Medis: Jurnal Inovasi Kesehatan dan Medika Nusantara
Volume: 1, Nomor: 2, (2026), Juni: 103 - 111
Website: https://ejournal.ojs-lppm.com/index.php/Medis/article/view/164
E-ISSN: 3124-8918

EFEKTIVITAS EKSTRAK ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) TERHADAP BAKTERI *ENTEROCOCCUS FAECALIS* PADA PERAWATAN SALURAN AKAR (SECARA IN VITRO)

Armalya Arifin [1], Yunita Styaningrum [2], Arlina Nurhapsari [3]
Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia [1,2,3]
Corresponding Author: *31102200020@std.unissula.ac.id[1*]*

Info Artikel
Received: *19 April 2026*
Revised : *10 Mei 2026*
Accepted: *21 Mei 2026*
Published: *08 Juni 2026*

Keywords: *Water Hyacinth, Eichhornia Crassipes, Enterococcus Faecalis, MIC, Root Canal Treatment*

Abstract
Root canal treatment aims to eliminate infected pulp tissue and disinfect the root canal system to prevent recurrent infection. Enterococcus faecalis acts as one of the main causes of root canal treatment failure due to its ability to survive in extreme environments and resist several intracanal medicaments. Water hyacinth (Eichhornia crassipes) contains secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, phenols, and tannins which possess antibacterial activity. This study aimed to determine the antibacterial potential of water hyacinth extract against the growth of Enterococcus faecalis and to identify the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of water hyacinth extract against Enterococcus faecalis. This study used an in vitro experimental method with a post test only control group design using the disc diffusion method on Mueller Hinton Agar (MHA) media. The treatment groups consisted of water hyacinth extract concentrations of 6.25%, 12.5%, 25%, and 50% along with calcium hydroxide as the positive control with five repetitions in each group. The inhibition zones were measured using a digital caliper in millimeters and analyzed using Kruskal Wallis and Mann Whitney tests. Concentrations of 6.25% and 12.5% did not form inhibition zones. The 25% concentration produced a mean inhibition zone of 7.80 mm while the 50% concentration produced a mean inhibition zone of 9.32 mm. Kruskal Wallis analysis showed a significant difference among treatment groups with $p<0.05$. Mann Whitney analysis showed that the 50% concentration had higher antibacterial effectiveness compared with the 25% concentration and positive control. Water hyacinth extract (Eichhornia crassipes) showed a Minimum Inhibitory Concentration (MIC) against Enterococcus faecalis at a concentration of 25%.

Kata Kunci*:* Eceng Gondok, *Eichhornia Crassipes*, *Enterococcus Faecalis*, KHM, Perawatan Saluran Akar

Abstrak
Perawatan saluran akar bertujuan menghilangkan jaringan pulpa terinfeksi serta mendisinfeksi sistem saluran akar untuk mencegah infeksi berulang. *Enterococcus faecalis* menjadi salah satu penyebab utama kegagalan perawatan saluran akar karena mampu bertahan pada lingkungan ekstrem dan resisten terhadap beberapa bahan medikamen. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol, dan tanin yang memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi antibakteri ekstrak eceng gondok terhadap pertumbuhan Enterococcus faecalis serta menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak eceng gondok terhadap Enterococcus faecalis. Penelitian ini

menggunakan metode eksperimental in vitro dengan rancangan post test only control group design menggunakan metode difusi cakram pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Kelompok perlakuan terdiri atas ekstrak eceng gondok konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50% serta kontrol positif kalsium hidroksida dengan masing masing lima kali pengulangan. Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital dalam satuan milimeter kemudian dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis dan Mann Whitney. Konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak membentuk zona hambat. Konsentrasi 25% menghasilkan rerata zona hambat sebesar 7,80 mm sedangkan konsentrasi 50% menghasilkan rerata zona hambat sebesar 9,32 mm. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan dengan nilai p<0,05. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan konsentrasi 50% memiliki efektivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 25% dan kontrol positif. Ekstrak eceng gondok (Eichhornia crassipes) menunjukkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri Enterococcus faecalis pada konsentrasi 25%.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Multidisipliner

