

Research Article

OPTIMAL CONCENTRATION OF BASIL LEAF EXTRACT (*Ocimum basilicum* L.) IN INHIBITING THE GROWTH OF *Streptococcus mutans* IN VITRO

Dwis Syahrul¹, Dwis Syahriel²

¹Department of Orthodontic, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

²Department of Periodontic, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

Received date: November 8, 2021 Accepted date: December 1, 2021 Published date: December 25, 2021

KEYWORDS

In Vitro, *Ocimum basilicum*
L., *Streptococcus mutans*



DOI: [10.46862/interdental.v17i2.2870](https://doi.org/10.46862/interdental.v17i2.2870)

ABSTRACT

Introduction: One of flora in the oral cavity is *Streptococcus mutans* as a cause of dental caries. Various ways can be done to suppress its growth, one of them by using mouthwash which is used contains a lot of chemicals, so an alternative is needed by using herbal ingredients, including basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves that contain essential oils, methyl eugenol, phenols, and flavonoids which are able to work as antibacterial. The purpose of this study was to determine the inhibition and optimal concentration of basil leaf extract on the growth of *Streptococcus mutans*. **Materials and method:** The method used agar Kirby Bauer method with seven treatments of leaf extract with concentrations of 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, 3.5%, 4%, and methanol solution as control group. The culture medium used was Muller Hinton Blood Agar. **Results and discussions:** The Kruskal Wallis test showed a significant difference between treatment groups. Mann Whitney U-Test test, found that the control group, basil leaf extract concentrations of 1.5%, 2%, 2.5% and 3% were tested with concentrations of 3.5% and 4% had a significant difference. The test between groups of 3.5% and 4% basil leaf extract did not show a significant difference. **Conclusion:** this study was that in vitro basil leaf extract with a concentration of 3.5% and 4% had inhibitory power on the growth of *Streptococcus mutans* and basil leaf extract with a concentration of 3.5% optimally inhibited the growth of *Streptococcus mutans* in vitro.

Corresponding Author:

Dwis Syahrul
Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar
Jl. Kamboja No.11 A Denpasar, Bali-Indonesia
e-mail address: d_syahrul@yahoo.com

How to cite this article: Syahrul D. (2021). Optimal Concentration of Basil Leaf Extract (*Ocimum basilicum* L.) in Inhibiting the Growth of *Streptococcus mutans* In Vitro. *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*, 17 (2), 97-102.

Copyright: ©2021 Dwis Syahrul. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

KONSENTRASI OPTIMAL DARI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans* IN VITRO

ABSTRAK

Pendahuluan: Di dalam rongga mulut terdapat beragam flora, salah satu diantaranya *Streptococcus mutans* sebagai penyebab karies gigi. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menekan pertumbuhannya, salah satunya dengan menggunakan obat kumur. Obat kumur yang digunakan banyak mengandung bahan kimia, sehingga diperlukan alternatif dengan menggunakan bahan herbal, antara lain daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang mengandung minyak atsiri, metil eugenol, fenol, dan flavonoid yang mampu bekerja sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui daya hambat dan konsentrasi optimal ekstrak daun kemangi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. **Bahan dan Metode:** Metode yang digunakan sebagai uji penghambatan adalah metode difusi cakram agar (metode Kirby Bauer) dengan tujuh perlakuan yaitu ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4% , dan larutan metanol sebagai kelompok kontrol. Media kultur yang digunakan adalah Muller Hinton Blood Agar (MHBA). **Hasil dan Pembahasan:** Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Selanjutnya dengan uji Mann Whitney U-Test didapatkan bahwa kelompok kontrol, ekstrak daun kemangi konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% yang diuji dengan konsentrasi 3,5% dan 4% memiliki perbedaan yang nyata, yaitu. Uji antara kelompok ekstrak daun kemangi 3,5% dan 4% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. **Simpulan:** Simpulan pada penelitian ini ekstrak daun kemangi secara in vitro dengan konsentrasi 3,5% dan 4% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 3,5% secara optimal menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro.

