

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH STROBERI (*FRAGARIA X ANANASSA*) TERHADAP BAKTERI *ENTEROKOKUS BAB BERNUANSA*Sarahfin Aslan¹⁾, Nur Asmah²⁾, Siti Salmawati³⁾^{1), 2)}Bagian Konservasi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia³⁾Mahasiswi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia**SUBMISSION TRACK**

Submitted : 31 Desember 2024
Accepted : 7 Januari 2025
Published : 8 Januari 2025

KATA KUNCIS

Buah stroberi (*Bunga Fragaria X Ananassa*), *Enterokokus Faecalis*, Anti bakteri

CORRESPONDENCE

Phone: -

E-mail: sitisalmawati949@gmail.com**A B S T R A K**

Latar belakang : Keberhasilan perawatan saluran akar gigi dapat diukur dari penurunan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada saluran akar gigi, hal tersebut dapat dicapai dengan melakukan tindakan pemberian bahan yang disalurkan pada saluran akar gigi. Bahan irigasi yang bertindak sebagai agen antibakteri yang akan mengeliminasi bakteri pada saluran akar gigi. Salah satu tahapan yang mempengaruhi keberhasilan perawatan saluran akar adalah irigasi saluran akar gigi. Irigasi saluran akar gigi merupakan tahap yang berperan sebagai pelumasan selama persiapan saluran akar, melarutkan jaringan pulpa nekrosis, menghilangkan *smear layer* dan bakteri. Bakteri penyebab infeksi tersebut adalah bakteri *E. faecalis*. **Tujuan**: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ekstrak buah stroberi (*fragaria X nanas*) 15%, 20% dari 25% dapat di menggunakan sebagai bahan irigasi saluran akar gigi dalam menghambat *E. faecalis*. **Metode** : Menggunakan metode Eksperimental Laboratorium yaitu dilakukan pengujian berupa *Post test Only Control Design* dan pengambilan sampel dengan *Random Sampling* menggunakan 4 perlakuan dan 6 kali pengulangan. Uji statistik menggunakan *One Way Anova*. **Hasil** : Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona daya hambat bakteri *enterococcus faecalis*. dari ekstrak buah stroberi konsentrasi 15% rata-rata sebesar 13,24, konsentrasi 20% rata-rata sebesar 16.21, konsentrasi 25% rata-rata sebesar 17.43 tahun dan kontrol klorheksidin positif rata-rata sebesar 18,25. Berdasarkan uji statistik *One Way Anova*, diperoleh nilai signifikan $P < 5\%$. **Kesimpulan**: Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai $p\text{-Value} = 0,00$ atau $p < 0,05$. bahwa ekstrak buah stroberi konsentrasi 15 %, 20% dan 25% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri bakteri *Bakteri ini termasuk* :

2024 All right reserved

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license**PENDAHULUAN**

Keberhasilan perawatan saluran akar gigi dapat diukur dari penurunan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada saluran akar gigi, hal tersebut dapat dicapai dengan melakukan tindakan pemberian bahan irigasi pada saluran akar gigi. Bahan irigasi bertindak sebagai agen antibakteri yang akan mengeliminasi bakteri pada saluran akar gigi². Salah satu tahapan yang mempengaruhi keberhasilan perawatan saluran akar adalah irigasi saluran akar gigi. Irigasi saluran akar gigi merupakan tahap yang berperan sebagai pelumasan selama persiapan saluran akar, melarutkan jaringan pulpa nekrosis, menghilangkan *smear layer* dan bakteri^{2,3}. Bakteri penyebab infeksi tersebut adalah bakteri *E. faecalis*⁴.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Bhardwaj SB pada tahun (2013) menunjukkan bahwa *E. faecalis* merupakan salah satu spesies yang memiliki sifat resistensi dan

kemampuannya membentuk biofilm di dalam saluran akar dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan perawatan saluran akar⁶.

