

RESEARCH ARTICLE

Effect of 100% Chamomile Extract on The Number of *Staphylococcus Aureus* Bacterial Colonies in Orthodontic Bracket (In Vitro Study)

Karlina Rahma Maharani¹, Tjokro Prasetyadi², Sinta Deviyanti³

¹Faculty of Dentistry, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia

²Department Orthodontic, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia

²Department Oral Biology, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia

Abstract

Background: Fixed orthodontic appliances in malocclusion treatment consist of several components. Bracket components in fixed orthodontic appliances cause side effects such as gingivitis due to the retention of *Staphylococcus aureus* bacterial plaque. *Chamomile* flower extract contains antibacterial compounds, *α-bisabolol*. **Objective:** To analyze 100% *chamomile* extract effectiveness of *Staphylococcus aureus* bacteria colonies in the orthodontic bracket. **Methods:** This study uses post test only control group design. *Chamomile* extract is procured from percolation methods. Eighteen orthodontic brackets were divided into three groups, soaked in artificial saliva for 1 hour, contaminated with *Staphylococcus aureus*, then immersed in 100% *chamomile* flower extract solution, 0,2% *chlorhexidine* (positive control), and aquadest (negative control) for 30 minutes. A total of 0,1 ml of multilevel serial dilution from three different groups was dripped and streaked onto *Brain heart infusion agar*, incubated for 24 hours at 37°C for further colony counting tests. **Results:** *Staphylococcus aureus* bacteria colonies in orthodontic bracket group with 100% *chamomile* flower extract solution were not significantly different from 0,2% *chlorhexidine* group ($p>0,05$), but significantly lower than aquadest group ($p<0,05$). **Conclusion:** The 100% *chamomile* extract solution is as effective as *Chlorhexidine* 0,2% in reducing a number of *Staphylococcus aureus* colonies in orthodontic bracket.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Chamomile* extract, *Chlorhexidine*, orthodontic brackets.

Corresponding Author:

Email: tjokro_prasetyadi@dsn.moestopo.ac.id

PENGARUH EKSTRAK BUNGA *CHAMOMILE* 100% TERHADAP JUMLAH KOLONI BAKTERI *Staphylococcus aureus* PADA

BRAKET ORTODONTI (Kajian In Vitro)

Abstrak

Latar Belakang: Peranti ortodonti cekat yang digunakan dalam perawatan maloklusi terdiri dari beberapa komponen. Komponen braket pada peranti ortodonti cekat menyebabkan efek samping gingivitis karena retensi plak bakteri antara lain *Staphylococcus aureus*. Ekstrak bunga *chamomile* mengandung senyawa antibakteri α -bisabolol. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh ekstrak bunga *chamomile* (*Matricaria chamomile* L.) 100% terhadap jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti. **Metode:** Penelitian *post test only control group design*. Ekstraksi bunga *chamomile* dengan metode perkolasi. Delapan belas braket ortodonti dibagi menjadi tiga kelompok dan direndam *saliva* buatan selama 1 jam, dikontaminasi dengan *Staphylococcus aureus*, lalu direndam dalam larutan ekstrak bunga *chamomile* 100%, *chlorhexidine* 0,2% (kontrol positif), dan *aquadest* (kontrol negatif) selama 30 menit. Sebanyak 0,1 ml hasil pengenceran seri bertingkat dari tiap kelompok, diteteskan dan digores ke media *Brain heart infusion* agar, diinkubasi 24 jam pada 37°C kemudian dilakukan uji hitung koloni. **Hasil Penelitian:** Jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok braket ortodonti dalam larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% terbukti tidak berbeda bermakna dibandingkan kelompok *chlorhexidine* 0,2% ($p > 0,05$), namun lebih rendah secara bermakna dibandingkan kelompok *aquadest* ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% memiliki efektivitas yang setara dengan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% dalam menurunkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti.

Kata kunci: *Staphylococcus aureus*, ekstrak bunga *chamomile*, *Chlorhexidine*, braket ortodonti.