KATA KUNCI: Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*), In Vitro, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Rongga mulut manusia sangat rentan mengalami penyakit karena bakteri mudah masuk ke dalamnya bersamaan dengan masuknya makanan atau minuman. Salah satu bakteri tersebut adalah *Streptococcus mutans* yang menyebabkan terjadinya karies gigi. Kerusakan gigi oleh karena karies ditandai dengan adanya demineralisasi permukaan gigi oleh asam. ¹ Terdapat beberapa upaya pencegahan karies antara lain dengan penggunaan produk antimikroba contohnya obat kumur. ²

Obat tradisional memiliki keunggulan antara lain efisien, relatif lebih aman, mudah diperoleh, tidak menimbulkan resistensi dan relatif tidak berbahaya serta murah. Satu diantara tanaman

tersebut adalah kemangi (*Ocimum basilicum L.*).³ Tanaman ini mudah ditemui di Indonesia. Di keseharian, daunnya digunakan sebagai bahan masakan ataupun sebagai lalapan, untuk mencegah bau badan dan merangsang keluarnya air susu ibu. Daun tanaman ini mengandung minyak atsiri sebagai anti bakteri, saponin, flavonoid, dan tanin. Minyak atsiri mengandung fenol yang merupakan anti bakteri yang kuat. ⁴ Berdasarkan sifat antibakterinya, maka ekstrak daun kemangi dapat dikembangkan menjadi obat kumur untuk mencegah timbulnya plak gigi. ⁵ Penelitian menggunakan daun kemangi spesies lain yakni daun tulsi (*Ocimum sanctum L.*) menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi jenis ini efektif sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. ^{6, 7} Konsentrasi maksimum

ekstrak daun tulsi yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah 10 %.⁷

Berdasarkan latar belakang di atas, maka muncul permasalahan berapakah konsentrasi optimal ekstrak daun kemangi yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimal ekstrak daun kemangi dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah koloni bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 35668 sehingga besar sampel ditetapkan sesuai dengan penetapan baku uji bakteri yaitu menggunakan 10^8 bakteri yang didapat dari larutan Mc.Farland. Media penanaman *Streptococcus mutans* menggunakan Mueller Hinton Blood Agar. Dibiakkan selama 18-24 jam dalam suhu 37°C.

Tabel 1. Rank masing-masing kelompok berdasarkan konsentrasi Ekstrak daun kemangi

Konsentrasi	N	Mean Rank
1,5%	4	9.50
2%	4	9.50
2,5%	4	9.50
3%	4	9.50
3,5%	4	17.38
4%	4	19.63
Total	24	

Ekstrak daun kemangi konsentrasi 100% diencerkan menjadi konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5% dan 4% menggunakan pelarut metanol sesuai jumlah kelompok sampel, yaitu 7 kelompok yaitu: Kelompok I (Perlakuan larutan ekstrak daun kemangi 1,5%), II (2%), III (2,5%), IV (3%), V (3,5%), VI (4%), dan Kelompok VII (Kontrol negatif/ lar.metanol 70%) yang masing-masing dilakukan 4 kali pengulangan. Metode Kirby Bauer atau metode disk difusi cakram (agar): adalah tes

kepekaan kuman terhadap anti mikroba dengan mengukur konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu cakram yang mengandung sejumlah antimikroba yang sudah distandarisasi dan ditempatkan pada cawan agar yang ditanami bakteri kemudian diuji, sehingga dapat diukur zona hambatnya dengan menggunakan jangka sorong ketelitian 0,02 mm.