Cairan irigasi yang biasa digunakan pada perawatan saluran akar gigi yaitu, *sodium hypochlorite* (NaOCl), *chlorhexidine* (CHX) dan *Ethylene diaminetetra acetic Acid* (EDTA). CHX merupakan salah satu cairan irigasi yang menguntungkan karena kemampuannya untuk mengubah keseimbangan osmotik sel bakteri dan memungkinkan untuk menembus sel bakteri. CHX yang digunakan dalam perawatan saluran akar memiliki konsentrasi 2%. CHX dengan konsentrasi 0,2% bersifat bakteristatik, sedangkan pada konsentrasi 2% bersifat bakterisidal⁵.

Saat ini dikenal banyak bahan alam yang memiliki daya antibakteri. Penggunaan bahan alam oleh masyarakat Indonesia, khususnya tanaman obat cenderung meningkat seiring tingginya harga obat dan fenomena resistensi dari obat-obatan kimia. Tanaman yang dapat dijadikan alternatif sebagai obat herbal untuk mikroorganisme yang resisten terhadap obat kimia. Pemanfaatan bahan herbal untuk pengobatan tradisional banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Salah satu tumbuhan alami yang mulai dikembangkan di bidang kedokteran gigi sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar ialah buah stroberi memiliki komponen kimia, antara lain, asam fenolat, asam sitrat, polifenol, hidroperoksida atau lipid peroxy, yang bersifat antioksidan, komponen yg bertindak sebagai anti bakteri dari ekstrak buah stroberi adalah saponin, tannin, flavonoid^{5,6,7}. Yang dapat menghambat bakteri di saluran akar gigi yaitu salah satunya adalah bakteri *E. faecalis*. Kandungan asam pada buah stroberi memungkinkan untuk dijadikan sebagai sumber koagulan. Selain itu senyawa asam sitrat yang terkandung dalam buah stroberi mampu mencegah pertumbuhan mikroba.

Oleh karena itulah peneliti tertarik untuk mengkaji efek ekstrak buah stroberi terhadap daya hambat *E. faecalis* sebagai bahan irigasi saluran akar gigi.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *True Eksperimental* Laboratorium dengan menggunakan metode Eksperimental Laboratorium yaitu pengujian yang dilakukan di laboratorium dengan rancangan penelitian berupa *Post test Only Control Design*.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi pada penelitian ini adalah stroberi.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya hambat yang dihasilkan oleh ekstrak buah stroberi (*fragaria x ananassa*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Ekstrak buah stroberi (*fragaria x ananasa*) yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga jenis konsentrasi pengenceran, yaitu ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 15%, ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 20%, ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 25% dan menggunakan larutan klorheksidin sebagai kelompok kontrol positif.

Penelitian ini dilakukan sebanyak enam kali replikasi pada masing- masing kelompok perlakuan untuk mengetahui seberapa besar zona inhibisi/hambat yang dihasilkan pada masing- masing kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Sehingga jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 24 sampel. Pada penelitian ini juga telah dilakukan skrining fitokimia pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Skrining Fitokimia

No.	Jenis senyawa	Pereaksi	hasil	Keterangan
1.	Flavonoid	Serbuk mg + larutan HCl	positif	terjadi perubahan warna larutan ekstrak menjadi <u>kuning.jingga</u> , atau merah bata
2.	Alkaloid	Mayer	Negatif	Tidak terbentuk endapan putih atau putih kekuningan
		Wagner	positif	terbentuk endapan coklat atau coklat kemerahan
		Dragendroft	positif	Terdapat endapan merah jingga
3.	Tanin	FeCl ₃	positif	Terjadi perubahan warna hijau kehitaman
4.	Saponin	Sampel+air panas+HCl 2N	Negatif	Tidak terdapat busa

Tabel 5.1 menunjukkan:

1. Uji Flavonoid menggunakan serbuk Magnesium (mg) dan larutan HCl sampel ekstrak buah stroberi dimasukan di dalam tabung reaksi dan di tambahkan dengan 2 mg serbuk Mg. kemudian di tetesi 2-3 tetes larutan HCl dan dikocok. Menghasilkan perubahan warna larutan ekstrak menjadi kuning, yang artinya pada larutan mengindikasikan adanya senyawa flavonoid.
2. Uji Alkaloid dilakukan menggunakan 3 jenis pereaksi yaitu pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendroft. Ekstrak diambil 3 tetes dan di masukan ke dalam 3 tabung berbeda. Tabung pertama di tetesi 2-3 tetes pereaksi Mayer, tabung ke dua di tetesi 2-3 tetes pereaksi Wagner dan tabung ke tiga di tetesi 2-3 tetes pereaksi Dragendroft. Hasil uji pertama dinyatakan negatif tidak terdapat endapan putih atau putih kekuningan, hasil uji ke dua dinyatakan positif terdapat endapan coklat atau coklat kemerahan dan hasil uji ketiga dinyatakan positif terdapat endapan merah jingga.
3. Uji tanin menggunakan pereaksi FeCl₃ 1%. Terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman pada ekstrak buah stroberi yang di tambahkan pereaksi Fecl₃ 1%. Yang artinya adanya kandungan senyawa tanin pada ekstrak buah stroberi.
4. Uji saponin menggunakan pereaksi air panas dan HCl 2N tidak terdapat busa. Yang artinya tidak ada kandungan saponin pada ekstrak buah stroberi.

Adapun hasil pengukuran zona inhibisi yang telah dilakukan pada penelitian ini diperoleh dengan data sebagai berikut:

Tabel 5.2 Daya Hambat Bakteri *E. faecalis* Dengan Kosentrasi Berbeda

Konsentrasi	15%	20%	25%	Klorheksidin (+)
1	15,45	16,21	17,54	18,69
2	11,19	16,85	17,99	17,18
3	14,04	17,56	18,59	18,15
4	12,24	14,54	16,64	18,58
5	14,26	16,58	17,14	18,39
6	12,27	15,56	16,73	18,56
Rata-rata	13,24	16,21	17,43	18,25

Tabel 5.2 menunjukkan daya hambat bakteri *Enterococcus faecalis* dengan menggunakan ekstrak buah stroberi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat efektivitas ekstrak buah stroberi kosentrasi 15%, 20% dan 25% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Diketahui bahwa rata-rata daya hambat tertinggi terdapat pada kelompok kontrol atau klorheksidin yang memiliki rata-rata daya hambat sebesar 18,25 dan rata-rata daya hambat terendah terdapat pada kelompok ekstrak buah stroberi dengan kosentrasi 15% yang memiliki rata-rata daya hambat sebesar 13,24.

Selanjutnya untuk mengetahui pemberian kosentrasi berbeda berpengaruh terhadap daya hambat bakteri *E. faecalis* dapat dilakukan dengan uji *One Way Anova* jika datanya berdistribusi normal, sedangkan alternatif jika data tidak berdistribusi normal dapat dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak normal. Hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* diberikan sebagai berikut:

Tabel 5.3 Uji normalitas.

Jenis perlakuan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
15% _____	.943	6	.686
20%	.978	6	.943
25% _____	.941	6	.664
Kontrol Positif	_____779	6	.037

Hasil uji *Shapiro Wilk* pada tabel 5.2 diketahui bahwa pemberian kosentrasi dan kontrol menghasilkan daya hambat bakteri *E. faecalis* berdistribusi normal. Hal tersebut karena nilai P yang diberikan pada setiap perlakuan lebih besar dari signifikansi 0,05 sehingga cukup bukti untuk menyimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Pengecekan asumsi *Homogeneity* juga perlu dilakukan sebagai syarat dari uji *One Way Anova*. Adapun hasil uji *Homogeneity* sebagai berikut:

Tabel 5.4 Uji *Homogeneity*.

HASIL			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.832	3	20	.026

Berdasarkan hasil uji *Homogeneity* pada tabel 5.4 diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar $0.026 > 0,05$ yang berarti bahwa varian data adalah homogen. Berdasarkan uji normalitas dan uji *homogeneity* yang terpenuhi, uji *One Way Anova* dapat digunakan untuk data penelitian ini.

Uji *One Way Anova* digunakan untuk mengetahui apakah pemberian konsentrasi ekstrak buah stroberi mempengaruhi daya hambat bakteri *E. faecalis*. Hasil uji *One Way Anova* diberikan sebagai berikut.