PENDAHULUAN

Perawatan ortodonti secara umum merupakan perawatan maloklusi untuk memperbaiki hubungan oklusi, rahang, dan fungsi pengunyahan, serta estetik wajah.¹ Penggunaan komponen peranti ortodonti dalam perawatan ortodonti, dapat menyebabkan efek samping antara lain karies gigi, gingivitis dan periodontitis karena dapat mengurangi mekanisme pembersihan secara fisiologis oleh lidah atau pipi, meningkatkan retensi plak bakteri serta merubah kuantitas dan kualitas populasi bakteri.^{1, 2} Retensi plak gigi lebih sering terjadi pada pengguna perawatan ortodonti cekat (*fixed appliance*) karena pasien ortodonti cekat lebih sulit dalam menjaga kebersihan rongga mulutnya dibandingkan orang dengan gigi normal atau pengguna perawatan ortodonti lepasan (*removable appliances*).² Kondisi tersebut terjadi karena komponen perawatan ortodonti cekat antara lain braket, *band*, *archwire*, *hook*, *buccal tube*, *elastic*, *cleat* dan lain-lain, mudah menjadi tempat akumulasi plak.³ Komponen braket dan *archwire* juga dapat menjadi penghalang bulu sikat pada prosedur pembersihan gigi sehingga menghasilkan akumulasi plak yang berlebihan, terutama di sekitar permukaan gigi yang diaplikasi braket atau di bawah *archwire* gigi.⁴ Pasien yang menerima perawatan ortodonti cekat, diketahui memiliki peningkatan risiko plak gigi sebesar tiga kali lipat dibandingkan pasien yang tidak menerima perawatan ortodonti.² Menurut Arnold (2016), tidak ada peningkatan yang signifikan pada indeks plak dan indeks *gingiva* saat braket dipakai selama 4-6 minggu pertama namun setelah 3-6 bulan, terdapat perbedaan yaitu peningkatan indeks plak dan indeks *gingiva* yang lebih besar pada braket konvensional.⁵

Penggunaan komponen peranti ortodonti yang efek sampingnya cenderung menyebabkan retensi dan akumulasi plak, bakteri, maupun sisa makanan, dapat memicu terjadinya *gingivitis*.⁶ Salah satu bakteri penyebab *gingivitis*, adalah *Staphylococcus aureus*.⁷ Bakteri *Staphylococcus aureus* oral yang berkolonisasi pada lidah, *saliva*, permukaan mukosa, permukaan gigi, serta poket periodontal, memiliki kaitan dengan infeksi dentoalveolar dan lesi mukosa rongga mulut.⁷ Penelitian Abbas MH *et al* tahun 2017 pada sampel *gingival swab* pasien *gingivitis* yang menggunakan *orthodontic wires*, telah mengidentifikasi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri gram positif fakultatif sebesar 46% pada pasien *gingivitis* akut dan 11% pada pasien *gingivitis* kronis.⁷ Obat kumur *chlorhexidine* 0,2% sebagai agen antibakteri kimiawi yang umum digunakan untuk terapi *gingivitis* saat ini, masih memiliki kendala efek samping berupa *stain* pada gigi, perubahan rasa pengecap (rasa logam), iritasi mukosa mulut, resistensi bakteri, serta bersifat korosif terhadap peranti ortodonti cekat dari bahan logam.^{8, 9, 10}

Penelitian untuk mengembangkan alternatif agen terapeutik antibakteri dari bahan alamiah dengan risiko efek samping yang minimal, misalnya berasal dari tumbuhan, perlu terus dilakukan. Salah satu tanaman obat herbal yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif agen antibakteri yaitu *chamomile*. Mahkota bunga *chamomile* (*Matricaria chamomile* L.) sebagai herbal yang berasal dari negara Eropa Selatan dan Eropa Timur, diketahui mengandung minyak atsiri, *fenolik*, *flavonoid apigenin*, *quercetin*, *patuletin*, *luteolin* dan *glukosida*.⁹ Komponen utama dalam kandungan minyak atsiri dari ekstrak bunga *chamomile* adalah *α-bisabolol*. Konstituen ini memiliki efek anti-inflamasi yang menghambat jalur *fosfolipase A*, *siklooksigenase*, dan *lipoksigenase*.⁹ Selain itu *α-bisabolol* juga telah terbukti menjadi bagian utama dari aktivitas antibakteri minyak atsiri *chamomile* dengan menghambat bakteri patogen dan merusak membran selnya demikian menghambat pertumbuhan biofilm.¹¹

Penelitian sebelumnya oleh Şener dan Kiliç tahun 2019 telah membuktikan bahwa ekstrak bunga *Matricaria chamomile* L. mampu mengurangi akumulasi biofilm (plak) gigi dan perdarahan *gingiva* pada pasien dengan kasus *gingivitis*. Hal ini diduga karena adanya aktivitas antibakteri dan anti inflamasi dari senyawa *fenolik* yang terkandung di dalam ekstrak bunga *chamomile*, terutama *flavonoid apigenin*.¹² Mekanisme kerja antibakteri *flavonoid apigenin* terhadap *Staphylococcus aureus* terjadi melalui gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa *flavonoid* menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri.¹³ Penelitian lainnya oleh Azari (2021) ekstrak bunga *chamomile* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap 20 isolat *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) ekstrak bunga *chamomile* pada konsentrasi 6,25mg/mL dan 12,5 mg/mL untuk 14 isolat MRSA, sedangkan masing-masing sebesar 12,5mg/mL dan 25 mg/mL untuk 6 isolat MRSA.¹⁴ Penelitian El-Shouny tahun 2014 secara *in vivo* menggunakan tikus, telah menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak aseton bunga *chamomile* memiliki zona hambat tertinggi (27mm) terhadap isolat bakteri *Staphylococcus aureus*.¹⁵ Penelitian aktivitas antibakteri ekstrak bunga *chamomile* terhadap jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti, belum pernah dilakukan hingga saat ini. Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, tujuan penelitian ini adalah menjelaskan pengaruh ekstrak bunga *chamomile* 100% terhadap jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *oven*, saringan 3mm, *grinder*/penghancur, alat perkolasi, *beaker glass*, *rotary evaporator*, tabung reaksi 15 ml, *tube*, *ose*, cawan petri, inkubator 37°C, mikropipet, pinset, *vortex*, timbangan digital, *biosafety cabinet*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia *chamomile*, etanol 75%, *aquadest*, larutan *chlorhexidine* 0,2%, larutan ekstrak bunga *chamomile* 100%, media agar *Brain Heart Infusion* (BHI), biakan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, braket (*Mini Diamond*, ORMCO, Mexico), *saliva* buatan (Fusayama-Meyer).