Uji Aktivitas Antibakteri secara In-Vitro, *Streptococcus mutans* ATCC 35668 sebanyak 4 koloni bakteri, dioleskan secara merata di atas media Mueller Hinton Blood Agar steril. Larutan ekstrak daun kemangi 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5% dan 4% diteteskan ke *blank disk* sebanyak masing-masing 4 buah dan sebuah *blank disk* ditetesi metanol sebagai kontrol negatif lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Dilakukan pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Data yang didapat dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya data diuji normalitas dengan Shapiro-Wilk dan dilakukan uji Kruskal Wallis, dilanjutkan dengan uji post hoc Mann Whitney U-Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun kemangi terhadap *Streptococcus mutans* dalam penelitian ini diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Diameter zona hambat Ekstrak daun kemangi

Pengulangan	Metanol	Konsentrasi Estrak Daun Kemangi (mm)					
		1,5%	2%	2,5%	3%	3,5%	4%
I	0	0	0	0	0	7	8
II	0	0	0	0	0	7	8
III	0	0	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0	0
Rerata	0	0	0	0	0	3,5	4

Data tersebut secara deskriptif menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi konsentrasi 3,5% diameter zona hambatnya sebesar 7 mm, dan pada konsentrasi 4% sebesar 8 mm. Uji normalitas data

dengan uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data yang diujikan tidak berdistribusi normal dengan hasil 0.001 ($p < 0.05$). Selanjutnya dilakukan uji non parametrik Kruskal Wallis.

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal Wallis

Test Statistics ^{a,b}	
	Hasil
Chi-Square	15.372
df	5
Asymp. Sig.	.009*

Tabel di atas menunjukkan antara kelompok kontrol (metanol) dengan ekstrak daun kemangi 1,5%, 2%, 2,5%, 3% tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai sebesar 1.000 (> 0.05). Hasil uji antara metanol maupun ekstrak daun kemangi konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% yang diujikan dengan konsentrasi 3,5% dan 4% memiliki perbedaan yang signifikan yaitu 0.040 (< 0.05), sedangkan antara kelompok ekstrak daun kemangi konsentrasi 3,5% dengan 4% tidak ada perbedaan signifikan yaitu 0.169 ($p > 0.05$).

Penelitian yang dilakukan dengan 4 kali pengulangan terhadap 6 perlakuan maupun metanol sebagai kontrol negatif, terlihat diameter zona bening yang tampak pada media Muller Hinton Blood Agar hanya pada pengulangan ke 1 dan 2 pada konsentrasi 3,5% dan 4% adalah 7 mm dan 8 mm. Sedangkan yang lainnya tidak terdapat zona bening, artinya pada konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% tidak mempunyai daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 3566 8 termasuk juga metanol sebagai kontrol negatif yang menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri. Hasil yang menunjukkan tidak terlihatnya zona bening pada pengulangan ke 3 dan 4 pada konsentrasi 3,5% dan 4% dikarenakan zat aktif minyak atsiri yang mengandung eugenol mengalami kesulitan untuk menembus membran sel *Streptococcus mutans* ATCC 35668 sehingga efek antibakterinya menjadi

kurang optimal pada pengulangan tersebut. Hal ini juga diakibatkan oleh bakteri diambil langsung dari media subkultur bakteri yang kemudian dioleskan ke media pengulangan Muller Hinton Blood Agar sebanyak 4 koloni bakteri pada masing-masing media pengulangan yang tidak diketahui berapa jumlah bakteri yang tumbuh dari setiap koloni tersebut. Dengan demikian daya hambat ekstrak daun kemangi terhadap *Streptococcus mutans* pada pengulangan ke 3 dan 4 sangat berbeda. Dari data tampak bahwa konsentrasi 4% memiliki diameter zona hambat lebih besar dibanding dengan konsentrasi ekstrak daun kemangi lainnya sehingga dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* lebih besar dari konsentrasi lainnya. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat kimia yang digunakan maka mempunyai kemampuan lebih besar dibandingkan yang rendah dalam menghambat zat organik. Uji fitokimia daun kemangi telah membuktikan adanya glikosid, gallic acid dan esternya, caffeic acid, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol (70,5%) serta flavonoid sebagai komponen utama.⁸ Bahan aktif dalam ekstrak daun kemangi yang bersifat lipofilik, secara in vitro sangat efektif sebagai antibakteri dan juga bekerja merusak membran sel. Aktivitas antibakterinya dikarenakan kemampuan bahan aktif membentuk ikatan dengan protein terlarut dan dengan dinding sel bakteri. Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa kimia minyak atsiri dan flavonoid. Senyawa kimia ini mengandung eugenol yang merupakan golongan turunan senyawa fenol yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba yang bersifat bakterisidal. Senyawa fenol bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak dinding sel bakteri. Hal ini mengakibatkan hilangnya kation dan makromolekul dari sel sehingga pertumbuhan sel akan terganggu atau mati dan juga dapat mempresipitasikan protein secara aktif dan merusak lipid pada membran sel melalui mekanisme penurunan tegangan permukaan membran sel.⁹ Pada konsentrasi rendah senyawa

