

Uji Aktivitas Antibakteri Pada Ekstrak Kaki Seribu terhadap *Lactobacillus Acidophilus*

Antibacterial Activity Test on the Millipede Extract against Lactobacillus acidophilus

Devi Novitasari, Dian Kresnadipayana*, Soebiyanto

Program Studi D4 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta,
Jl. Letjend Sutoyo, Mojosongo, Jebres, Surakarta 57127, Telp (0271) 852518, Fax (0271) 853275

*Corresponding authors: dian.kresnadipayana@gmail.com cc: diankresna@setiabudi.ac.id

INTISARI

Lactobacillus acidophilus merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan karies gigi. Ekstrak kaki seribu mempunyai aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya efek antibakteri ekstrak kaki seribu terhadap *Lactobacillus acidophilus* dan untuk mengetahui senyawa turunan kuinon dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Metode yang digunakan adalah analisis literature review, pencarian literatur dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai jurnal baik internasional maupun nasional secara online melalui database "Google Scholar" dan "Science Direct". Berdasarkan hasil review jurnal menunjukkan bahwa ekstrak kaki seribu memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik diantaranya benzokuinon, hidrokuinon, fenol, HCN, benzaldehde, alkohol dan turunan anthranilate. Ekstrak kaki seribu dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Senyawa turunan kuinon juga dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*.

Kata Kunci : kaki seribu, antibakteri, *Lactobacillus acidophilus*

ABSTRACT

Lactobacillus acidophilus is a bacteria that causes dental caries. Millipede extract has activity in inhibiting bacterial growth. This research was conducted to determine whether or not there is an antibacterial effect of millipede extract against *Lactobacillus acidophilus* and to find out that quinone derivatives can be used as antibacterial agents against *Lactobacillus acidophilus*. The method used by literature review analysis, literature searches are conducted by collecting data from various international and national journals online through the database "Google Scholar" and "Science Direct". Based on the results of a journal review, it shows that millipede extract contains active compounds that are toxic, including benzokuinone, hydroquinone, phenol, HCN, benzaldehyde, alcohol and anthranilate derivatives. Millipede extract can be used as an antibacterial against *Lactobacillus acidophilus*. Quinone derivatives can also be used as antibacterial agents against *Lactobacillus acidophilus*.

Keywords: millipedes, antibacterial, *Lactobacillus acidophilus*



Penerbit: USB Press

Jl. Letjend. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

Email : usbpresssolo@gmail.com

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi di Indonesia sangat membutuhkan perhatian yang cukup serius. Karies gigi menjadi masalah kesehatan masyarakat paling utama di Indonesia. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa di seluruh dunia prevalensi anak sekolah yang mengalami gigi berlubang 60-90%, sedangkan menurut data PDGI (Persatuan Dokter Gigi Indonesia) menyatakan bahwa sekitar 89% penderita karies adalah anak-anak (Syah *et al.*, 2019).

Karies gigi disebabkan karena adanya interaksi yang kompleks antara produksi asam oleh bakteri, karbohidrat yang terfermentasi, dan juga faktor host yaitu saliva dan gigi (Lamont & Eglund, 2014). Pada suasana asam bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus spp* sangat suka, bakteri tersebut merupakan suatu mikroorganisme yang menjadi penyebab utama karies gigi (Soesilo *et al.*, 2006).

Lactobacillus acidophilus merupakan produsen asam laktat yang produktif dan bersifat toleran terhadap asam. Bakteri ini secara rutin dan konsisten terisolasi dari karies aktif. *Lactobacillus acidophilus* muncul setelah lesi karies terbentuk, itulah sebabnya *Lactobacillus acidophilus* dianggap sebagai bakteri penginvansi sekunder. Pada orang dewasa *Lactobacillus acidophilus* mendominasi pada lesi karies lanjutan orang dewasa, bahkan jumlahnya dapat melebihi *Streptococcus mutans*. Bakteri *Lactobacillus acidophilus* ini tidak dapat langsung melekat di enamel gigi tetapi bekerjasama dengan *Streptococcus mutans*, penyebab pembuatan asam laktat yang bertanggung jawab pada proses demineralisasi enamel gigi (Cura *et al.*, 2012).