Metode

Sebanyak 356 gr bunga segar *chamomile* yang dibeli dari perkebunan Wahana Flora di daerah Malang (Jawa Timur), dikeringkan dan diproses menjadi simplisia seberat 180 gr untuk dilakukan ekstraksi dengan metode perkolasi.¹⁶ Ekstraksi dilakukan di Laboratorium BPSI TROA (Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik)-Bogor dengan menggunakan pelarut etanol 75%, hingga diperoleh ekstrak kental bunga *chamomile* seberat 19,68 gr. Pengujian hitung koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium MiCore, FKG Trisakti, Jakarta. Sterilisasi 18 buah sampel braket (*Mini Diamond*) dilakukan pada *biosafety cabinet* selama 30 menit, lalu braket direndam di dalam *saliva* buatan (Fusayama-Meyer dengan komposisi: KCl (0.4 g/L), NaCl (0.4 g/L), CaCl₂ × 2H₂O (0.906 g/L), NaH₂PO₄ × 2H₂O (0.690 g/L), Na₂S × 9H₂O (0.005 g/L) dan urea (1 g/L), kemudian pH *saliva* buatan diseimbangkan dan dikontrol menggunakan HCl hingga mencapai pH 6,8 selama 1 jam pada *well plate*, setelah itu dipindahkan ke *well plate* lain yang berisi 200 µl larutan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan diinkubasi pada dalam inkubator selama 24 jam pada 37°C. Braket kemudian direndam di dalam tiga kelompok larutan yaitu larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% (n=6), larutan *chlorhexidine* 0,2% sebagai kontrol positif (n=6), dan *aquadest* sebagai kontrol negatif (n=6), selama 30 menit dalam *well plate* lainnya. Braket lalu disterilisasi dengan *aquadest* menggunakan *micro sentrifuge* serta dihomogenisasi dengan *vortex* selama 10 detik kemudian dilakukan pengenceran seri bertingkat menggunakan larutan *aquadest* steril. Sebanyak 0,1ml hasil pengenceran seri bertingkat dari masing-masing kelompok perlakuan maupun kontrol, diteteskan dan digores ke media agar *Brain heart infusion* dalam cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, kemudian dilakukan uji hitung koloni bakteri *Staphylococcus aureus* secara manual.

Uji normalitas data *Saphiro-Wilk* (Sampel<50) dilakukan untuk mengidentifikasi distribusi pada data hasil perhitungan tingkat bakteri *Staphylococcus aureus*. *Levene's test* dilakukan untuk mengetahui apakah varians data dari setiap kelompok perlakuan homogen atau tidak. Uji non parametrik *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada data jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada setiap kelompok. Uji *Mann Whitney* dilakukan untuk membandingkan hasil antar kelompok, *P-value* <0,05 dianggap signifikan. Seluruh pengolahan data dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics PC-version 29.

HASIL

Jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang terbentuk dari masing-masing kelompok perlakuan larutan uji dan kontrol, yaitu larutan ekstrak bunga *chamomile* 100%, obat kumur *chlorhexidine* 0,2%, dan *aquadest* dapat dilihat pada gambar 1.1. Uji normalitas data dilakukan menggunakan *Shapiro Wilk test* dengan *P-value* 0 (*P*<0,05) untuk obat kumur *chlorhexidine* 0,2%, *P-value* 0,000 (*P*<0,05) untuk ekstrak bunga *chamomile* 100%, dan *P-value* 0,783 (*P*>0,05) untuk *aquadest*. Uji homogenitas data menggunakan *Levene's test* dengan *P-value* 0,007 (*P*<0,05). Analisis perbedaan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-

masing kelompok dilakukan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan *P-value* 0,001 ($P < 0,05$). Perbedaan bermakna jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* diantara masing-masing kelompok, dilakukan menggunakan uji *Mann Whitney* dengan *P-value* 0,002 untuk perbandingan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada larutan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% terhadap larutan *aquadest*, dan *P-value* 0,003 untuk perbandingan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% terhadap larutan *aquadest* ($P < 0,05$), serta *P-value* 0,317 untuk perbandingan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada larutan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% terhadap larutan ekstrak bunga *chamomile* 100%. Hasil jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang terbentuk pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada Gambar 1.1.

