honey, and brand mouthwash containing 21.6% alcohol. Conclusion: Acacia carpa as Jambi forest honey is effective in inhibiting the growth of <i>Streptococcus mutans</i> bacteria.
---	---



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.
Copyright © 2021 by Author.
Published by Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta I

Korespondensi Penulis:

Mira Sri Gumilar

Email: mirasrigumilar@poltekkesjambi.ac.id

Pendahuluan

Berdasarkan data dari Pusat data dan Informasi (Pusdatin) Kementerian Kesehatan, Indonesia memiliki prevalensi karies yang tinggi yaitu sebesar 88,8%. Angka tersebut menjadikan karies sebagai masalah kesehatan gigi dan mulut yang perlu ditangani secara menyeluruh. Salah satu penyebab karies adalah adanya plak di gigi (Kementerian Kesehatan, 2019).

Faktor-faktor yang mempengaruhi plak gigi menurut Carlson dibagi menjadi dua kelompok yaitu lingkungan fisik dan keberadaan nutrisi. Lingkungan fisik meliputi kondisi gigi secara anatomis dan posisinya pada jaringan yang ada di sekitar gigi, struktur pada daerah permukaan gigi, gesekan yang diakibatkan oleh makanan dan jaringan di sekitar gigi, serta perilaku kebersihan gigi dan mulut. Keberadaan nutrisi meliputi makanan atau diet, cairan gusi, sisa epitel dan leukosit serta saliva. Dari dua faktor tersebut salah satu faktor yang paling penting adalah tindakan kebersihan gigi dan mulut (Apriliyandy, 2014).

Membersihkan plak pada gigi merupakan salah satu upaya dalam mencegah penyakit periodontal. Membersihkan plak pada gigi dapat dilakukan baik secara mekanik maupun kimia. Penggunaan obat kumur sebagai antimikroba memiliki peran penting dalam mempertahankan kebersihan gigi dan mulut terutama dalam menurunkan jumlah mikroorganisme pada plak (Haerian-Ardakani et al., 2015).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa berkumur dengan menggunakan madu dapat menurunkan skor plak pada rongga mulut. Madu merupakan cairan yang kental dan dihasilkan oleh lebah dari berbagai nektar yang masih mengandung enzim diastase aktif. Kemampuan madu sebagai antibakteri dapat disebabkan karena osmolaritas madu yang tinggi, terdapat zat hydrogen peroksida, pH yang cenderung rendah, dan memiliki aktivitas air yang rendah. Selain kandungan tersebut, madu juga memiliki aktivitas senyawa antibakteri terutama pada jenis bakteri Gram positif, yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (Siregar, 2002).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin meneliti efektifitas madu akasia carpa sebagai madu hasil hutan jambi terhadap mikroorganisme yang bersifat kariogenik pada plak di gigi. Belum ada data pasti mengenai jumlah produksi madu di Jambi, namun dua wilayah budidaya lebah penghasil madu di Jambi ada di Kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Kabupaten Muaro Jambi. Selain dipasarkan untuk kebutuhan masyarakat Jambi, madu tersebut dipasarkan keluar

provinsi jambi, seperti ke Lampung, Jawa Barat, dan Jawa Tengah.

Efektifitas madu akasia carpa akan diuji pada bakteri *Streptococcus mutans*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* merupakan mikroorganisme yang memiliki peran utama dalam terjadinya karies (Indah Maydila Sandi et al., 2015; Nanik Zubaidah et al., 2018).

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *in vitro* yang menggunakan desain eksperimental dengan *posttest control only design*. Kemampuan madu akasia carpa dalam menghambat pertumbuhan bakteri mikroorganisme pada plak gigi diukur dengan uji sensitifitas. Hasil uji sensitifitas akan menunjukkan adanya zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans*. Uji sensitifitas dilakukan dengan metode Kirby-Bauer metode cakram (*disc diffusion*). Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Desember 2022 di Laboratorium Analisis Kesehatan Poltekkes Jambi.

Sampel pada penelitian ini berupa kulutur bakteri *Streptococcus Mutans*. Sampel penelitian dibagi ke dalam lima kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan dengan madu kemasan, kelompok perlakuan dengan obat kumur merk yang mengandung alkohol 26,1%, kelompok perlakuan dengan madu akasia carpa, dan kelompok perlakuan dengan obat kumur merk yang mengandung *chlorhexidine gluconat* 0,2%.

Penetapan minimal jumlah pengulangan pada masing-masing kelompok dihitung berdasarkan rumus federer (W. T. Federer, 1967). Dari hasil perhitungan, minimal jumlah pengulangan adalah sebanyak lima kali. Pada penelitian ini, pengulangan pada sampel dilakukan sebanyak enam kali. Data hasil uji coba adalah diameter zona hambat pada bakteri. Data dianalisis baik univariat maupun bivariat. Analisis bivariat dilakukan dengan uji *kruskal wallis* dan uji *mann whitney* untuk melihat perbedaan bermakna diameter zona hambat pada kelompok penelitian.