Beberapa tanaman dari bahan alam yang telah digunakan untuk meningkatkan kesehatan manusia, khususnya digunakan untuk mencegah dan mengobati terjadinya karies gigi. Tidak hanya tumbuhan saja yang dapat digunakan untuk pengobatan, namun hewan pun bisa digunakan untuk pengobatan suatu penyakit. Kaki seribu, hewan ini dapat dimanfaatkan dan digunakan sebagai antibakteri. Pada tubuh kaki seribu mengandung suatu senyawa beracun, yaitu golongan kuinon seperti hidrokuinon dan benzokuinon. Senyawa ini digunakan untuk melindungi diri dari mikroba dan pemangsa lainnya (Billah *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan pencarian yang mendalam untuk mengetahui apakah senyawa yang terkandung dalam ekstrak kaki seribu dan senyawa turunan kuinon dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. *Review literature* ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada para peneliti untuk dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan kaki seribu dan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan kaki seribu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan mencari sumber literature menggunakan elektronik based yang terindeks sinta, *Google Scholar*, *PubMed* dan sumber data lainnya yang dilengkapi dengan DOI pada setiap artikel. Referensi jurnal maupun artikel yang digunakan dalam pemilihan literatur yaitu jurnal yang diambil maksimal 10 tahun terakhir dan sejumlah 15 jurnal. Jurnal yang digunakan yaitu 11 jurnal internasional, 1 jurnal nasional yang terakreditasi, dan 3 jurnal nasional tidak terakreditasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kaki seribu memiliki ciri khas yang mencolok yaitu dengan adanya kelenjar defensif atau ozadena di sepanjang tubuhnya. Kelenjar defensif atau ozadena tersebut menghasilkan senyawa metabolit sekunder (Ilić *et al.*, 2019). Kaki seribu memiliki karakteristik khusus yang paling mencolok dari banyak anggota kelas Diplopoda adalah adanya sepasang kelenjar pertahanan eksokrin di tubuh somites. Kelenjar ini menghasilkan berbagai senyawa volatil yang dikelompokkan menjadi alkaloid, kuinon, fenol, dan senyawa sianogenik (Stanković *et al.*, 2016).

Tabel 1 dapat dilihat bahwa ekstrak kaki seribu mengandung berbagai macam komponen senyawa, tetapi dengan ekstraktor berbeda dan spesies kaki seribu yang berbeda juga akan mendapatkan komponen senyawa yang berbeda. Toksisitas suatu senyawa dapat diketahui melalui Pubchem, seperti pada tabel 2. Senyawa ekstrak kaki seribu yang merupakan senyawa toksik yaitu benzokuinon, hidrokuinon, fenol, HCN, Alkohol, turunan anthranilate, benzaldehyde.

Tabel 1. Komponen senyawa yang terkandung dalam ekstrak kaki seribu

Spesies	Ekstraktor	Komponen senyawa	Referensi
<i>Pachyiulus hungaricus</i> , <i>Megaphyllum unilineatum</i>	Etanol 96%, methanol,heksana, dan diklorometana	Benzokuinon, fenolik,alkohol, aldehida,ester,turunan anthranilate, keton	(Ilić <i>et al.</i> , 2019)
<i>Pachyiulus hungaricus</i>	Methanol	alkaloid, 2-Metil-1,4-benzokuinon, 2-Metoksi-3-metil-1,4-benzokuinon hidrokuinon, fenol, senyawa sianogenik	(Stanković <i>et al.</i> , 2016)
<i>Ophistreptus guineensi</i> , <i>Pachybolus lignulatus</i>	etanol, kloroform	alkaloid, benzokuinon, fenol, terpenoid dan HCN	(Billah <i>et al.</i> , 2015)
<i>Chamberlinius bualienensis</i>	Etanol	Benzaldehyde, 4-bromo benzaldehyde, 3-metil benzaldehyde, 4 methyl benzaldehyde	(Dadashipour <i>et al.</i> , 2015)
<i>Orthomorpha communis</i>	Etanol	Benzaldehyde, benzoil sianida, asam benzoate, dan Fenol	(Nuylert <i>et al.</i> , 2018)