fenol akan menyebabkan denaturasi protein dan pada konsentrasi tinggi akan menyebabkan koagulasi protein sehingga sel akan mati.¹⁰ Disamping itu, salah satu sifat dari *Streptococcus mutans* adalah hidrofobisitas yang mendukung perlekatan bakteri pada permukaan jaringan keras gigi dan mengawali proses karies gigi. Berkaitan dengan hal tersebut, daun kemangi jenis *Ocimum basilicum L.* ini mengandung zat aktif seperti saponin dan tanin yang berpotensi dapat menghambat adhesi bakteri. Rebusan daun kemangi konsentrasi 3,5%, 7%, 14%, dan 28% mempengaruhi hidrofobisitas bakteri *Streptococcus mutans*, sedangkan pada konsentrasi 7%, 14%, dan 28% memiliki kemampuan yang setara dengan klorheksidin glukonat 0,2% dalam menurunkan hidrofobisitas *Streptococcus mutans* ATCC 25175.¹¹

Streptococcus mutans tergolong bakteri Gram-positif yang mampu memetabolisme sukrosa untuk memulai pembentukan biofilm pada permukaan gigi dan akibatnya menghasilkan asam laktat untuk mendegradasi email gigi.^{12, 13} Pada umumnya, bakteri Gram-positif lebih tidak tahan terhadap minyak atsiri daripada bakteri Gram-negatif. Sekitar 90%-95% dinding sel bakteri Gram-positif terdiri dari peptidoglikan, yang dihubungkan dengan molekul lain, seperti asam teikoat dan protein. Struktur dinding sel bakteri Gram-positif memungkinkan molekul hidrofobik untuk dengan mudah menembus sel dan bekerja pada dinding sel dan di dalam sitoplasma. Senyawa fenolik, yang juga ada dalam minyak atsiri, umumnya menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram-positif. Efeknya tergantung pada jumlah senyawa yang ada; pada konsentrasi rendah, mereka dapat mengganggu enzim yang terlibat dalam produksi energi, dan pada konsentrasi yang lebih tinggi, mereka dapat mendenaturasi protein.¹⁴ Pada penelitian ini; sebagaimana tampak pada table 1, pada konsentrasi rendah minyak atsiri tidak memberikan efek signifikan dalam menghambat *Streptococcus mutans*. Minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

memiliki kemampuan sebagai agen penghambat pembentukan biofilm *Streptococcus mutans*.¹⁵ Penelitian menggunakan daun tulsi (*Ocimum sanctum*); sejenis daun kemangi namun berbeda spesies dan masih dalam genus yang sama serta memiliki kandungan zat aktif yang sama dengan daun kemangi yaitu minyak atsiri yang berfungsi sebagai antibakteri.^{6, 7} Konsentrasi maksimum ekstrak daun tulsi yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah 10%.⁷