Tabel 5.5 Uji *One Way Anova*

Konsentrasi	Rata-rata	Nilai P
15%	13,24	
20%	16,21	0.000
25%	17,43	
Chlorhexidine (+)	18,25	

Uji *one way anova*: Nilai P < 5% (berpengaruh secara signifikan)

Uji *One Way Anova* membuktikan bahwa pemberian konsentrasi dan kontrol ternyata efektif mempengaruhi peningkatan daya hambat bakteri *E. faecalis*. Hal tersebut karena nilai P dari uji *One Way Anova* sebesar 0.000 yang kurang dari signifikansi 0.05. dari nilai rata-rata yang diberikan diketahui bahwa semakin meningkat konsentrasi ekstrak buah stroberi maka akan meningkatkan daya hambat bakteri *E. Faecalis*, untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan pengaruh antar konsentrasi yang diberikan, dapat dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji LSD sebagai berikut:

Tabel 5.6 Uji lanjutan

Perlakuan (I)	Perlakuan (J)	Selisih Rata-Rata (I-J)	Std. Error	P-value
Kontrol	15%	<u>1.66</u>	61.549	.000
Kontrol	20%	4.16	<u>61.549</u>	.017
Kontrol	25%	2.00	61.549	.554
15%	20%	-7.50	61.549	<u>.001</u>
15%	25%	-9.66	61.549	<u>.000</u>
20%	25%	<u>-2.16</u>	61.549	.227

*uji LSD: Nilai Sig <5% (terdapat perbedaan signifikan)

Berdasarkan hasil uji lanjutan (tabel 5.6) menunjukkan bahwa perbandingan antara kontrol dengan perlakuan 15% menunjukkan bahwa selisih rata-rata yang diperoleh sebesar 1.66 dengan nilai sig. 0.000, selanjutnya perbandingan antara kontrol positif dengan perlakuan 20% memiliki selisih rata-rata 4.16 dengan nilai sig. 0.017 serta perbandingan antara kontrol positif dengan perlakuan 25% memiliki selisih rata-rata 2.00 dengan nilai sig. 0.554.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak buah stroberi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis* dengan kelompok kontrol klorheksidin, ekstrak buah stroberi pada penelitian ini menggunakan tiga variasi konsentrasi yaitu: 15%, 20% dan 25%.

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah stroberi 15% zona hambat yang terbentuk 13,24 mm, konsentrasi 20% zona hambat yang terbentuk 16,21 mm dan konsentrasi 25% zona hambat yang terbentuk 17,43 mm, sehingga semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ekstrak buah stroberi konsentrasi 25% memiliki zona hambat yang paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis* dibandingkan konsentrasi 15% dan 20 %, hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah stroberi, semakin banyak senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut, senyawa-senyawa aktif ini, seperti polifenol dan flavonoid, memiliki sifat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.²⁸

Dosis ekstrak buah stroberi juga berperan dalam efek antimikroba yang dihasilkan, dalam penelitian ini, peningkatan konsentrasi dari 15% menjadi 25% efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis*, dikarenakan senyawa aktif dalam ekstrak buah stroberi bekerja secara optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri, interaksi antara senyawa aktif dalam ekstrak buah stroberi juga mempengaruhi efek antimikrobanya, pada konsentrasi yang lebih tinggi, senyawa-senyawa tersebut dapat saling berinteraksi dan meningkatkan efek antimikroba secara sinergis, sehingga menghasilkan zona hambat yang lebih besar.²⁹

Senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak buah stroberi dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan berbagai cara, termasuk merusak membran sel, mengganggu sintesis protein dan DNA, serta mengganggu fungsi enzim penting, meskipun mekanisme aksi spesifik terhadap *E. faecalis* belum dipastikan, senyawa-senyawa tersebut telah terbukti memiliki efek antimikroba yang luas pada berbagai jenis bakteri.³⁰ Senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak stroberi dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis* dengan mengganggu beberapa bagian penting dalam sel bakteri. Beberapa mekanisme yang terlibat diantaranya, gangguan integritas membran sel, beberapa senyawa dalam ekstrak stroberi seperti asam elagik dan asam galat, dapat merusak membran sel bakteri *E. faecalis*. Hal ini dapat mengakibatkan kebocoran komponen seluler, gangguan transportasi nutrisi, dan akhirnya kematian bakteri.³¹ Penghambatan sintesis protein, Flavonoid yang terkandung dalam stroberi, seperti kaempferol dan quercetin, memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis protein dalam sel bakteri. Mekanisme ini dapat mengganggu fungsi normal bakteri dan memperlambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri.³² Beberapa senyawa aktif dalam stroberi juga dapat mengganggu sintesis DNA dalam sel bakteri *E. Faecalis*. Hal ini dapat menghambat replikasi DNA dan mempengaruhi kemampuan bakteri untuk berkembang biak. Inaktivasi enzim penting beberapa senyawa dalam stroberi, seperti asam galat, dapat mengganggu fungsi enzim penting dalam sel bakteri. Enzim-enzim ini berperan dalam proses vital seperti metabolisme energi dan sintesis komponen seluler. Dengan menginaktivasi enzim tersebut, ekstrak stroberi dapat menyebabkan gangguan metabolisme bakteri dan akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri.³³

Hasil temuan tersebut, peneliti berasumsi bahwa ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki potensi sebagai agen antimikroba alami yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis*, dan mekanisme aksinya melibatkan beberapa interaksi yang berpengaruh terhadap sel bakteri, selain itu, ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) diketahui memiliki potensi sebagai agen antimikroba alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis*, beberapa kandungan yang terdapat dalam ekstrak buah stroberi berperan dalam aktivitas antimikroba, seperti flavonoid, kaempferol, quercetin, dan fisetin telah terbukti memiliki efek antimikroba terhadap berbagai patogen termasuk *E. Faecalis*, ekstrak buah stroberi mengandung asam elagik, yang juga memiliki aktivitas antimikroba, asam elagik telah diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk *E. Faecalis*.³⁴

Kandungan buah stroberi, mengandung asam askorbat atau vitamin C yang dapat menghambat *E. faecalis*. Vitamin C memiliki efek antimikroba yang dapat meningkatkan fungsi sistem kekebalan tubuh dan membantu melawan infeksi. Ekstrak buah stroberi juga mengandung asam fenolat, yang merupakan senyawa dengan sifat antimikroba. Senyawa ini membantu

menghambat pertumbuhan bakteri *E. Faecalis* dan dapat digunakan dalam melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri tersebut.³⁵

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Brigita (2016) dengan judul penelitian “Efek Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Terhadap Viabilitas Biofilm *Enterococcus Faecalis* dan *Porhyromonas Gingivalis* secara in vitro”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak stroberi memiliki efek antibakteri terhadap kedua jenis biofilm tersebut, serta biofilm multispecies. Penelitian ini melibatkan penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak stroberi, mulai dari konsentrasi murni (100%) hingga konsentrasi terendah (6,25%). Dalam setiap masa inkubasi, ekstrak stroberi telah menunjukkan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan biofilm bakteri. Hasil penelitian Brigita juga mengungkapkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak stroberi yang digunakan, semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk.

Data menunjukkan bahwa pada konsentrasi 15% ekstrak stroberi, zona hambat yang terbentuk memiliki ukuran sebesar 13,24 mm. Pada konsentrasi 20%, zona hambat yang terbentuk menjadi lebih besar dengan ukuran 16,21 mm, sedangkan pada konsentrasi 25%, zona hambat mencapai ukuran tertinggi yaitu 17,43 mm. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan adanya korelasi positif antara konsentrasi ekstrak stroberi dan zona hambat yang terbentuk, yang menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak stroberi, semakin tinggi pula efek antibakteri yang dimiliki. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa ekstrak stroberi secara keseluruhan paling efektif dalam menghambat pertumbuhan biofilm *Porphyromonas gingivalis*. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak stroberi memiliki potensi sebagai agen antibakteri yang efektif terhadap biofilm bakteri pada gigi dan gusi. Penelitian ini juga mencatat adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan yang berbeda. Hal ini menegaskan bahwa pengaruh ekstrak stroberi terhadap biofilm bakteri sangat tergantung pada konsentrasi yang digunakan dan perbedaan ini menjadi faktor penting dalam menghasilkan efek antibakteri yang diinginkan. Secara keseluruhan, hasil penelitian yang dilakukan brigita memberikan bukti bahwa ekstrak stroberi memiliki potensi sebagai agen antibakteri yang efektif terhadap biofilm *Enterococcus faecalis* dan *Porphyromonas gingivalis* secara in vitro.³⁶