Tabel 2. Toksisitas Senyawa Aktif Ekstrak Kaki Seribu

No	Senyawa Toksik	Sumber Pustaka
1.	Benzokuinon	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4650#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
2.	Hidrokuinon	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/785#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
3.	Fenol	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/996#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
4.	HCN	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/768#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
5.	Alkohol	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/702#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
6.	Turunan anthranilate	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/227#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true
7.	Benzaldehyde	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/240#section=NIOSH-Toxicity-Data&fullscreen=true

Tabel 3 merupakan ekstrak kaki seribu yang diberi perlakuan dan diuji terhadap beberapa bakteri uji untuk melihat zona hambat yang terbentuk, dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak kaki seribu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophyla*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Xanthomonas arboricola*, *Listeria monocytogenes*, tahan metisilin *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*. Uji diameter zona hambat terhadap *Lactobacillus acidophilus* dapat dilihat pada tabel 4, dimana terdapat berbagai komponen senyawa yang terdapat dalam ekstrak diuji terhadap *Lactobacillus acidophilus* sehingga dapat diketahui berapa diameter zona hambat yang terbentuk.

Tabel 4 menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung didalam ekstrak kaki seribu dapat menghambat pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*. Hasil pengujian zona hambat pada bakteri *Lactobacillus acidophilus* cukup tinggi, hal ini dapat dipengaruhi karena jenis bakteri yang digunakan dalam pengujian.

Lactobacillus acidophilus merupakan bakteri gram positif yang memiliki karakteristik dinding sel lebih sederhana dibanding jenis bakteri gram negatif sehingga dapat menyebabkan senyawa antibakteri dapat masuk dengan lebih mudah (Bilqis *et al.*, 2018).

Pengujian senyawa hidrokuinon dengan KLT menggunakan perbandingan eluen methanol dengan kloroform (50:50) dan menghasilkan Rf 0,64, hamper sama dengan Rf pada standar hidrokuinon 0,66 yang ditandai dengan adanya bercak gelap dibawah sinar UV 254 nm c seperti pada gambar 1.

Identifikasi senyawa aktif pada kaki seribu dapat diketahui dengan kromatografi gas pada gambar 2. Grafik A merupakan hasil dari uji senyawa pada kaki seribu jantan, sedangkan grafik B hasil uji senyawa pada kaki seribu betina. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa ekstrak kaki seribu betina memiliki presentase kandungan benzokuinon yang lebih tinggi yaitu 43,1% dengan waktu 15,31 menit, dibanding ekstrak pada kaki seribu jantan. Kandungan hidrokuinon paling banyak terdapat pada ekstrak kaki seribu jantan dengan presentase tertinggi yaitu 13,4% dalam waktu 21,1menit (Stanković *et al.*, 2016).

Tabel 3. Diameter zona hambat ekstrak kaki seribu

Ekstrak	Zona Hambat								Referensi
	Sa (mm)				Ec (mm)				
Kloroform (1)	18±0,01				NA				(Billah <i>et al.</i> , 2015)
Etanol (1)	25±0,00				10±0,00				
Kloroform (2)	20±0,01				NA				(Stanković <i>et al.</i> , 2016)
Etanol (2)	29±0,02				14±0,00				
Metanol	Ah	Pa	Ec	Xa	Lm	Sa	MRSA	Bs	(Stanković <i>et al.</i> , 2016)
	16	10	19	14	16	25	19	25	

Sa = *Staphylococcus aureus*,

Ec = *Escherichia coli*,

Ah = *Aeromonas hydrophyla*,

Pa = *Pseudomonas aeruginosa*,

Xa = *Xanthomonas arboricola*,

Lm = *Listeria monocytogenes*,

MRSA = Tahan metisilin *Staphylococcus aureus*,

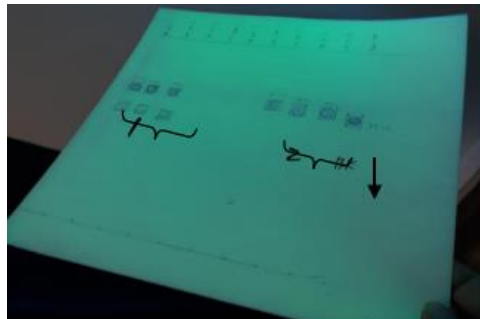
Bs = *Bacillus subtilis*.

