

## Daya antibakteri Fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 pada *clear retainer* secara *in vitro*

Ida Ayu Evangelina<sup>1\*</sup>, Fuccy Utamy Syafitri<sup>1</sup>, Endah Mardiati<sup>1</sup>, Avi Laviana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

Korespondensi: e-mail: [evangelinaidaayu@yahoo.com](mailto:evangelinaidaayu@yahoo.com)

Submisi: 16 Juni 2020; Penerimaan: 01 Oktober 2021; Publikasi Online: 31 Oktober 2021

DOI: [10.24198/pjdrs.v5i2.28065](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v5i2.28065)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Penggunaan alat ortodonti dapat mempengaruhi ekosistem rongga mulut seperti meningkatnya jumlah bakteri *Streptococcus mutans*. *Clear retainer* merupakan alat ortodonti yang memerlukan sterilisasi sebelum dapat digunakan kembali. Penggunaan tanaman herbal kemangi (*Ocimum basilicum*) dikembangkan menjadi alternatif bahan sterilisasi alami. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya antibakteri melalui zona hambat, konsentrasi hambat minimum (KHM), konsentrasi bunuh minimum (KBM), dan penghitungan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi dan *Chlorhexidine*. **Metode:** Jenis penelitian eksperimental laboratoris, menggunakan fraksi etil asetat kemangi 5%. Kontrol penelitian adalah *Chlorhexidine* 2%. Populasi dan sampel adalah satu ose *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Pengujian zona hambat dan jumlah koloni dilakukan pada media agar yang sudah ditumbuhi bakteri setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam, pengujian KHM KBM dilakukan dengan metoda mikrodilusi menggunakan *microplate* 96 yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Pengukuran KHM dan KBM menggunakan spektrofotometer pada *ELISA reader*. Hasil penelitian dianalisis dengan uji statistik *t-test*. **Hasil:** Terdapat zona hambat pada sampel kemangi dengan konsentrasi 5%, sedangkan *Chlorhexidine* 2%. KHM dan KBM daun kemangi pada 3125 ppm dan 6250 ppm, sedangkan *Chlorhexidine* pada 3,125 ppm dan 6,250 ppm. Uji statistik *t-test* memperlihatkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* yang telah disterilisasi dengan daun kemangi dan *Chlorhexidine*. **Simpulan:** Fraksi etil asetat kemangi memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, terlihat dengan adanya zona hambat pada pemeriksaan KHM, KBM, dan penurunan koloni bakteri pada media agar.

**Kata kunci:** uji daya antibakteri; *Ocimum basilicum*; *Streptococcus mutans* ATCC 25175; *clear retainer*

## *Antibacterial potential evaluation of basil (*Ocimum basilicum*) leaves ethyl acetate fraction on *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in the clear retainer in-vitro*

### ABSTRACT

**Introduction:** Orthodontic appliances can affect the oral cavity ecosystem by increasing the number of *Streptococcus mutans* bacteria. A clear retainer is an orthodontic appliance that requires sterilisation prior to usage. The basil plant (*Ocimum basilicum*) was developed as an alternative natural sterilisation material. This study was aimed to analyse the inhibitory zone, minimum inhibitory concentration (MIC), minimum killing concentration (MKC), and count the number of *Streptococcus mutans* bacteria on clear retainers that have been sterilised with ethyl acetate fraction of basil leaves and chlorhexidine. **Methods:** This research was an experimental laboratory that used the 5% basil ethyl acetate fraction and 2% chlorhexidine as control. The population and sample were one ose of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Examination of the inhibitory zone and the number of colonies was performed on agar media with cultured bacteria after being incubated at 37°C for 48 hours. Microdilution testing was performed using the microdilution method using a 96 microplate incubated at 37°C for 48 hours. MIC and MKC were measured using a spectrophotometer on an ELISA reader. The results of the study were analysed with the *t-test*. **Results:** There was an inhibitory zone found in the basil group with a concentration of 5% and the control group (2% chlorhexidine). MIC and MBC of basil leave at 3,125 ppm and 6,250 ppm, while chlorhexidine at 3,125 ppm and 6,250 ppm, respectively. Statistical *t-test* results showed no significant difference in the decreasing number of *Streptococcus mutans* colonies after sterilisation with basil leaves and chlorhexidine. **Conclusions:** The ethyl acetate fraction of basil has antibacterial potential on *Streptococcus mutans*, as seen by the presence of an inhibitory zone during the MIC and MKC examination and decreasing number of bacterial colonies on agar media.