SIMPULAN

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) konsentrasi 3,5% dan 4% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara In Vitro. Konsentrasi 3,5% merupakan konsentrasi optimal ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara In Vitro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Dekan FKG Unmas beserta Jajarannya yang telah mendukung penuh sejak awal penelitian hingga pelaporan, Lab. Biopestisida Universitas Udayana yang telah membantu pembuatan ekstrak daun kemangi dan Lab. Mikrobiologi FK Universitas Udayana sebagai tempat uji daya hambat anti bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lemos, JA, Palmer, SR, Zeng, L., Wen, ZT, Kajfasz, JK, Freires, IA, Abranches, J dan Brady, LJ. The Biology of *Streptococcus mutans*. ASM Journal Microbiology Spectrum. 2021; 7(1) Available: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018> [31 Januari 2021].
2. Koch, G., Poulsen, dan S., dan Twetman, S. Caries prevalenstion in child dental care, Dalam: Pediatric Dentistry: A Clinical Approach. Copenhagen: Munksgaard. 2001; 119.

3. Wicaksono, A.W., Trilaksana Bagus, I.G.N., dan Laksmi Indira, D.N.D. Pemberian Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap Lama Siklus Estrus pada Mencit, *Indo Medicus Veterinus*. 2013; 2(4): 369-374.
4. Lumaksita, P.P.I., Sugihartana, D., Larnani, S. Efek Penghambatan Ekstrak Akuades Daun *Ocimum basilicum* terhadap *Streptococcus mutans* In Vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 2018; 30(2): 87-91.
Available: <https://jkb.ub.ac.id/index.php/jkb/article/view/2342> [November 2021]
5. Hidayanto, A., Manikam, A.S., Pertiwi, W.S., Harismah, K. Formulasi Obat Kumur Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dengan Pemanis Alami Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). 2017; 18(2): 67-72.
Available: <http://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1376> [September 2017]
6. Citradevi, P.S. Uji Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. 2016.
Available: <http://repository.ub.ac.id/126793/> [19 Oct 2021]
7. Pai RK, Bhat SS, Salman A, Chandra J. Use of an Extract of Indian Sacred Plant *Ocimum Sanctum* as an Anticariogenic Agent: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2015; 8(2):99-101.
Available: <https://www.ijcpd.com/abstractArticleContentBrowse/IJCPD/5/8/2/16083/abstractArticle/Article> [01-10-2021]
8. Sudarsono, Gunawan, D., Wahyuono, S., Donatus, I.A., dan Purnomo. Tumbuhan Obat II (hasil penelitian, sifat-sifat, dan penggunaannya), Pusat Studi Obat Tradisional. 2002. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
9. Cowan M. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiol*. 1999; 12(4): 564-582.
10. Siswandono, S. Prinsip-prinsip Rancangan Obat. 1995. Airlangga University Press: Surabaya.
11. Adnina, A.S., Susilowati, H., Tandelilin, R.T.C. Efek Rebusan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Hidrofobisitas Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 (in vitro), 2020.
Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/188149> [November 2021]
12. Garcia, SS, Blackledge, MS, Michalek, S., Su, L., Ptacek, T., Eipers, P., Morrow, C., Lefkowitz, E J, Melander, C., Wu, H. Targeting of *Streptococcus mutans* Biofilms by a Novel Small Molecule Prevents Dental Caries and Preserves the Oral Microbiome, *J Dent Res*. 2017; 96(7): 807-814.
Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28571487/> [10 Maret 2017]
13. Dianawati, N., Setyarini, W., Widjiastuti, I., Devijanti Ridwan, R., Kuntaman, K. The Distribution of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in children with dental caries severity level. *Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi*. 2020; 53(1): 73-81.
Available: <https://ejournal.unair.ac.id/MKG/article/view/17748>
14. Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., dan De Feo, V. Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria. *Journals Pharmaceuticals (Basel)*. 2013; 6(12):1451–1474.
Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3873673/> [25 November 2013]
15. Susanto, R.D., Nuryanti, A., Wahyudi, I.A. Efek Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Sebagai Agen Penghambat Pembentukan Biofilm *Streptococcus mutans*. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*. 2013; 2(1): 98-106.
Available: <https://journal.umy.ac.id/index.php/di/article/view/556/702> [November 2021]