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitria (2019), ditemukan bahwa ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Penelitian ini melibatkan pengukuran zona hambat yang terbentuk oleh ekstrak buah stroberi pada berbagai konsentrasi. Dalam penelitian tersebut, hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah stroberi, semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk.

Dalam hal ini, konsentrasi ekstrak buah stroberi sebesar 15% menghasilkan zona hambat sebesar 13,24 mm, konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat sebesar 16,21 mm, dan konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 17,43 mm. Selain itu, penelitian Fitria juga mengklasifikasikan konsentrasi ekstrak buah stroberi berdasarkan kategori Davis dan Stout. Berdasarkan klasifikasi tersebut, ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 100%, 80%, 40%, dan 20% telah dikategorikan memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Konsentrasi ekstrak buah stroberi yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *S. aureus* adalah konsentrasi 100%.³⁷

Selain itu, hasil yang diperoleh juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indrawati yang menyebutkan bahwa ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai bahan irigasi saluran akar gigi. Namun, efektivitas ekstrak buah stroberi ini lebih rendah dibandingkan dengan pemberian *Clindamycin* sebagai kontrol positif dalam penelitian ini. Meskipun demikian, konsentrasi 6% b/v dari ekstrak buah stroberi menunjukkan efektivitas yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Styphlococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*, meskipun tidak sebaik *Clindamycin*.^{38,39}

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria x annassa*) dengan konsentrasi 15% efektif dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis* dengan nilai rata-rata 13,24.
2. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria x annassa*) dengan konsentrasi 20% efektif dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis* dengan nilai rata-rata 16,21.
3. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria x annassa*) dengan konsentrasi 25% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dengan nilai rata-rata 17,43.
4. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria x annassa*) dengan konsentrasi 15%, 20% dan 25% menunjukkan efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* namun, dibandingkan dengan klorheksidin 2%, efektivitas ekstrak buah stroberi masih lebih rendah, rata-rata daya hambat tertinggi terdapat pada kelompok klorheksidin dengan rata-rata 18,25, sedangkan rata-rata daya hambat terendah terdapat pada kelompok ekstrak buah stroberi dengan rata-rata 13,24, 16,21 dan 17,43.