**Keywords:** antibacterial potential; *Ocimum basilicum*; *Streptococcus mutans*; *clear retainer*

## PENDAHULUAN

Penggunaan *retainer* setelah perawatan ortodonti selesai, merupakan hal yang harus dilakukan oleh pasien. Salah satu jenis *retainer* yang sering digunakan adalah *clear retainer*, yaitu *retainer* yang terbuat dari lembaran termoplastik transparan tipis, yang dibuat menggunakan alat *vaccum forming* dan menutupi seluruh mahkota klinis.<sup>2</sup> *Retainer* ini tidak mencolok dan diterima dengan baik oleh pasien.<sup>1,2</sup>

Hasil dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keberadaan peralatan ortodonti pada rongga mulut pasien dapat mengubah sifat plak gigi. Perubahan struktur, metabolisme, dan komposisi plak gigi menyebabkan peningkatan populasi, mempengaruhi kolonisasi dan pembentukan mikroba terutama *Streptococcus* dan *Lactobacillus*.<sup>3</sup>

*Streptococcus mutans* adalah bakteri penghasil asam yang berkolonisasi pada permukaan gigi. Bakteri ini menyebabkan kerusakan jaringan keras gigi akibat terjadinya fermentasi karbohidrat, seperti sukrosa dan fruktosa.<sup>4</sup> Lapisan biofilm merupakan lapisan berlendir yang terdiri dari jutaan sel bakteri, polimer saliva, dan debris makanan.<sup>5</sup> Lapisan biofilm yang telah mencapai ketebalan tertentu disebut plak, kemudian plak tersebut akan menyediakan situs *adhesi* yang sangat baik untuk kolonisasi dan pertumbuhan bakteri.<sup>6</sup>

*Chlorhexidine* memiliki daya antibakteri terhadap organisme gram-positif dan gram-negatif, anaerob fakultatif, aerob, dan ragi.<sup>7</sup> Sifat antibakteri *Chlorhexidine* ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan desinfektan kimia pada proses sterilisasi instrumen medis. *Chlorhexidine* juga banyak digunakan sebagai bahan desinfektan topikal seperti pada kulit, bahan tambahan dalam kosmetik, dan bahan tambahan pada produk farmasi seperti *dressing* luka dan obat kumur antiseptik.<sup>7,8</sup>

*Chlorhexidine* memiliki beberapa efek samping seperti dapat mengiritasi mukosa, menyebabkan perubahan warna pada gigi, menyebabkan gangguan rasa pada lidah, menyebabkan gangguan pernapasan apabila terhirup dan pemaparan berkepanjangan memiliki potensi karsinogenik.<sup>9</sup> Pemakaian *Chlorhexidine* sebagai bahan desinfektan kimia pada proses sterilisasi peralatan ortodonti juga dapat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan sifat mekanis alat ortodonti.<sup>10</sup> Selain bahan sterilisasi kimia, terdapat juga bahan sterilisasi alami berbahan herbal. Terdapat lebih dari 250.000 jenis

tumbuhan di dunia, dan lebih dari 60% jumlah ini merupakan tumbuhan tropika. Indonesia termasuk salah satu negara "megadiversity" yang kaya akan keanekaragaman hayati.<sup>11</sup> Diperkirakan sekitar 30.000 tumbuhan ditemukan di dalam hutan hujan tropika, dan sekitar 1.260 spesies di antaranya diketahui berkhasiat sebagai obat.<sup>11</sup> Saat ini baru sekitar 180 spesies yang telah digunakan untuk berbagai keperluan industri obat dan jamu, dan baru beberapa spesies saja yang telah dibudidayakan secara intensif.<sup>11</sup>

Kemangi (*Ocimum basilicum*) merupakan tanaman basil yang berasal dari Afrika, India, dan Asia.<sup>12</sup> Kemangi banyak ditanam di negara-negara beriklim sedang di dunia salah satunya di Indonesia. Di Indonesia, daun kemangi banyak digunakan sebagai sayuran dan bahan pelengkap makanan tradisional karena memiliki aroma yang khas. Daun kemangi juga dimanfaatkan masyarakat sebagai tanaman obat tradisional, yang memiliki senyawa aktif seperti minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, tannin dan fenol.<sup>13</sup> Daun kemangi diketahui berkhasiat sebagai obat antibakteri, antiseptik, antirematik, antistres, anti karsinogenik, dan antioksidan.<sup>13</sup> Ekstrak daun kemangi mengandung fraksi etanol, metanol, N-hexane, etil asetat, dan air.<sup>13</sup>

Penelitian mengenai daya antibakteri ekstrak daun kemangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* sudah dilakukan, namun penelitian tentang pengaruh fraksi etil asetat daun kemangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang terdapat pada alat *clear retainer* ortodonti belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis zona hambat, konsentrasi hambat minimum (KHM), konsentrasi bunuh minimum (KBM), dan menghitung jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang disterilisasi menggunakan fraksi etil asetat ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai alternatif bahan sterilisasi di bidang kedokteran gigi, Khususnya di bidang ortodonti.