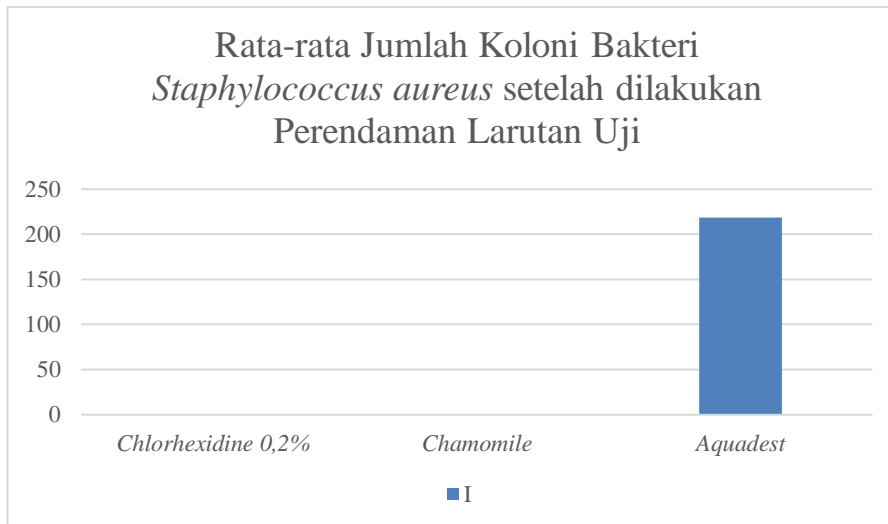


Gambar 1.1 Hasil jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang terbentuk pada masing-masing kelompok.

Analisis statistik deskriptif dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1 Mean, Standar Deviasi dan Median Data Perhitungan Jumlah Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Chlorhexidine</i> 0,2% (CFU/ml)	Eksrak Bunga <i>Chamomile</i> 100% (CFU/ml)	<i>Aquadest</i> (CFU/ml)
I	0	1	228
II	0	0	144
III	0	0	216
IV	0	0	272
V	0	0	248
VI	0	0	204
Rata-rata	0	0,17	218,67
Median	0	0	222
Standard deviasi	0	0,408	43,793



Gambar 1.2 Diagram Batang Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Masing-masing Kelompok.

Berdasarkan gambar 1.2 dapat dilihat bahwa tidak terdapat koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok *chlorhexidine* 0,2% (kontrol positif) dengan rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* terendah yaitu sebesar 0 CFU/ml, rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok perlakuan larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% adalah 0,17 CFU/ml, dan rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* tertinggi diperlihatkan pada kelompok *aquadest* (kontrol negatif) yaitu sebesar 218,67 CFU/ml.

Tabel 1.2 Uji *Kruskal Wallis*.

nilai	df	P-value
14,844	2	0,001

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* (Tabel 1.2), larutan uji menyebabkan perbedaan jumlah koloni bakteri yang signifikan pada braket ortodonti di masing-masing kelompok nilai *p-value* 0,001 ($P < 0,05$). Selanjutnya, uji *post hoc* dilakukan untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Tabel 1.3 Uji *Mann Whitney*.

Perlakuan yang dibandingkan	P-value
Obat kumur <i>Chlorhexidine</i> 0,2% dan <i>aquadest</i>	0,002*
Obat kumur <i>Chlorhexidine</i> 0,2% dan ekstrak bunga <i>Chamomile</i> 100%	0,317
Ekstrak bunga <i>Chamomile</i> 100% dan <i>aquadest</i>	0,003*

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* (Tabel 1.3), diketahui bahwa jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti yang diberi larutan kontrol positif yaitu *chlorhexidine* 0,2% berbeda signifikan dengan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti yang diberi larutan *aquadest*. Hal tersebut menunjukkan bahwa larutan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% efektif dalam mengurangi jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti.

Jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti yang diberi larutan *chlorhexidine* 0,2% dan ekstrak bunga *chamomile* 100% tidak berbeda signifikan ($P>0,05$), sehingga disimpulkan bahwa larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% dan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% memiliki efektivitas yang sama dalam mengurangi jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti.

Jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti yang diberi larutan uji ekstrak bunga *chamomile* 100% berbeda signifikan ($P<0,05$) dengan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti yang diberi larutan kontrol negatif yaitu *aquadest*. Hal tersebut menunjukkan bahwa larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% efektif dalam mengurangi jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan pada larutan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% dan ekstrak bunga *chamomile* 100% terhadap jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti. Hal ini terbukti dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada kelompok larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% adalah sebesar 0,17 CFU/ml.