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan menghilangkan jaringan pulpa terinfeksi dari ruang pulpa dan saluran akar. Prosedur ini juga mengisi saluran akar dengan bahan khusus untuk mencegah infeksi berulang. Tujuan utama perawatan saluran akar mencakup pembersihan, disinfeksi, pengurangan bakteri, pengangkatan jaringan nekrotik, dan dukungan penyembuhan area periapikal (Suryati dkk, 2021). Prinsip perawatan saluran akar mengikuti konsep *Triad Endodontic* yang meliputi persiapan biomekanis, sterilisasi, dan pengisian saluran akar (Pasril dan Aditya, 2014). Tahap persiapan biomekanis mencakup pembersihan dan pembentukan saluran akar atau *cleaning and shaping*. Keberhasilan prosedur ini bergantung pada kemampuan klinisi dalam mengeliminasi mikroorganisme dari sistem saluran akar.

Kegagalan perawatan endodontik sering melibatkan bakteri *Enterococcus faecalis*. Bakteri ini bertanggung jawab atas 80 sampai 90% infeksi saluran akar (Pasril dan Aditya, 2014). *Enterococcus faecalis* juga muncul pada 18% infeksi endodontik primer dan 67% infeksi pascaperawatan saluran akar (Aryanto, 2021). Bakteri ini mampu bertahan pada lingkungan hiperosmolar, panas, asam, dan basa. Kemampuan adaptasi tersebut membuat *Enterococcus faecalis* dapat bertahan tanpa bantuan bakteri lain. Bakteri ini juga memicu perubahan patologis melalui produksi toksin dan proses inflamasi (Aryanto, 2021).

Medikamen saluran akar memiliki peran penting pada tahap eliminasi bakteri sebelum

obturasi ulang. Kalsium hidroksida atau $Ca(OH)_2$ menjadi *gold standard* karena memiliki aktivitas antibakteri luas, biokompatibilitas jaringan, kemampuan menetralkan endotoksin, dan kemampuan mengurangi peradangan periapikal (Ariani dan Hadriyanto, 2013). Efek antimikroba kalsium hidroksida berasal dari pelepasan ion OH^- yang membentuk lingkungan alkalin dengan pH tinggi. Kondisi alkalin tersebut menghambat pertumbuhan bakteri dalam saluran akar. Efektivitas kalsium hidroksida terhadap *Enterococcus faecalis* masih menghadapi tantangan. Kondisi tersebut mendorong pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif medikamen saluran akar.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memiliki potensi farmakologis sebagai bahan antibakteri alami. Tanaman ini mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol, dan tanin yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antifungi, dan antikanker (Sahuleka dkk, 2021). Alkaloid mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri sedangkan flavonoid merusak struktur sel bakteri melalui denaturasi protein (Juliantri dkk, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak *Eichhornia crassipes* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Porphyromonas gingivalis* (Susmitha, 2019; Djafar dkk, 2021; Juliantri dkk, 2023). Penelitian lain menunjukkan ekstrak daun eceng gondok memiliki KHM pada konsentrasi 6,25% dan ekstrak *Hibiscus rosa sinensis L.* mampu menghambat *Enterococcus faecalis* pada KHM 50% (Sidharta dkk, 2021; Choirunnisa dkk, 2023). Kajian ini sejalan dengan Q.S. Al-Baqarah ayat 164 yang mendorong manusia untuk meneliti ciptaan Allah SWT dan memanfaatkan alam bagi kesehatan manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental *in vitro* dengan rancangan *post test only control group design*. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap *Enterococcus faecalis* dilakukan menggunakan metode difusi cakram pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Variabel bebas berupa ekstrak eceng gondok konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50%. Variabel terikat berupa diameter zona hambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dalam satuan milimeter. Variabel terkontrol meliputi volume ekstrak pada cakram, volume inokulum, media MHA, konsentrasi bakteri 0,5 McFarland, suhu inkubasi 37°C, waktu inkubasi 48 jam, dan kontrol positif $Ca(OH)_2$. Sampel terdiri atas lima kelompok dengan lima pengulangan pada setiap kelompok sehingga total sampel berjumlah 25 berdasarkan rumus Federer.