## METODE

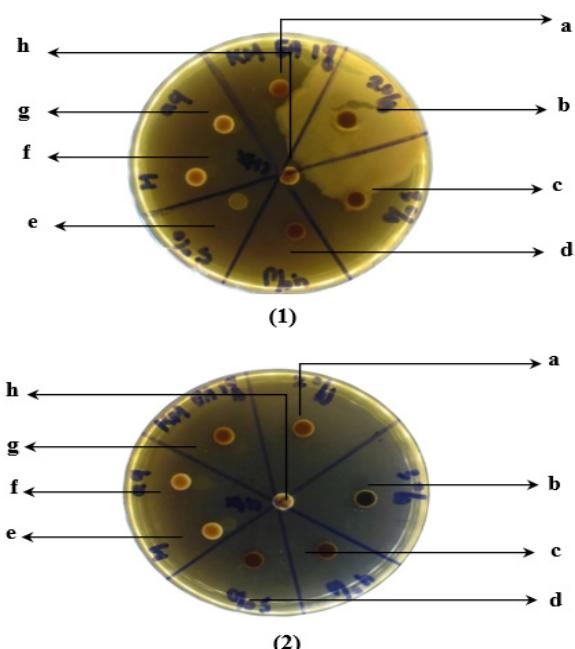
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental secara *in vitro* untuk menganalisis zona hambat, konsentrasi hambat minimum (KHM), dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) fraksi etil asetat

daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dibandingkan dengan *Chlorhexidine* terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175, serta membandingkan penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *Chlorhexidine*. Bahan penelitian yang digunakan adalah biakan murni *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*), *Chlorhexidine*, dan *Clear retainer* ortodonti. Alat penelitian yang digunakan adalah paper disk, petri dish, tabung reaksi, mikro pipet, *micro tube*, *micro plate*, *microplate reader*, koloni counter, stirrer, incubator, autoklaf dan laminar

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama melakukan pembuatan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*), dimulai dengan pembuatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) yang didapat dengan teknik maserasi, kemudian dilakukan partisi senyawa untuk mendapatkan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*). Tahap kedua melakukan pembiakan bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Satu ose bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dari stok dimasukkan ke dalam media agar Mueller-Hinton hingga mencapai kekeruhan 0,5 Mcfarland, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam untuk menumbuhkan bakteri.

Tahap ketiga melakukan pengujian zona hambat. Pengujian ini dilakukan pada media agar Mueller-Hinton yang telah ditumbuhi bakteri. Cakram kertas yang telah ditetes dengan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *Chlorhexidine* diletakkan pada permukaan media agar Mueller-Hinton yang telah ditumbuhi bakteri. Diameter zona hambat bakteri dapat diukur setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. (Gambar 1) Tahap keempat adalah menentukan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal), dengan menggunakan metode mikrodilusi menggunakan *microplate* 96 (8 baris x 12 kolom) sumur. Larutan senyawa uji dibuat dalam konsentrasi 20000 mg/ml yang kemudian dilakukan pengenceran sampai 12 kali pada *microplate*. Kemudian *microplate* diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dan diukur menggunakan spektrofotometer pada alat ELISA reader.