Perawatan ortodonti cekat dapat mengubah lingkungan di dalam rongga mulut yaitu dengan meningkatkan rangsangan laju *saliva*, kapasitas *buffer*, dan pH *saliva*.¹⁷ Selama penggunaan peranti ortodonti cekat, retensi plak merupakan faktor etiologi dalam demineralisasi email dan *gingivitis* hiperplastik kronis.¹ Selain itu, penumpukkan plak pada peranti ortodonti juga dapat menjadi faktor pemicu meningkatnya inflamasi karena desain peranti yang kompleks.¹⁷ Penggunaan komponen utama peranti ortodonti cekat (braket, *band*, ligatur, dan *archwire*) dapat mengurangi mekanisme fisiologis *self-cleaning* oleh lidah atau pipi, meningkatkan retensi plak bakteri, serta dapat mengubah populasi bakteri secara kualitatif dan kuantitatif.¹ Braket ortodonti sebagai komponen penting dari peranti cekat modern, harus memiliki kekasaran dan kekuatan yang tepat untuk memberikan gaya yang tepat dari *archwire* ke gigi, memiliki ketahanan korosi yang tinggi dan biokompatibilitas yang baik, serta memiliki permukaan yang halus untuk mengurangi deposisi plak.¹⁸ Pada hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada *aquadest* sebesar 218,67 CFU/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri yang menempel pada braket konvensional yang digunakan. Bagian dari braket konvensional terdiri dari empat *tie wing*, *slot depth*, *slot width*, *bracket base*, dan *mesh*.¹⁹ Desain dari braket yang digunakan akan mempengaruhi jumlah koloni yang menempel. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Uzuner (2014), yaitu membandingkan antara braket *self-ligating* dan braket konvensional terhadap kolonisasi mikroba dan status periodontal selama 4 minggu, dengan hasil peningkatan kolonisasi mikroba dan status periodontal pada braket konvensional lebih kecil dari braket *self-ligating*. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran dari braket konvensional yang digunakan lebih kecil, sehingga meminimalisir retensi mikroba pada permukaannya.²⁰ Penelitian Uzuner menunjukkan bahwa perbedaan ukuran braket mempunyai peran terhadap pembentukan kolonisasi bakteri, namun pada penelitian Pedja (2013) secara *in vivo* menyatakan bahwa desain braket tidak mempunyai pengaruh yang kuat terhadap parameter klinis periodontal dan patogen periodontal pada plak subgingiva.²¹ Apabila dilihat dari sudut pandang kekasaran permukaan braket menurut penelitian Fernandes (2022), yaitu membandingkan kekasaran permukaan braket *self-ligating metallic* (SLM), *ceramic* (C), dan *conventional metallic* (CM), serta mengevaluasi daya adhesi biofilm pada permukaannya. Hasilnya menunjukkan bahwa kekasaran permukaan braket tidak berperan penting dalam adhesi bakteri dan desain braket mungkin lebih relevan dengan potensi risiko terhadap integritas email.

Jumlah adhesi bakteri pada braket CM serupa dengan braket SLM meskipun kekasaran permukaan secara signifikan lebih rendah dibandingkan braket C, akan tetapi luas total braket tidak diukur dalam penelitian tersebut.²² Penelitian Fernandes menunjukkan bahwa perbedaan kekasaran tidak berpengaruh terhadap kolonisasi bakteri. Pada penelitian Yener (2020) menganalisis luas kuantitatif area yang tertutup biofilm pada braket konvensional labial dan braket lingual. Akumulasi biofilm pada kedua kelompok paling banyak terlihat pada permukaan *gingiva*, mesial, dan distal braket. Penelitian Yener menunjukkan bahwa pada braket konvensional yang sejenis dengan braket yang digunakan pada penelitian ini memiliki risiko terjadinya kolonisasi bakteri pada bagian mesial, distal, dan arah *gingiva*.²³ Dari penelitian-penelitian di atas menunjukkan bahwa apabila penggunaan komponen braket konvensional yang memiliki luas area atau desain yang berbeda tentu memiliki risiko kolonisasi bakteri yang berbeda jumlahnya. Pada penelitian ini menggunakan satu jenis braket konvensional sehingga efektivitas suatu perlakuan obat kumur tentunya akan berbeda pada jenis braket konvensional dengan desain atau luas area yang berbeda.