Hasil

Sampel yang diteliti yaitu bakteri *Streptococcus mutans*. Uji coba dilakukan dengan membuat media agar sebanyak 6 kali pembuatan. Data yang telah diperoleh dari hasil ujicoba dianalisis dengan analisis univariat dan bivariat.

Dari data yang diperoleh dilakukan analisis univariat pada zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* di setiap kelompok uji coba. Hasil analisis univariat ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Diameter Zona Hambat pada Bakteri *Streptococcus mutans*

Kelompok	Zona Hambat (mm)	Std. Deviasi	Min - Max
Madu Akasia	10,83	0,75	10 – 12
Madu Kemasan	0	0	0 – 0
Kontrol Positif [§]	9,67	0,81	9 – 11
Kontrol Positif ^{§§}	20,67	0,81	20 – 22
Kontrol Negatif	0	0	0 – 0

[§]Obat Kumur yang mengandung Alkohol 26,1%

^{§§}Obat Kumur yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0.2%

Pada tabel 1. menunjukkan diameter zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* pada masing-masing kelompok perlakuan. Obat kumur yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0,2% memiliki diameter zona hambat yang paling lebar diikuti dengan madu akasia carpa pada urutan kedua. Selanjutnya berturut-turut pada urutan ketiga adalah obat kumur mengandung alkohol 26,1%. Pada kelompok kontrol negatif dan madu kemasan tidak terlihat adanya zona hambat pertumbuhan bakteri.

Uji normalitas dilakukan pada rata-rata zona hambat dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Bakteri	Statistik	P -Value	Kesimpulan
<i>Streptococcus mutans</i>	0,830	0,001	Distribusi data Tidak Normal

Tabel 2 menunjukkan hasil uji normalitas. Dengan *p-value* 0,001 (<0,05) sehingga data dinyatakan tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas menunjukkan selanjutnya analisis bivariat dilakukan dengan uji non parametrik yaitu Uji *Kruskal-Wallis* dan Uji *Mann Whitney*. Uji *Kruskal-Wallis* ditujukan untuk membandingkan perbedaan rata-rata zona hambat pada seluruh kelompok sedangkan uji *Mann Whitney* bertujuan untuk membandingkan rata-rata zona hambat madu akasia carpa dengan berbagai kelompok uji.

Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji Uji *Kruskal-Wallis* karena distribusi data tidak normal. Hasil analisis ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal Wallis* pada Diameter Zona Hambat Baketri *Streptococcus mutans*

Kelompok	Mean	Std. Deviasi	P Value
Madu Akasia	10,83	0,75	0,001
Madu Kemasan	0	0	
Kontrol Positif [§]	9,67	0,81	
Kontrol Positif ^{§§}	20,67	0,81	
Kontrol Negatif	0	0	

[§]Obat Kumur yang mengandung Alkohol 26,1%

^{§§}Obat Kumur yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0.2%

Hasil analisis bivariat menunjukkan nilai *p value* 0,001 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang bermakna pada zona hambat antar kelompok perlakuan. Selanjutnya analisis bivariat dilakukan dengan menguji kelompok madu akasia carpa terhadap kelompok lain satu persatu dengan menggunakan uji *mann whitney*. Hasil analisis ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *mann whitney* pada Diameter Zona Hambat Bakteri *Streptococcus mutans*

Kelompok		P Value
Madu Akasia Carpa	Kontrol Negatif	0,002
	Kontrol Positif [§]	0,037
	Madu Kemasan	0,002
	Kontrol Positif ^{§§}	0,003

[§]Obat Kumur yang mengandung Alkohol 26,1%

^{§§}Obat Kumur yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0.2%

Dibandingkan dengan tiga kelompok lainnya yaitu kelompok kontrol, obat kumur yang mengandung alkohol 26,1%, dan madu kemasan, maka madu akasia carpa lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan *p-value* berturut-turut 0,002; 0,037; dan 0,007. (<0,005).

Kondisi sebaliknya terjadi apabila madu akasia carpa dibandingkan dengan obat kumur yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0.2%, maka obat kumur lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang sudah dilakukan sebelumnya pada berbagai jenis madu. Penelitian yang dilakukan oleh Fatemeh menunjukkan bahwa madu hamadan alami memiliki aktifitas antibakteri pada *Streptococcus mutans* dan

Lactobacillus bacteria. Kemampuan antibakteri ini tergantung dari konsentrasi madu. Pada bakteri *Streptococcus mutans* madu jenis ini efektif pada konsentrasi diatas 20%, sementara pada bakteri *Lactobacillus bacteria* madu ini baru efektif sebagai pada konsentrasi 100% (Ahmadi-Motamayel et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Patel pada madu yang dihasilkan oleh lebah *Apis mellifera* menunjukkan bahwa pemberian madu secara topical dapat menurunkan jumlah bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan madu secara topikal dapat mencegah gingivitis dan karies pada pasien *orthodontic* (Patel et al., 2013).