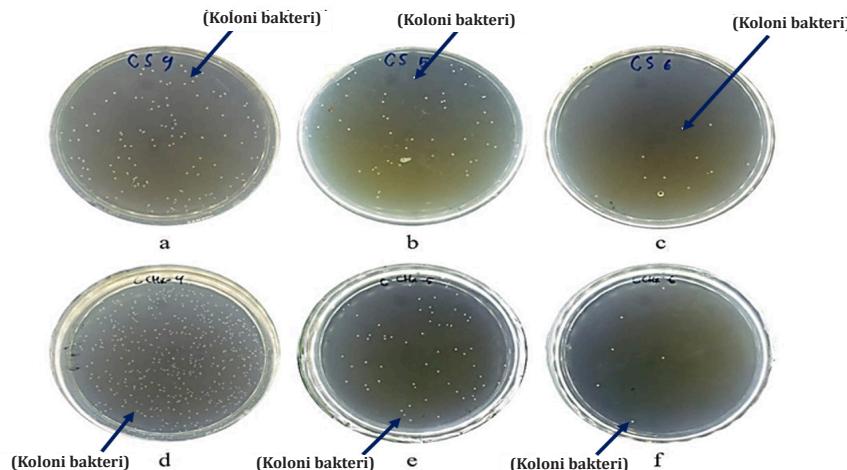
Tahap kelima adalah melakukan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal). Nilai KBM didapatkan setelah menumbuhkan *Streptococcus mutans* pada media padat agar Mueller-Hinton



Gambar 1. Pengujian Zona Hambat kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. (1-2) pengujian pertama-kedua: (a-e) fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) Konsentrasi 1% sampai 5%, (f) methanol, (g) aquades, (h) *Chlorhexidine* konsentrasi 2% (Sumber foto : Dokumentasi pribadi)

kemudian diinkubasi suhu 37°C selama 48 jam untuk memastikan semua bakteri mati. Tahap keenam adalah melakukan penghitungan jumlah koloni. Penghitungan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* dilakukan setelah mendapat nilai KBM. Pengujian dilakukan untuk membandingkan penurunan jumlah koloni bakteri yang terdapat pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *Chlorhexidine* menggunakan metode *total plate count* (TPC) dengan alat koloni kaunter.

*Clear retainer* ortodonti dicelupkan ke dalam larutan *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dengan konsentrasi 0,5 Mcfarland ( $3 \times 10^8$  sel/ml sampel) selama 1 jam di dalam inkubator. *Clear retainer* ortodonti dikeluarkan kemudian celupkan ke dalam larutan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sesuai nilai KBM selama 1 menit. *Clear retainer* ortodonti dikeluarkan, kemudian larutan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dimasukkan ke dalam *microplate* untuk pengenceran, selanjutnya ditanam pada media agar Mueller-Hinton kemudian diinkubasi suhu 37°C selama 48 jam, dan dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri (Gambar 2).



Gambar 2. Penghitungan jumlah Koloni Bakteri *Streptococcus mutans* pada Clear retainer Ortodonti. Disterilisasi dengan (a-c) fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan (d-f) Chlorhexidine. (Sumber foto : Dokumentasi pribadi)

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji *t-test* untuk melihat perbedaan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat ekstrak daun kemangi dan *Chlorhexidine* sebagai kontrol. Penelitian dilakukan di laboratorium pasca sarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, pada bulan November 2018 - April 2019.

## HASIL

Pengujian zona hambat fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dilakukan pada konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5%, dan *Chlorhexidine* 2% sebanyak dua kali pengulangan. Tabel 1 menunjukkan zona hambat fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dapat diukur pada konsentrasi 5% pada kedua pengujian, zona hambat terlihat 7,6 mm pada pengujian pertama, dan 7,4 mm pada pengujian kedua. Zona hambat *Chlorhexidine* terhadap bakteri

*Streptococcus mutans* ATCC 25175 dapat diukur pada konsentrasi 2% pada kedua pengujian, yaitu sebesar 10,8 mm. Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dilakukan pada konsentrasi 50.000 ppm, 25.000 ppm, 12.500 ppm, 6.250 ppm, 3.125 ppm, 1.562,5 ppm, 781,2 ppm, 390,6 ppm, 195,3 ppm, 97,6 ppm, 48,8 ppm, dan 24,41 ppm (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil uji zona hambat fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan chlorhexidine terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175

No	Sampel	Konsentrasi	Zona hambat (mm)	
			1	2
1	Fraksi etil asetat daun kemangi	1%	0	0
		2%	0	0
		3%	0	0
		4%	0	0
		5%	7,6	7,4
2	<i>Chlorhexidine</i>	2%	10,8	10,8

Tabel 2. KHM dan KBM fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) yang diperoleh dari ELISA reader