Tabel 4. Diameter zona hambat bakteri *Lactobacillus acidophilus*.

Komponen senyawa aktif	Zona Hambat (mm)	Referensi
flavonoid, alkaloid, glikosida, fenolik, kuinon, steroid, minyak atsiri dan tannin	13,89	(Bilqis <i>et al.</i> , 2018)
flavonoid, tanin dan saponin.	15,25	(Misrulloh & dkk, 2013)
asam sitrat, minyak atsiri, flavonoid, saponin, alkaloid, fenol, tanin,	2,52	(Hakim <i>et al.</i> , 2018)
flavonoid, xanthorrhizol, saponin, curcumin, dan tanin.	9,8813	(Zubaidah <i>et al.</i> , 2018)
Tanin, Fenol, triterpenoid, flavonoid	17,56	(Gurnani <i>et al.</i> , 2016)
Fenol	6,67	(Haghgoo <i>et al.</i> , 2017)
Kuinon, Tanin, Saponin, Flavonoid, Fenol, Terpenoid, Alkaloid	10,33	(Anita <i>et al.</i> , 2015)
Anthraquinone, Flavonoid	14,1	(Shekar <i>et al.</i> , 2016)
Anthraquinone, Terpenoid, Flavonoid	11,7	
Fenol, Flavonoid, Alkaloid, Saponin	8,00	(Oluwasina <i>et al.</i> , 2019)
Polifenol, Flavonoid	10	(Lavanya <i>et al.</i> , 2019)

Uji Kualitatif Senyawa Ekstrak Kaki Seribu

Dalam penentuan suatu senyawa aktif dalam ekstrak kaki seribu menggunakan uji kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan spektrofotometri.



Gambar 1. Plat KLT hidrokuinon

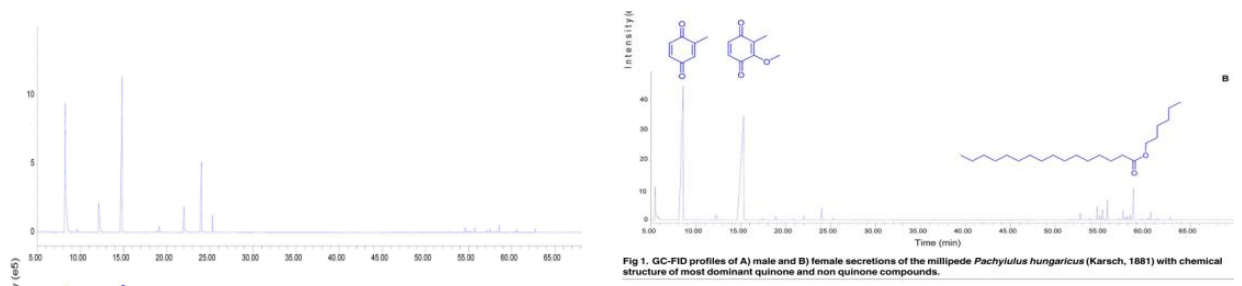
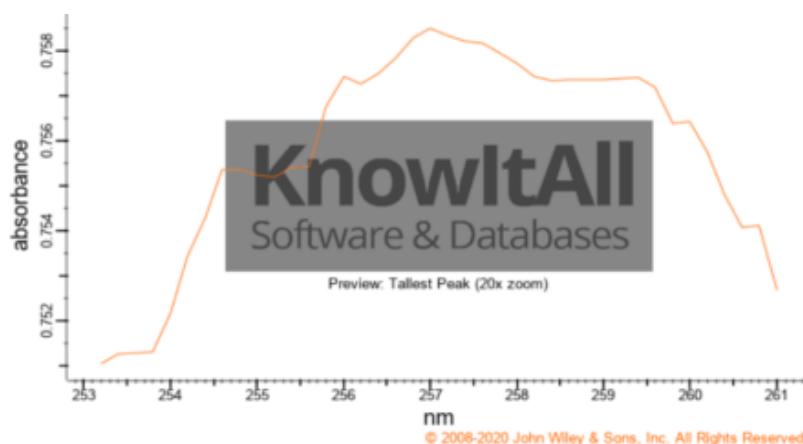