Pembuatan ekstrak eceng gondok dilakukan melalui maserasi simplisia daun menggunakan etanol 96% selama 3 × 24 jam. Hasil maserasi disaring lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator*

pada suhu sekitar 50°C hingga memperoleh ekstrak kental. Suspensi *Enterococcus faecalis* dibuat dalam NaCl steril lalu disesuaikan dengan standar kekeruhan 0,5 McFarland. Cakram steril yang telah mengandung ekstrak sesuai konsentrasi perlakuan ditempatkan pada media MHA yang telah diinokulasi bakteri uji. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam lalu zona hambat diukur menggunakan jangka sorong. Data dianalisis menggunakan SPSS 25 melalui uji Shapiro Wilk, *Levene's test*, Kruskal Wallis, dan Mann Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian mengenai efektivitas antibakteri ekstrak eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* telah berlangsung di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung. Penelitian menggunakan desain eksperimental *post test only control group design* melalui metode difusi cakram pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Peneliti membagi media MHA yang telah mengandung *Enterococcus faecalis* ke dalam lima kelompok perlakuan. Kelompok tersebut meliputi ekstrak eceng gondok konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan kontrol positif kalsium hidroksida $Ca(OH)_2$. Setiap kelompok menjalani lima kali pengulangan. Parameter penelitian berupa diameter zona hambat di sekitar cakram dalam satuan milimeter.

Tabel 1. *Hasil rata-rata zona hambat bakteri Enterococcus faecalis*

Pengulangan	K(+)	6,25%	12,5%	25%	50%
I	6,5mm	0	0	8mm	9mm
II	7mm	0	0	8mm	9,2mm
III	8,5mm	0	0	7mm	8,5mm
IV	0	0	0	8mm	10,8mm
V	0	0	0	8mm	9,1mm

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak menghasilkan zona hambat. Konsentrasi 25% menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 7,80 mm. Konsentrasi 50% menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 9,32 mm. Berdasarkan klasifikasi Davis dan Stout dalam Aryanto dkk (2021), diameter zona hambat 5 sampai 10 mm termasuk kategori sedang. Konsentrasi 25% dan 50% termasuk kategori sedang. Kontrol positif $Ca(OH)_2$ menghasilkan rerata zona hambat sebesar 4,40 mm dan termasuk kategori lemah.

Tabel 2. *Hasil Uji Deskriptif*

Kelompok	N	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi
K(+) ($Ca(OH)_2$)	5	4,4000	4,08350*
Ekstrak 6,25%	5	0,0000	0,00000
Ekstrak 12,5%	5	0,0000	0,00000
Ekstrak 25%	5	7,8000	0,44721
Ekstrak 50%	5	9,3200	0,87006

Keterangan: *Hasil pengulangan tidak konsisten

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa ekstrak eceng gondok memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi tertentu. Konsentrasi 50% menghasilkan rerata zona hambat terbesar. Konsentrasi 25% menempati urutan kedua setelah konsentrasi 50%. Nilai simpangan baku pada konsentrasi 25% dan 50% menunjukkan hasil pengukuran yang relatif seragam. Kontrol positif $Ca(OH)_2$ menunjukkan rerata lebih rendah dan simpangan baku lebih besar. Konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*.

Tabel 3. *Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk dan Kruskal Wallis*

	Uji Normalitas			Uji Kruskal Wallis
	Kelompok perlakuan	Shapiro-Wilka		
		N	Sig.	
Diameter zona hambat (mm)	Ekstrak 25%	5	0,000*	0,000
	Ekstrak 50%	5	0,119	
	Ca(OH)2	5	0,093	

Keterangan: *Tidak terdistribusi normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa tidak semua kelompok memiliki distribusi data normal. Kelompok ekstrak 25% memiliki nilai *p* kurang dari 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Kelompok ekstrak 50% dan kontrol positif $Ca(OH)_2$ memiliki nilai *p* lebih dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Kelompok 6,25% dan 12,5% tidak dapat menjalani uji normalitas karena seluruh data bernilai konstan. Hasil tersebut membuat analisis berlanjut menggunakan uji nonparametrik Kruskal Wallis. Uji Kruskal Wallis menunjukkan nilai *p* kurang dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan.