PPM	50000	25000	12500	6250	3125	1562,5	781,2	390,6	195,3	97,6	48,8	24,41
MS	2,871	2,755	2,622	1,723	0,915	0,523	0,325	0,219	0,155	0,121	0,102	0,087
	2,877	2,651	3,224	2,144	1,258	0,659	0,423	0,292	0,199	0,146	0,113	0,098
MP	0,057	0,059	0,064	0,068	0,071	0,071	0,072	0,076	0,074	0,075	0,074	0,076
	0,055	0,063	0,067	0,069	0,068	0,069	0,069	0,071	0,071	0,069	0,069	0,068
MSB	2,105	2,030	3,048	1,965	1,064	0,629	0,403	0,457	0,562	0,635	0,646	0,591
	2,409	2,453	3,038	2,030	1,134	0,645	0,419	0,603	0,610	0,617	0,612	0,621
MPP	0,061	0,067	0,071	0,076	0,078	0,084	0,224	0,429	0,527	0,590	0,572	0,611
	0,062	0,072	0,074	0,075	0,078	0,080	0,224	0,402	0,522	0,536	0,576	0,650

Keterangan: M : Media, S : Sampel, P : Pelarut, B : Bakteri.

Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan melakukan perhitungan persentase kematian sel dari nilai absorbansi yang diperoleh ELISA reader. Tabel 2 menunjukkan (KHM) fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 diperoleh pada konsentrasi 3,125 ppm. Konsentrasi bunuh minimum (KBM) fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap bakteri

*Streptococcus mutans* ATCC 25175 diperoleh pada konsentrasi 6,250 ppm. Pengujian KHM dan KBM *Chlorhexidine* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dilakukan pada konsentrasi 100 ppm, 50 ppm, 25 ppm, 12,5 ppm, 6,25 ppm, 3,125 ppm, 1,562 ppm, 0,781 ppm, 0,390 ppm, 0,195 ppm, 0,097 ppm, dan 0,048 ppm (Tabel 3). Penentuan KHM dilakukan dengan melakukan perhitungan persentase kematian sel dari nilai absorbansi yang diperoleh ELISA reader.

Tabel 3. KHM dan KBM *chlorhexidine* yang diperoleh dari ELISA reader

PPM	100	50	25	12,5	6,25	3,125	1,562	0,781	0,390	0,195	0,097	0,048
MS	0,070	0,067	0,073	0,075	0,078	0,079	0,080	0,080	0,079	0,079	0,082	0,080
	0,069	0,067	0,066	0,069	0,069	0,071	0,071	0,076	0,073	0,071	0,073	0,070
MP	0,060	0,064	0,069	0,073	0,076	0,075	0,074	0,078	0,076	0,077	0,077	0,078
	0,059	0,063	0,065	0,067	0,068	0,070	0,069	0,071	0,070	0,070	0,071	0,210
MSB	0,129	0,096	0,095	0,087	0,088	0,091	0,845	0,665	0,760	0,800	0,853	0,722
	0,129	0,112	0,104	0,092	0,095	0,090	0,708	0,654	0,721	0,766	0,656	0,567
MPB	0,378	0,482	0,576	0,606	0,673	0,691	0,765	0,754	0,736	0,778	0,854	0,737
	0,363	0,537	0,537	0,543	0,593	0,770	0,711	0,633	0,697	0,793	0,386	0,685

Keterangan: M : Media, S : Sampel, P : Pelarut, B : Bakteri.

Tabel 3 menunjukkan KHM *Chlorhexidine* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 diperoleh pada konsentrasi 3,125 ppm. Konsentrasi bunuh minimum (KBM) *Chlorhexidine* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 diperoleh pada konsentrasi 6,250 ppm. Penghitungan penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *Chlorhexidine* dilakukan dengan metode *total plate count* (TPC) menggunakan alat koloni *counter*, dan dilakukan analisis menggunakan uji *t-test*.

Tabel 4. Penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *Clear retainer* Ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *chlorhexidine*

	Rerata	p-value
Fraksi etil asetat ekstrak daun kemangi	78,06%	0,1012*
<i>Chlorhexidine</i>	92,44%	0,1012*

Keterangan: \* p -value > 0,05 tidak signifikan

Tabel 4 menunjukkan nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi adalah 78,06%. Nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah

disterilisasi dengan *Chlorhexidine* adalah 92,44%. Berdasarkan hasil analisis statistik *t-test* terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi dan *Chlorhexidine*.