Ekstrak bunga *chamomile* konsentrasi 100% dalam penelitian ini, terbukti efektif menurunkan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus*, sebagai patogen penyebab *gingivitis* akut paling umum, karena telah diketahui mengandung konstituen kimia antara lain *terpenoid* dan *flavonoid spiroeter*, serta kandungan senyawa aktif biologis utama dalam minyak atsiri *chamomile* yang meliputi *bisabolol oksida*, *bisabolone oksida*, *α -bisabolol*, *spathulenol*, *enynedicycloethers*, dan *chamazulene* dengan aktivitas biologis yang luas terutama antiseptik. Analisis GC/MS (*Gas Chromatography/Mass Spectrometry*) oleh Kazemi (2015) telah menjelaskan bahwa minyak atsiri *chamomile* memiliki 18 senyawa aktif utama yang mewakili 99,06% dari total minyak atsiri yang meliputi *α -bisabolol oksida* sebagai konstituen utama (38%), diikuti oleh *camphene* (9,11%), *sabinene* (4,87%), *limonene* (6%), *1,8-cineole* (7,12%), *camphor* (6,54%), dan *α -pinena* (6%). Kedelapan komponen senyawa aktif minyak atsiri *chamomile*, *bisabolol oksida* menunjukkan aktivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara signifikan dengan konsentrasi minimum 0,5–3,0 $\mu\text{g/mL}$ dan mampu membunuh mikroorganisme yang ditandai dengan tidak tumbuhnya bakteri secara signifikan dengan konsentrasi terendah 0,5–1,5 $\mu\text{g/mL}$.²⁴ Senyawa yang bertanggung jawab pada aktivitas antibakteri dalam minyak atsiri *chamomile* adalah *α -bisabolol*.²⁵ Aktivitas antibakteri dari *α -bisabolol* terjadi melalui mekanisme gangguan membran sel bakteri, yang memungkinkan untuk diserap oleh zat terlarut eksogen.¹⁵ Senyawa *α -bisabolol* ini merupakan alkohol seskuiterpen monosiklik, dengan berbagai aktivitas terapeutik.²⁵ Senyawa *α -bisabolol* juga diketahui dapat menghambat patogen bakteri gram negatif dengan merusak membran sel dan dengan demikian menghambat pertumbuhan biofilm.¹⁵

Bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* yang digunakan dalam penelitian ini, diketahui lebih rentan terhadap aktivitas antimikroba dari minyak atsiri yang terkandung dalam ekstrak bunga *chamomile*, bila dibandingkan bakteri gram negatif.²⁴ Sensitivitas bakteri gram positif yang lebih tinggi ini didasarkan pada sifat struktur dinding selnya.²⁶ Senyawa antimikroba yang menembus bakteri gram positif akan mampu masuk ke dalam lapisan peptidoglikan bakteri dan berikatan dengan protein yang terdapat pada peptidoglikan, sehingga dapat menyebabkan lisis sel bakteri gram positif.²⁷

Aktivitas antibakteri ekstrak *chamomile* 100% terhadap *Staphylococcus aureus* juga dapat terjadi karena kandungan senyawa aktif lainnya yaitu 1.) *fenolik* dengan mekanisme kerja mengganggu komponen peptidoglikan pada dinding sel bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dengan cara mencegah ikatan asam N-asetilmuramat ke dalam struktur mukopeptide sehingga sintesis dinding sel bakteri terganggu dan tidak terbentuk secara sempurna, 2.)

quercetin menghancurkan dinding sel bakteri dan mengubah permeabilitas sel, 3.) *luteolin* dengan mekanisme kerja melibatkan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein, merusak membran sel bakteri, menginduksi perubahan morfologi sel dan menghambat pembentukan biofilm, serta 4.) *glukosida* dengan mekanisme kerja melalui mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis.^{28, 29, 30} Penelitian yang menggunakan ekstrak *chamomile* 100% ini sejalan dengan penelitian Sadat (2020), menggunakan ekstrak etanol bunga *chamomile* menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap sebagian besar isolat MRSA, sebagai alternatif terapi antibiotik dan pilihan yang sesuai untuk mengendalikan infeksi yang disebabkan oleh MRSA dan bakteri patogen lainnya.³¹ Penelitian Alkuraishy (2015), ekstrak alkohol bunga *chamomile* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai MIC dan MBC ditentukan sebesar 16 mg/mL.³²

Penggunaan larutan *chlorhexidine* 0,2% sebagai kontrol positif dalam penelitian ini terbukti efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* karena memiliki sifat antibakteri melalui mekanisme perusakan dinding sel bakteri.³³ *Chlorhexidine* 0,2% terbukti sangat efektif dalam mengurangi *gingivitis*, pembentukan plak dan kontrol plak pada terapi *gingivitis*.¹⁵ *Chlorhexidine* juga diketahui mampu mencegah adhesi bakteri pada permukaan gigi dan membran mukosa oral, serta menyebabkan kerusakan bakteri dengan meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri dan mengubah keseimbangan osmotik.³⁴

Penelitian Renuka (2017) menyatakan bahwa *chlorhexidine* dapat membunuh hampir 100% bakteri gram-positif dan gram-negatif dalam waktu 30 detik. *Chlorhexidine* pada aplikasi oral, dapat membantu mengurangi jumlah bakteri dan mencegah plak gigi karena mampu berikatan dengan jaringan mulut, mukosa mulut, dan gigi.³⁵ Penggunaan obat kumur *chlorhexidine* pada penelitian lainnya juga terbukti dapat mengontrol plak kariogenik dengan menjaga indeks plak sekitar 1, sedangkan tanpa penggunaan obat kumur, indeks plak gigi dapat meningkat menjadi 1,6 sampai lebih dari 2.³⁶