Tabel 4. *Perbandingan Diameter Zona Hambat Antar Kelompok Perlakuan Menggunakan Uji Mann Whitney*

(A) Kelompok	**(B) Kelompok**	***p*-value**
Ekstrak 50%	Ekstrak 25%	0,007
	K(+)	0,012
Ekstrak 25%	K(+)	0,129*

Keterangan: *Tidak terdapat perbedaan bermakna

Uji Mann Whitney menunjukkan bahwa konsentrasi 50% memiliki perbedaan bermakna dibandingkan konsentrasi 25% dengan nilai *p* sebesar 0,007. Konsentrasi 50% juga memiliki perbedaan bermakna dibandingkan kontrol positif $Ca(OH)_2$ dengan nilai *p* sebesar 0,012. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 50% menghasilkan daya hambat terbesar terhadap *Enterococcus faecalis*. Perbandingan antara konsentrasi 25% dan $Ca(OH)_2$ menunjukkan nilai *p* sebesar 0,129. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok tidak memiliki perbedaan bermakna. Peningkatan konsentrasi ekstrak eceng gondok menunjukkan kecenderungan peningkatan aktivitas antibakteri.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak eceng gondok memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* yang berbeda pada setiap konsentrasi. Diameter zona hambat terbesar muncul pada konsentrasi 50% lalu diikuti konsentrasi 25%. Konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak menghasilkan zona hambat. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kadar zat antibakteri pada konsentrasi rendah belum mencapai batas efektif untuk menekan pertumbuhan bakteri. Pelczar dan Chan (1993) dalam Juliantri dkk (2023) menyatakan bahwa aktivitas antibakteri suatu zat meningkat seiring peningkatan konsentrasi. Diameter zona hambat yang lebih besar menunjukkan daya antibakteri yang lebih kuat pada metode difusi cakram (Juliantri dkk, 2023).

Aktivitas antibakteri ekstrak eceng gondok berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya. Eceng gondok mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, tanin, dan alkaloid yang berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Qur'an dkk, 2021). Senyawa tersebut memungkinkan ekstrak eceng gondok menghasilkan daya hambat terhadap *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi tertentu. *Enterococcus faecalis* sering muncul pada kegagalan perawatan

saluran akar dengan persentase sekitar 77% (Oktaviana dkk, 2022). Bakteri ini bersifat oportunistik dan resisten terhadap berbagai bahan medikamen. *Enterococcus faecalis* juga mampu bertahan pada suhu 10°C hingga 45°C, larutan NaCl 6,5%, dan suhu 60°C selama 30 menit (Dewi dkk, 2025).

Perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya dapat berkaitan dengan jenis bakteri uji. Sidharta dkk (2021) melaporkan bahwa ekstrak daun *Eichhornia crassipes* mampu menghambat *Porphyromonas gingivalis* pada konsentrasi 6,25%. Konsentrasi 12,5% pada penelitian tersebut juga menunjukkan sifat bakterisidal (Sidharta dkk, 2021). Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Porphyromonas gingivalis* lebih sensitif terhadap ekstrak eceng gondok dibandingkan *Enterococcus faecalis*. Pada penelitian ini, efek antibakteri baru muncul pada konsentrasi 25% dan 50%. Perbedaan tersebut mendukung dugaan bahwa *Enterococcus faecalis* membutuhkan konsentrasi ekstrak lebih tinggi agar pertumbuhannya terhambat.

Kontrol positif kalsium hidroksida menunjukkan zona hambat lebih kecil dibandingkan ekstrak eceng gondok konsentrasi 25% dan 50%. Efektivitas antibakteri kalsium hidroksida bergantung pada kemampuan difusi ion hidroksil ke lingkungan sekitar. Bahan dengan kelarutan dan kemampuan difusi rendah cenderung menghasilkan diameter zona hambat lebih kecil pada metode difusi cakram. Kalsium hidroksida memiliki difusi terbatas pada media agar sehingga diameter zona hambat tidak selalu mencerminkan potensi antibakteri sebenarnya (Sidiqa, 2023). Bentuk serbuk kalsium hidroksida juga memiliki kelarutan rendah dalam *aquadest*. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pelepasan ion hidroksil pada setiap cakram tidak seragam.