## PEMBAHASAN

Tahap awal penelitian ini adalah dengan melakukan uji zona hambat fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan *Chlorhexidine* sebagai kontrol terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tabel 1 menunjukkan bahwa daun kemangi mempunyai sifat antibakteri dengan adanya zona hambat sebesar 7,4 mm pada konsentrasi 5%, hal ini sejalan dengan penelitian Rikmasari dkk<sup>14</sup> yang menunjukkan zona hambat ekstrak etil asetat daun kemangi sebesar 7,5 mm yang juga terlihat pada konsentrasi 5%. Penelitian ini memperlihatkan nilai zona hambat *chlorhexidine* sebesar 10,8, hal ini sejalan dengan penelitian Rikmasari dkk<sup>14</sup> yang memperlihatkan nilai zona hambat *chlorhexidine* sebesar 10,6. Kedua penelitian ini mempunyai hasil yang sama karena sampel daun kemangi berasal dari daerah yang sama yaitu dari Lembang, diekstraksi dengan cara yang sama yaitu menggunakan ekstrak

metanolik (MeOH) selama 3 x 24 jam dengan partisi berturut-turut menggunakan air-etil asetat, selain itu kedua penelitian ini juga menggunakan biakan *Streptococcus mutans* yang sama yaitu ATCC 25175, dan digunakan *chlorhexidine* dengan konsentrasi yang sama, yaitu 2%.<sup>14</sup>

Hasil penelitian di atas tidak sejalan dengan penelitian *in vivo* yang dilakukan Nuzulia dkk<sup>15</sup>, yang menunjukkan tidak terdapat zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak daun kemangi terhadap viabilitas *Streptococcus mutans*. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh pengumpulan daun kemangi yang diserahkan untuk pembuatan ekstrak dilakukan tidak kolektif sehingga ada beberapa daun kemangi yang didapatkan tidak dalam satu tempat yang sama sehingga bisa mempengaruhi keseragaman kandungan yang terdapat dalam daun kemangi tersebut, karena karakter dan komposisi dari suatu spesies tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti temperatur, jenis tanah, wilayah geografis, dan curah hujan pada masa panenaman.<sup>16</sup>

Perbedaan ini dapat disebabkan oleh pelarut yang digunakan adalah aquadestilata steril yang tidak bekerja maksimal saat pengenceran ekstrak daun kemangi.<sup>15</sup> Penelitian Nuzulia dkk<sup>15</sup>, juga tidak melakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada ekstrak daun kemangi, dan tidak melakukan sterilisasi bahan ekstrak untuk menjamin tidak adanya bakteri yang tumbuh. Perbedaan ini dapat juga disebabkan oleh perbedaan cara pengambilan sampel, dimana sampel *Streptococcus mutans* yang digunakan pada penelitian ini berasal dari biakan laboratorium, sedangkan penelitian Nuzulia dkk<sup>15</sup>, dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Dibandingkan dengan *chlorhexidine* sebagai bahan sterilisasi yang menjadi *gold standard*, konsentrasi daun kemangi sebagai bahan sterilisasi masih harus sangat tinggi untuk mencapai konsentrasi hambat minimum, dan konsentrasi bunuh minimum terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, seperti yang terlihat dari Tabel 2 dan Tabel 3, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menjadikan daun kemangi sebagai bahan sterilisasi alami untuk alat-alat ortodonti, dengan konsentrasi yang cukup rendah. Penelitian tentang KHM, KBM, dan penghitungan jumlah koloni dari fraksi etil asetat daun kemangi terhadap *Streptococcus mutans* belum pernah ada yang meneliti sebelumnya, sehingga tidak dapat dilakukan analisis dan perbandingan langsung

dengan penelitian ini. Penelitian sebelumnya yang meneliti efek fraksi etil asetat daun kemangi adalah penelitian yang dilakukan oleh Wastri dkk<sup>16</sup>, namun bakteri yang diteliti adalah bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, bukan *Streptococcus mutans*.

Penelitian Wastri dkk<sup>16</sup>, menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun kemangi ternyata tidak memiliki efek antibakteri terhadap *E. faecalis* ATCC 29212 dengan tidak adanya zona hambat terhadap bakteri ini. Penelitian terhadap bakteri lain dilakukan oleh Beatovic *et al*<sup>17</sup>, yang meneliti efek antimikroba 12 jenis *Ocimum basilicum* yang tumbuh di Serbia, tetapi tidak meneliti efeknya terhadap *Streptococcus mutans*. Penelitian Beatovic *et al*<sup>17</sup>, memperlihatkan bahwa KHM terkuat pada bakteri *Micrococcus flavus*, yaitu sebesar 0,009 µg/mL.