Penggunaan *aquadest* pada penelitian ini sebagai kontrol negatif karena merupakan senyawa netral yang tidak berefek terhadap pertumbuhan bakteri. *Aquadest* juga dinyatakan aman sebagai pelarut pada proses pengenceran berseri dalam penelitian *in vitro*.³⁰

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya konsentrasi *bisabolol oksida* dan *a-bisabolol* sebagai senyawa aktif antibakteri utama yang terkandung dalam larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% yang diuji. Selain itu penelitian ini juga hanya menggunakan satu jenis braket ortodonti.

KESIMPULAN

Larutan ekstrak bunga *chamomile* 100% dapat menjadi alternatif agen antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* terutama pada pengguna peranti ortodonti cekat karena terbukti memiliki efektivitas yang sama dengan obat kumur *Chlorhexidine* 0,2% dalam menurunkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada braket ortodonti. Penggunaan braket konvensional berukuran kecil dengan desain sederhana dapat meminimalisir kolonisasi bakteri namun tetap berpotensi sebagai retensi bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat diminimalisir juga dengan penggunaan agen antibakteri dari ekstrak bunga *chamomile* 100% yang terbukti memiliki efek bakterisid. Ekstrak *chamomile* 100% perlu dikembangkan sebagai alternatif bahan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* untuk menunjang pemeliharaan kebersihan rongga mulut khususnya bagi pengguna peranti ortodonti cekat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya tujukan kepada FKG Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Laboratorium MiCore FKG Universitas Trisakti, Laboratorium BPSI TROA (Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik) Kota Bogor, serta dosen-dosen saya yang telah membantu dalam penulisan karya ilmiah ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik dan kepentingan dalam penulisan karya ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cerroni S, Pasquantonio G, Condò R, Cerroni L. Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. *Open Dental Journal*. 2018;12:614-622.
2. Anggraini ID. *Perbandingan Status Kesehatan Periodontal pada Pengguna Self-Ligating Bracket dengan Conventional Bracket di Poliklinik Spesialis Ortodontik RSGM Maranatha*. [Tesis]. Universitas Kristen Maranatha. 2017:28.
3. Yohana W. Tindakan Yang Tepat Pada Pemakai Kawat Gigi Agar Gigi dan Mulut Selalu Sehat. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Kesehatan*. 2016;6(1):48-52.
4. Yuwono Y. *Staphylococcus aureus dan Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Palembang: Departemen Mikrobiologi FK Unsri;2012:1-52.
5. Arnold S, Koletsi D, Patcas R, Eliades T. The Effect of Bracket Ligation On The Periodontal Status of Adolescents Undergoing Orthodontic Treatment. *National Center for Biotechnology Information*; 2016:13-24.
6. Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F. *Clinical Periodontology*. 13th ed. Philadelphia:Elsevier Health Sciences;2018:944.
7. Abbas MH, Al-Yasseen AK, Alhamadi WW. Prevalence of Staphylococcus aureus among gingivitis in patient with orthodontic wires in Kufa City / Iraq. *Pakistan Journal of Biotechnology*. 2017;14(1):91–6.
8. Rahayu A, Sulastris S, Sutrisno S. *Penggunaan Khlorheksidine 0,2% dan Povidone Iodine Terhadap Satus Gingiva Pasien Gingivitis di Puskesmas*. Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. 2014:35.
9. Rondhianto R, Wantiyah W, Putra FM. Using Chlorhexedine 0.2% and Povidone Iodine 1% as Oral Decontaminazion to Colonization Staphylococcus aureus at Post Operative Patients with General Anesthesia. *NurseLine Journal*. 2016;1(1):176–83.
10. Deviyanti S. Cariogenic Antibacterial Potential of Stevia rebaudiana Bertoni Leaves Extract Againsts Lactobacillus acidophilus. 2nd Basic and Applied Science Conference (BASC). *Nusantara Science and Technology Proceedings*. 2022: 96-103.
11. Nurrahman HF, et al. Effectiveness of Matricaria chamomilla Essential Oil on Aggregatibacter actinomycetemcomitans and Treponema denticola Biofilms. *Journal of Indonesian Dental Association*. 2020;3(2):77-82.
12. Şener B, Kiliç M. Herbal Extracts Used in Dental Disorders. *Biomedic Journal Scientific and Technical Research*. 2019;19(1):14107-14111.
13. Fitriah, Mappiratu, Prismawiryanti. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tanaman Johar (Cassia siamea Lamk.) dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut. *Jurnal Riset Kimia KOVALEN*. 2017;3(3);242-251.