Fig 1. GC-FID profiles of A) male and B) female secretions of the millipede *Pachylulus hungaricus* (Karsch, 1881) with chemical structure of most dominant quinone and non-quinone compounds.

Gambar 2. Grafik KLT Senyawa Aktif Kaki Seribu (Stanković et al., 2016)

Hidrokuinon dapat diuji dengan spektrofotometri UV-Vis. Larutan diukur dengan panjang gelombang 200-800 nm dengan panjang gelombang maksimum 295 nm. Metode ini lebih mudah dan cepat dibanding metode lainnya. Senyawa aktif lainnya juga dapat diuji menggunakan spektrofotometri, seperti Benzokuinon. Benzokuinon diukur dengan panjang gelombang 200-800 nm dan panjang gelombang maksimum 257 nm seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Spektrofotometri Benzokuinon

Berdasarkan berbagai literatur jurnal yang didapat ekstrak kaki seribu mengandung senyawa kuinon yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Selain senyawa kuinon, kaki seribu juga mengandung senyawa lainnya seperti fenolik, triterpenoid yang dapat menghambat mikroba. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak kaki seribu dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*, karena hasil dari beberapa penelitian sebelumnya senyawa yang terkandung didalam ekstrak kaki seribu dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengetahui zona hambat yang terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan pencarian studi literature terdapat beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak kaki seribu dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Senyawa turunan kuinon juga dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*, tetapi didalam literatur jurnal tidak menyebutkan presentase senyawa yang terdapat didalam ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, P., Balan, In., Ethiraj, S., Madan Kumar, P., & Sivasamy, S. (2015). In vitro antibacterial activity of Camellia sinensis extract against cariogenic microorganisms. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 6(1), 35. <https://doi.org/10.4103/0976-0105.145777>
- Billah, M. K., Kwang, D., Adofo, C., Olu-, M. A., Wo, T. A. I., & Pesewu, G. A. (2015). Antibacterial activities of Millipede extracts against selected bacterial pathogens. *Journal of Microbiology and Antimicrobial Agents*, 1(2), 30–35.
- Bilqis, N. M., Erlita, I., & Putri, D. K. T. (2018). Daya Hambat Ekstrak Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia (L.) Merr.). *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*, 2(1), 26–31.
- Cura, F., Palmieri, A., Girardi, A., Martinelli, M., Scapoli, L., & Carinci, F. (2012). Lab-Test® 4: Dental caries and bacteriological analysis. *Dental Research Journal*, 9(Suppl 2), S139-41. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.109723>
- Dadashipour, M., Ishida, Y., Yamamoto, K., & Asano, Y. (2015). Discovery and molecular and biocatalytic properties of hydroxynitrile lyase from an invasive millipede, *Chamberlinius hualienensis*. 112(34), 10605–10610. <https://doi.org/10.1073/pnas.1508311112>
- Gurnani, P., G, A. K. C., Gurnani, R., Ghosh, A., & Shah, A. (2016). Antibacterial Activity of Guava Leaves Extract Against Lactobacillus Acidophilus: An In-Vitro Study. 2(6), 37–40. <http://www.ijohmr.com/upload/AntibacterialActivityofGuavaLeavesExtractAgainstLactobacillusAcidophilus-AnIn-VitroStudy.pdf>
- Haghgoo, R., & Majid Mehran, Elahe Afshari, Hamide Farajian Zadeh, M. A. (2017). Antibacterial Effects of Different Concentrations of Althaea officinalis Root Extract versus 0.2% Chlorhexidine and Penicillin on Streptococcus mutans and Lactobacillus (In vitro). *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 8(5), 71–81. <https://doi.org/10.4103/jispcd.IJSPCD>
- Hakim, R. F., Editia, A., Pengajar, S., Kedokteran, F., Universitas, G., Kuala, S., Studi, P., Dokter, P., Fakultas, G., Gigi, K., & Syiah, U. (2018). Pengaruh Air Perasan Jeruk Nipis (citrus aurantifolia) terhadap pertumbuhan bakteri Lactobacillus acidophilus. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, 1(3), 1–5.
- Ilić, B., Unković, N., Knežević, A., Savković, Ž., Grbić, M. L., Vukojević, J., Jovanović, Z., Makarov, S., & Lučić, L. (2019). Multifaceted activity of millipede secretions: Antioxidant, antineurodegenerative, and anti-fusarium effects of the defensive secretions of Pachyiulus hungaricus (karsch, 1881) and Megaphyllum unilineatum (C. L. Koch, 1838) (Diplopoda: Julida). *PLoS ONE*, 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209999>
- Lamont, R. J., & Eglund, P. G. (2014). Dental Caries. *Molecular Medical Microbiology: Second Edition*, 2–3(4), 945–955. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397169-2.00052-4>