Penelitian yang dilakukan oleh Tabassum *et al*<sup>18</sup>, diPakistan memperlihatkan adanya sifat antibakteri yang kuat dari ekstrak heksan dan etanol dari 10 genotip basil terhadap 5 macam bakteri patogen, namun tidak meneliti efeknya terhadap *Streptococcus mutans*. Majdi *et al*<sup>19</sup>, melakukan penelitian dari efek ekstrak *Ocimum bacilicum* terhadap beberapa bakteri gram positif dan gram negatif yang diambil dari urine pasien, tetapi tidak termasuk *Streptococcus mutans*. Aktivitas antibakteri dinilai menggunakan metoda *microdilution broth* bersamaan dengan *rapid p-iodonitrotetrazolium chloride (INT) colorimetric assay*. Hasil penelitian Majdi *et al*<sup>19</sup>, memperlihatkan KHM dan KBM di atas 20 terhadap bakteri-bakteri tersebut.

Penelitian yang dilakukan Mitrakul *et al*<sup>20</sup> adalah melihat efek ekstrak minyak daun kemangi terhadap *Streptococcus mutans*, yang menunjukkan bahwa ekstrak minyak daun kemangi dengan konsentrasi 6%, memiliki daya penetrasi dan inhibisi terbesar. Penelitian Astuti dkk<sup>21</sup>, pada formula obat kumur *Ocimum bacilicum* menunjukkan adanya aktifitas antibakteri dan antibiofilm terhadap *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Sediaan tersebut memiliki nilai KHM sebesar 0,1% v/v dengan % penghambatan pertumbuhan bakteri sebesar  $87,50 \pm 3,33\%$ . Penelitian Yosephine *et al*<sup>21</sup>, terhadap ekstrak minyak daun kemangi memperlihatkan bahwa pada konsentrasi 0,06% dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebesar  $54,13 \pm 4,4\%$ . Tabel 4 menunjukkan nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada clear retainer ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi adalah 78,06%.

Nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan *Chlorhexidine* adalah 92,44%. Berdasarkan hasil analisis statistik *t-test* disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rerata penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* ortodonti yang telah disterilisasi dengan fraksi etil asetat daun kemangi dan *Chlorhexidine*. Penelitian ini memperlihatkan bahwa penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada *clear retainer* yang disterilkan dengan fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) setara dengan penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* yang disterilkan dengan *Chlorhexidine*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat potensi fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) untuk diteliti lebih lanjut, diolah, dan dikembangkan sebagai bahan sterilisasi herbal.

## SIMPULAN

Fraksi etil asetat kemangi memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, terlihat dengan adanya zona hambat pada pemeriksaan KHM, KBM, dan penurunan koloni bakteri pada media agar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby Inc.; 2013. p. 606-11.
2. Yeon K, Ahn HW, Kim SH, Nelson G. Effects of a new type of clear overlay retainer on occlusal contacts. Korean J Orthod. 2017; 47(3): 207-12. DOI: [10.4041/kjod.2017.47.3.207](https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.3.207)
3. Komori R, Sato T, Takano-yamamoto T, Takahashi N. Microbial composition of dental plaque microflora on first molars with orthodontic bands and brackets , and the acidogenic potential of these bacteria. J Oral Biosci. 2012; 54(2): 107-12. DOI: [10.1016/j.job.2012.01.009](https://doi.org/10.1016/j.job.2012.01.009)
4. Koopman JE, van der Kaaij NCW, Buijs MJ, Elyassi Y, van der Veen MH, Crielaard W, et al. The Effect of Fixed Orthodontic Appliances and Fluoride Mouthwash on the Oral Microbiome of Adolescents – A Randomized Controlled Clinical Trial. PLoS ONE. 2015; 10(9): e0137318. DOI: [10.1371/journal.pone.0137318](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137318)
5. Freitas AO, Marquezan M, Nojima Mda C, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: a systematic review. Dent Press J Orthod. 2014; 19(2): 46-55. DOI: [10.1590/2176-9451.19.2.046-055.oar](https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.2.046-055.oar)
6. Saloom HF, Mohammed-Salih HS, Rasheed SF. The influence of different types of fixed orthodontic appliance on the growth and adherence of microorganisms (in vitro study). J Clin Exp Dent. 2013; 5(1): e36-41. DOI: [10.4317/jced.50988](https://doi.org/10.4317/jced.50988).
7. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, Whelton H, Riley P. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. Cochrane Database Syst Rev. 2017; 3(3): CD008676. DOI: [10.1002/14651858.CD008676.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2).
8. Kolliyavar B, Shettar L, Thakur S. Chlorhexidine : The Gold Standard Mouthwash. J Pharm Biomed Sci. 2016; 6(2): 106-9. DOI: [10.20936/jpbms/160205](https://doi.org/10.20936/jpbms/160205)
9. Below H, Assadian O, Baguhl R, Hildebrandt U, Jäger B, Meissner K, Leaper DJ, Kramer A. Measurements of chlorhexidine, p-chloroaniline, and p-chloronitrobenzene in saliva after mouth wash before and after operation with 0.2% chlorhexidine digluconate in maxillofacial surgery: a randomised controlled trial. Br J Oral Maxillofac Surg. 2017; 55(2): 150-55. DOI: [10.1016/j.bjoms.2016.10.007](https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.10.007).
10. Girard R, Comby C, Jacques D. Alcoholic povidone-iodine or chlorhexidine-based antiseptic for the prevention of central venous catheter-related infections: in-use comparison. J Infect Public Health. 2012;5(1):35-42. DOI: [10.1016/j.jiph.2011.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2011.10.007).
11. Larasati DA, Apriliana E. Efek potensial daun kemangi (*ocimum basilicum* l.) Sebagai pemanfaatan hand sanitizer the potential effect of basil leaves (*ocimum basilicum* l.) As utilization of hand sanitizer. Majority 2016; 5(5): 124-9.
12. Sukandar D, Hermanto S, Rizki AE, Putri NC. Karakterisasi Fraksi Aktif Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Kemangi (*Ocimum Basilicum* L). J Kimia Val. 2012; 1(1): 39-49. DOI: [10.15408/jkv.v0i0.3598](https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3598)
13. Atun S. Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. J Konserv Cagar Budaya Borobudur. 2014; 8(2): 53-61. DOI: [10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.132](https://doi.org/10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.132)