Selain madu murni, terdapat penelitian yang mengkombinasikan madu dengan kayu ekstrak kayu manis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa efek sinergis dari madu dan kayu manis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* signifikan dan dapat bersinergi positif. Tidak ada perbedaan bermakna antara perpaduan madu dengan ekstrak kayu manis konsentrasi 90% dengan konsenentrasi 1%. Penambahan ekstrak kayu manis sedikit saja dapat meningkatkan efektifitas madu dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans* (Rezvani et al., 2017).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa madu akasia carpa efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok madu bermerk, dan kelompok obat kumur merk yang mengandung alkohol 26,1%. Apabila dibandingkan dengan obat kumur bermerk yang mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0,2%, maka lebih efektif obat kumur tersebut dibandingkan dengan madu akasia carpa. Walaupun obat kumur dengan kandungan *Chlorhexidine Gluconate* 0,2% lebih efektif dibandingkan dengan madu akasia carpa, namun penggunaan obat kumur ini tidak bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama karena dapat mengganggu keseimbangan bakteri flora normal dalam rongga mulut, dapat merubah warna gigi, dan merubah persepsi rasa pada Indera pengecap (Nabila Aini et al., 2022). Oleh karena adanya efek samping jangka Panjang, maka sebaiknya penggunaan obat kumur *Chlorhexidine Gluconate* 0,2% tidak dalam jangka waktu yang lama. Penggunaan madu sebagai alternatif obat kumur berbahan alami dapat dipertimbangkan sebagai obat kumur harian yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Namun hal tersebut perlu

diteliti lebih lanjut untuk uji formulasi dan efektifitas madu sebagai obat kumur.

Plak pada gigi memiliki peran penting dalam memulai pembentukan karies. Oleh karena itu, membersihkan plak pada gigi merupakan salah satu upaya dalam pencegahan karies gigi. Terdapat beberapa cara dalam mencegah pertumbuhan bakteri dalam plak. Pencegahan pertumbuhan bakteri ini dapat mencegah pembentukan biofilm plak (Hernández et al., 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa berkumur dengan menggunakan madu dapat menurunkan skor plak pada rongga mulut dikarenakan madu memiliki efek pencegahan terbentuknya lapisan biofilm (Alibasyah et al., 2018; Deglovic et al., 2022; Yasmin et al., 2020).

Daya hambat madu terhadap bakteri dapat disebabkan oleh efek osmotik pada madu. Efek osmotik ini disebabkan karena madu memiliki kadar glukosa dan fruktosa yang tinggi (80%). Kondisi ini menghasilkan kondisi hipertonik jika dibandingkan dengan lingkungan bakteri. Keadaan ini menyebabkan bakteri kekurangan cairan akibat adanya interaksi antara lingkungan bakteri dengan madu. Kemampuan osmotik dari madu akan menurun ketika madu dicairkan (Yuliati, 2017). Selain efek osmotik, madu juga memiliki kandungan flavonoid dan H₂O₂ yang dapat memiliki efek antibakteri (Alfia Fitriani et al., 2016; Yasmin et al., 2020). Penelitian lain menyatakan bahwa efek antibakteri dari madu dapat disebabkan oleh efek osmotik, pH, kandungan flavonoid, dan andungan H₂O₂ (Almasaudi, 2021; Cokcetin et al., 2016).

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu akasia carpa efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dibandingkan dengan kontrol, madu kemasan, dan obat kumur merk dagang yang mengandung alkohol 26,1%. Nilai *p-value* berturut-turut adalah 0,002; 0,007; dan 0,037. Apabila dibandingkan dengan obat kumur yang mengandung *chlorhexidine gluconat* 0,2%, maka obat kumur tersebut lebih efektif dibandingkan dengan madu akasia carpa dengan *p-value* sebesar 0,003.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kadar hambat minimal dan kadar bunuh minimal dari madu terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Daftar Pustaka