SIMPULAN

Ekstrak eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi tertentu. Konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak menghasilkan zona hambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi 25% mulai menghasilkan zona hambat sehingga konsentrasi tersebut menjadi Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat lebih besar dibandingkan konsentrasi 25%. Peningkatan konsentrasi ekstrak eceng gondok meningkatkan efektivitas antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, N. G. A., & Hadriyanto, W. (2013). Perawatan ulang saluran akar insisivus lateralis kiri maksila dengan medikamen kalsium hidroksida chlorhexidine. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 20(1), 52. https://doi.org/10.22146/majkedgiind.8342

Aryanto, M. (2021). Daya hambat perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*, 17(1), 16-19. https://doi.org/10.32509/jitekgi.v17i1.1071

Choirunnisa, E., Wibowo, G. W., Antari, A. L., & Purnomo, B. N. R. (2023). Potential of hibiscus (*Hibiscus rosa sinensis L.*) ethanol extract as root canal medicament materials. *Medica Hospitalia*, 10(1), 57-62. http://medicahospitalia.rskariadi.co.id/medicahospitalia/index.php/mh/article/view/809

Dewi, M. S., Tista, I. G. N. B., & Pertiwi, N. K. S. H. (2025). Effectiveness test of sapodilla leaf extract (*Manilkara zapota L.*) concentration 75% and 85% as root canal irrigation material in inhibiting the growth of bacteria *Enterococcus faecalis*. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi*, 21(1), 13-19. https://doi.org/10.46862/interdental.v21i1.11261

Djafar, F., Yamlean, P. V., Siampa, J. P., & Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, P. (2021). Formulasi *mouthwash* ekstrak eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) sebagai antibakteri karies gigi (*Streptococcus mutans*). *Pharmacon*, 10(4), 1169-1177.

Juliantri, Mariati, N. W., & Rumondor, J. (2023). Antibacterial effectiveness test of water hyacinth leaf extract (*Eichhornia crassipes*) against the growth of *Porphyromonas gingivalis* bacteria. *Pharmacon*, 12(3), 302-310. https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.48993

Oktaviana, N. P. P. A., Kusumadewi, S., & Kusumadewi Giri, P. R. (2022). Uji efektivitas ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. *Bali Dental Journal*, 6(2), 83-89. https://balidentaljournal.org/index.php/bdj/article/view/75

Pasril, Y., & Aditya, Y. (2014). Daya antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai bahan medikamen saluran akar dengan metode dilusi. *IDJ*, 3(1), 88-95.

Qur'an, S. C. N., Huda, C., & Martha, R. D. (2021). Uji aktivitas antibakteri fraksi daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), 194-202. https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.270

Sahuleka, A. S. G., Edi, H. J., & Abdullah, S. S. (2021). Preparation formulation of antibacterial cream ethanol extract leaves eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) against bacteria *Staphylococcus aureus*. 10(November).

Sidharta, R., Sutanti, V., Nora, A., Kedokteran, F., Universitas, G., Oral, B., Kedokteran, F.,

Universitas, G., Studi, P., Kedokteran, S., Kedokteran, F., & Universitas, G. (2021). The effectiveness of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) leaf extract for *Porphyromonas gingivalis* viability by *in vitro*. *Journal of Dentistry*, 5(1), 403-413. https://eprodenta.ub.ac.id/index.php/eprodenta/article/view/220/67

Sidiqa, A. N., Latifah, M. N., & Atia, N. (2023). pH, calcium and hydroxyl ions released from nanoparticle calcium hydroxide as intracanal medicament. *Journal of International Dental and Medical Research*.

Susmitha, A. N. (2019). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap bakteri karies gigi *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2-4.

Suryati, Desryanti, E., Efdi, M., Wahyuni, F. S., & H. D. (2021). Analisis minyak atsiri serai. *Jurnal Riset Kimia*, 12, 1-9.