14. Rikmasari R, Zubaedah C, Dharsono HAD, Satari MH, Herdiyati Y, Kurnia D. Antibacterial Potential of Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) against Pathogenic Oral Bacteria: An in vitro Study: Res J Med Plants. 2020; 14(1): 8-14. DOI: [10.3923/rjmp.2020.8.14](https://doi.org/10.3923/rjmp.2020.8.14)
15. Nuzulia R, Santoso O. Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn) pada Berbagai Konsentrasi terhadap Viabilitas Bakteri *Streptococcus Mutans* : Studi pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. J Ked Dip. 2017; 6(4): 1565-71. DOI: [10.14710/dmj.v6i4.18386](https://doi.org/10.14710/dmj.v6i4.18386)
16. Wastri R, Setiawan AS, Firman DR, Prisinda D, Fatriadi F. Zona hambat ekstrak etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap *Enterococcus faecalis*. J Ked Gigi Univ Padj. 2021; 33(1): 8-13. DOI: [10.24198/jkg.v32i2.28836](https://doi.org/10.24198/jkg.v32i2.28836)
17. Beatovic D, Milosevic DK, Trifunovic S, Siljegovic J, Glamoclija J, Ristic M, Jelacic S. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Twelve *Ocimum basilicum* L. Cultivars Grown in Serbia. Records of Natural Product. 2015; 9(1) : 62-75.
18. Tabassum S, Amin F, Erum S, Javed H, Kazmi F, Nisar MF. Effect of Hexane and Ethanol Extracts of Ten Basil Genotypes on the Growth of Selected Bacterial Strains. International J Agricult Biology. 2016; 18(4) : 735-40. DOI: [10.17957/IJAB/15.0157](https://doi.org/10.17957/IJAB/15.0157)
19. Majdi C, Pereira C, Dias MI, Calhelha RC, Alves MJ, Rhourri-Frih B, et al. Phytochemical Characterization and Bioactive Properties of Cinnamon Basil (*Ocimum basilicum* cv.'Cinnamon') and Lemon Basil (*Ocimum×citriodorum*). Antioxidants (Basel). 2020; 9(5): 369. DOI: [10.3390/antiox9050369](https://doi.org/10.3390/antiox9050369).
20. Mitrakul K, Srisatjaluk R, Lomarat P, Kosanwat T. Effect of *Ocimum basilicum* Oil extract on *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* biofilm formation. South East Asian J Pub Health Tro Med. 2019; 50(6): 1129-42.
21. Yosephine AD, Wulanjati MP, Saifullah TN, Astuti P. Mouthwash formulation of basil oil (*Ocimum basilicum* L.) and in vitro antibacterial and antibiofilm activities against *Streptococcus mutans*. Trad Med J. 2013; 18(2): 95-102. DOI: [10.22146/tradmedj.8036](https://doi.org/10.22146/tradmedj.8036)