- Ahmadi-Motamayel, F., Hendi, S. S., Alikhani, M. Y., & Khamverdi, Z. (2013). Antibacterial activity of honey on cariogenic bacteria. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*, *10*(1), 10–15.
- Alfia Fitriani, Nurdiana Dewi, & Lia Yulia Budiarti. (2016). Efek Antibakteri Sediaan Tunggal dan Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis dan Madu Terhadap Streptococcus Mutans Kajian In Vitro Sediaan tunggal dan Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis dan Madu Dengan Klorheksidin Glukonat 0,2%. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, *1*(2), 146–150.
- Alibasyah, Z. M., Sunnati, S., Saputri, D., & Alviana, V. (2018). The Comparison Between Dental Plaque Score Before and After Gargling with Tongra Original Honey 5% Solution (Study of Student in Dentistry of Syiah Kuala University). *Biomedical and Pharmacology Journal*, *11*(1), 381–385. <https://doi.org/10.13005/bpj/1383>
- Almasaudi, S. (2021). The antibacterial activities of honey. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *28*(4), 2188–2196. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.10.017>
- Apriliyandy, G. (2014). *Pengaruh Penyuluhan Menggosok Gigi terhadap Penghambatan Pembentukan Plak Gigi pada Siswa Kelas I-III Sekolah Dasar Negeri II Somagede Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Cokcetin, N. N., Pappalardo, M., Campbell, L. T., Brooks, P., Carter, D. A., Blair, S. E., & Harry, E. J. (2016). The Antibacterial Activity of Australian Leptospermum Honey Correlates with Methylglyoxal Levels. *PLOS ONE*, *11*(12), e0167780. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167780>
- Deglovic, J., Majtanova, N., & Majtan, J. (2022). Antibacterial and Antibiofilm Effect of Honey in the Prevention of Dental Caries: A Recent Perspective. *Foods*, *11*(17), 2670. <https://doi.org/10.3390/foods11172670>
- Haerian-Ardakani, A., Rezaei, M., Talebi-Ardakani, M., Keshavarz Valian, N., Amid, R., Meimandi, M., Esmailnejad, A., & Ariankia, A. (2015). Comparison of antimicrobial effects of three different mouthwashes. *Iranian Journal of Public Health*, *44*(7), 997–1003.
- Hernández, P., Sánchez, M. C., Llama-Palacios, A., Ciudad, M. J., & Collado, L. (2022). Strategies to Combat Caries by Maintaining the Integrity of Biofilm and Homeostasis during the Rapid Phase of Supragingival Plaque Formation. *Antibiotics*, *11*(7), 880. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070880>
- Indah Maydila Sandi, Hafni Bachtiar, & Hidayati. (2015). Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Dadih dengan Yogurt terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutan. *Jurnal B-Dent*, *2*(2), 88–94.
- Kementerian Kesehatan. (2019). Faktor Risiko Kesehatan Gigi dan Mulut. *Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, 1–2. https://www.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin_gigi.pdf
- Nabila Aini, Henry Yonatan Mandalas, & Ken Edinata. (2022). Perbandingan Efektivitas Berkumur Dengan Chlorhexidine dan Obat Kumur yang Mengandung Daun Sirih (Piper betle) Terhadap Penurunan Indeks Plak Pasien Pengguna Alat Ortodontik Cekat. *SONDE (Sound of Dentistry)*, *6*(2), 45–57.
- Nanik Zubaidah, Devi Eka Juniarti, & Firza Basalamah. (2018). Perbedaan Daya Antibakteri Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) 3,125% dan Chlorhexidine 0,2% terhadap Lactobacillus acidophilus (Differences Of Antibacterial Agent Temulawak Extract (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) 3,125% And Chlorhexidine 0,2% To Inhibit Lactobacillus acidophilus). *Conservative Dentistry Journal*, *8*(1), 11–19.
- Patel, H. R., Ajith Krishnan, C. G., & Thanveer, K. (2013). Antimicrobial effect of honey on Streptococcus mutans – An in vitro study. *International Journal of Dental Science and Research*, *1*(2), 46–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijdsr.2013.11.004>
- Rezvani, M. B., Niakan, M., Kamalinejad, M., Ahmadi, F. S., & Hamze, F. (2017). The synergistic effect of honey and cinnamon against Streptococcus mutans bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *7*(4), 314–320. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.11.029>
- Siregar, H. C. H. (2002). *Pengaruh Metode Penurunan Kadar Air, Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Madu Randu*. Institut Pertanian Bogor.
- W. T. Federer. (1967). *Experimental Design: Theory and Application*. Oxford & IBH Publishing Company.

- Yasmin, U., Sulistiawati, Awalia, H., Asri, B., & Mudiah, F. (2020). The effect of 10% forest honey rinsing on dental plaque score for children aged 9–12 years. *Scientific Dental Journal*, 4(2), 54. https://doi.org/10.4103/SDJ.SDJ_49_19
- Yuliati, Y. (2017). Uji Efektivitas Larutan Madu Sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosae* dengan Metode *Disk Diffusion*. *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(1). <https://doi.org/10.33533/jpm.v11i1.206>