14. Azari A. A., Danesh A. Antibacterial Effect of *Matricaria chamomilla* Alcoholic Extract against Drug-Resistant Isolates of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Epidemiology and Microbiology*. 2021;7(1): 29-35.
15. El-Shouny WAE, El-Zaher EHFA, Khalil MAE, El-Salam OA. Antimicrobial activity of chamomile acetone extract against some experimentally-induced skin infections in mice. *Egyptian Journal of Environmental Research*. 2014;2:58-70.
16. Alamgir, A.N.M. Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts. Editor Rainsfor, K.D., Switzerland: *Springer International Publishing*. 2017;73(1):172-173.
17. Ardiansyah, M. Shulchan; Prajarini, Megawati. Gambaran Status Gingivitis Pengguna Alat Ortodontik Cekat. **Stomatognatic - Jurnal Kedokteran Gigi**. 2019;1(16):25-27.
18. Angeline, D. Nina, Nazruddin. Perbedaan pelepasan ion nikel kawat stainless steel ortodonti yang direndam dalam obat kumur ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2021;5(2):110-118.
19. Wahl N. Orthodontics In 3 Millennia. Chapter 16: Late 20th-Century Fixed Appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;134(6):827-30.
20. Uzuner FD., Kaygisiz E., Çankaya ZT. Effect of the Bracket Types on Microbial Colonization and Periodontal Status. *Angle Orthodontist*. 2014;84(6):1062-1067.
21. Pedja S., *et al.* Clinical and Microbiological Parameters in Patients with Self-ligating and Conventional bracket During Early Phase of Orthodontic Treatment. *Angle Orthodontist*. 2013;83(1):133-139.
22. Fernandes RB., *et al.* Influence of Orthodontic bracket Design and Surface Properties on the Cariogenic *Streptococcus mutans* Adhesion. *The Saudi Dental Journal*. 2022;34(4):321-327.
23. Yener SB., Ozsoy OP. Quantitative Analysis of Biofilm Formation on Labial and Lingual Bracket Surfaces. *Angle Orthodontist*. 2020;90(1):100-108.
24. Mohsen Kazemi. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Matricaria recutita*. *International Journal of Food Properties*. 2015;18(8):1784-1792.
25. Satyal P., Shrestha S., Setzer W.N. Composition and bioactivities of an (E)- β -farnesene chemotype of chamomile (*Matricaria chamomilla*) essential oil from Nepal. *Natural Product Community*. 2015;10:1453–1457.
26. Chik MN, *et al.* Bacterial Adhesion on the Titanium and Stainless-Steel Surfaces Undergone Two Different Treatment Methods: Polishing and Ultrafast Laser Treatment. *IOP Conferences*. Series: Materials Science and Engineering. 2018:358.
27. Mastuti S. Potensi Bakteriosin Pada Bakteri Asam Laktat Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2022;11(1):25-30.
28. Hidayah N., Mustikaningtyas D., Bintari SH. Aktivitas Antibakteri Infusa Simplisia *Sargassum muticum* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Unnes Journal of Life Science*. 2017;6(2):49-54.
29. Asrianto, *et al.* Bioaktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2021;3(6):839-845.
30. Henaulu AH., Kaihena M. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* In Vitro. *Biofaal Journal*. 2020;1(1):44-54.
31. Sadat S.S., Azari A.A., Mazandarani M., Evaluation of the Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Matricaria chamomilla*, *Malva sylvestris*, and *Capsella bursa-pastoris* against MethicillinResistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Medical Microbiology and Infectious Diseases*. 2020; 8 (4): 127-131.

32. Alkuraishy H.M., Al-Gareeb A.I., Albuhadilly A.K., Alwindy S. In vitro Assessment of the Antibacterial Activity of Matricaria chamomile Alcoholic Extract against Pathogenic Bacterial Strains. *British Microbiology Research Journal*. 2015;7(2):55-61.
33. Lagemaat MVD, *et al.* A Comparison of the Adaptive Response of Staphylococcus aureus vs. Streptococcus mutans and the Development of Chlorhexidine Resistance. *Frontiers Microbial*. 2022;13(1):861-890.
34. Nema M. A comparative clinical evaluation of the effect of chamomile, Aloe Vera and chlorhexidine 0.12% mouthwash on gingival health among visually impaired. *International Journal Of Oral Health Dentistry*. 2020;6(4):273–278.
35. Renuka S., Muralidharan NP. Comparison In Benefits of Herbal Mouthwashes With Chlorhexidine Mouthwash: A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017;10(2): 3-7.
36. Pithon MM, Sant'Anna LIDA, Baiao FCS, Santos RL, Santos RLD, Coqueiro RDS, Maia LC. Assessment of the Effectiveness of Mouthwashes in Reducing Cariogenic Biofilm in Orthodontic Patients: A Systematic Review. *Journal Dentistry*. 2015;43(3):306.