- Lavanya, V., Ganapathy, D., & Visalakshi, R. M. (2019). Antibacterial activity of *Caralluma fimbriata* against enteric pathogens – An in vitro study. *Drug Invention Today*, 12(5), 1000–1003.
- Misrulloh, A., & dkk. (2013). Uji daya hambat ekstrak daun jambu biji putih dan merah terhadap pertumbuhan bakteri karies gigi (*Lactobacillus acidophilus*). *Prosiding SNST*, 12–16.
- Nuyt, A., Kuwahara, Y., Hongpattarakere, T., & Asano, Y. (2018). Identification of saturated and unsaturated 1-methoxyalkanes from the Thai millipede *Orthomorpha communis* as potential “Raincoat Compounds.” *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30156-8>
- Oluwasina, O. O., Ezenwosu, I. V., Ogidi, C. O., & Oyetayo, V. O. (2019). Antimicrobial potential of toothpaste formulated from extracts of *Syzygium aromaticum*, *Dennettia tripetala* and *Jatropha curcas* latex against some oral pathogenic microorganisms. *AMB Express*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-019-0744-2>
- Shekar, B. R. C., & Ramesh Nagarajappa, Richa Jain, Rupal Singh, Rupesh Thakur, S. S. (2016). Antimicrobial efficacy of *Acacia nilotica*, *Murraya koenigii* (L.) Sprengel, *Eucalyptus hybrid*, *Psidium guajava* extracts and their combination on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*.
- Soesilo, D., Santoso, R. E., & Diyatri, I. (2006). Peranan sorbitol dalam mempertahankan kestabilan pH saliva pada proses pencegahan karies (The role of sorbitol in maintaining saliva's pH to prevent caries process). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 38(1), 25. <https://doi.org/10.20473/j.djmkg-v38.i1.p25-28>
- Stanković, S., Dimkić, I., Vujić, L., Pavković-Lučić, S., Jovanović, Z., Stević, T., Sofrenić, I., Mitić, B., & Tomić, V. (2016). Chemical defence in a millipede: Evaluation and characterization of antimicrobial activity of the defensive secretion from *Pachyiulus hungaricus* (Karsch, 1881) (Diplopoda, Julida, Julidae). *PLoS ONE*, 11(12), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167249>
- Syah, A., Ruwanda, R. A., & Basid, A. (2019). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Karies Gigi Pada Anak Sekolah Min 1 Kota Banjarmasin. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 9(3), 149. <https://doi.org/10.33657/jurkessia.v9i3.184>
- Zubaidah, N., Juniarti, D. E., & Basalamah, F. (2018). Perbedaan Daya Antibakteri Ekstrak Temulawak (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.