DAFTAR PUSTAKA

1. Armanda F, N MYI, Budiarty LY. *Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstrak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid Terhadap Enterococcus Faecalis (In Vitro)*. Dentino. 2017;2(2):183–7.
2. Damayanti A, Karyadi E, Yuletnawati SE. *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Alpukat (Persea Americana) Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterococcus Faecalis*. 2018;
3. Tumbel LK, Wowor PM, Siagian K V. *Uji Daya Hambat Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterococcus Faecalis*. E-GIGI. 2017;5(1):1–6.
4. Endrowahyudi H, Ardy ES, Nawawi AP, Konservasi B, Program G, Kedokteran S, et al. *Hartanto EndroW : Potensi Hambat Ekstrak Kulit Buah Manggis*. 2019;2(2):123–34.
5. Ingrid M, Santoso H. *Aktivitas Antioksidan Dan Senyawa Bioaktif Dalam Buah Stroberi*. Lemb Penelit dan Pengabdian Kpd Masy. 2015;1(1):1–62.
6. Gigi JK, Ramadhinta TM, Nahzi MYI, Budiarti LY. *Laporan Penelitian Uji Efektivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Alami Terhadap Pertumbuhan Enterococcus Faecalis In Vitro*. 2016;I(2):124–8.
7. Chanthaphon S, Chanthachum S, Hongpattarakere T. *Antimicrobial activities of essential oils and crude extracts from tropical Citrus spp. Against food-related microorganisms*. Songklanakarin J Sci Technol. 2008;30(SUPPL. 1):125–31.
8. Tamara R, Rochyani L, Teguh PB. *Daya hambat ekstrak teripang emas (Stichopus hermannii) terhadap bakteri Enterococcus faecalis*. Dent J Kedokt Gigi. 2015;9(1):37–47.
9. Zouiten S, Jemâa M, Dagna A. *Scanning electron microscopic evaluation of debris and smear layer after use of Revo-S and CMA instruments in straight root canals*. J Dent Oral Care Med. 2015;1(3):302.
10. Kusumadewi Giri PR. *Hubungan antara ketepatan pengisian saluran akar dengan keberhasilan perawatan saluran akar*. Med J. 2017;48(1):19.
11. Bhargava KY, Aggarwal S, Kumar T, Bhargava S. *Comparative evaluation of the efficacy of three anti-oxidants vs naocl and edta: Used for root canal irrigation in smear layer removal-SEM study*. Int J Pharm Pharm Sci. 2015;7:366–71.
12. Utami SP, Mulyawati E, Soebandi DH. *perbandingan daya antibakteri disinfektan instrumen preparasi saluran akar natrium hipoklorit 5, 25%, glutaraldehid 2%, dan disinfektan berbahan dasar glutaraldehid terhadap Bacillus Subtilis*. J Kedokt Gigi. 2016;7(2):151–6.
13. Tanumihardja M. *Larutan Irigasi Saluran Akar*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2010; 9(2): 110-4

14. Bellinda M, Ratih DN, Hadriyanto W. Perbedaan Konsentrasi dan Waktu Aplikasi EDTA sebagai Bahan Irigasi Saluran akar terhadap Pelekatan Push-Out Bahan Pengisi Saluran Akar. *J Kedokt Gigi*. 2016;7(2):118–24.
15. Torabinejad M. Root canal irrigants and disinfectants. *Endod Colleagues Excell*. 2011;2–7.
16. Abraham S, James R, Venugopal M. Endodontic irrigants: A comprehensive review. *ISSN Jurnal of Pharmaceutical*. 2015; 7 (1): 5-9.
17. uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 96% buah strawberry (*Fragaria x ananassa*). Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Orphanet J Rare Dis*. 2020;21(1):1–9.
18. Arafah AF, Triana V, Murniwati M. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* Secara In Vitro. *Andalas Dent J*. 2015;3(2):111–8.
19. Fahrudin AM, Tatengkeng F, Thamrin R, Riewpassa IE, Klinik M, Preklinik M. Efektivitas antibakteri ekstrak buah patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. S.m) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Makassar Dent J*. 2016;5(3):69–75.
20. Syam S, Arifin NF, Anas R. The difference of the guava leaf extract (*Psidium guajava* Linn .) with Lime water (*Citrus aurantifolia*) as an irrigation material of root canal as inhibitors of bacteria *Enterococcus faecalis* Perbedaan daya hambat ekstrak daun jambu biji (*Psidium guaj*. *Makassar Dent J [Internet]*. 2019;8(1):33–7. Available from: <http://pdgimakassar.org/jurnal/index.php/MDJ/article/view/262>
21. Nari-Ratih D, Widyastuti A. Effect of antioxidants on the shear bond strength of composite resin to enamel following extra-coronal bleaching. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(2):e126–32.
22. Patel S, Hans MK, Chander S, Ahluwalia AS. Antioxidants in endodontics: A strategic review. *J Clin diagnostic Res JCDR*. 2015;9(5):ZE12.
23. Yusman R, Mulyawati E, Hadriyanto W. Perbedaan Kebocoran Apikal pada Obturasi Saluran Akar Menggunakan Tiga Siler Berbahan Dasar Resin. *J Kedokt Gigi*. 2013;4(2):122–8.
24. Widyastuti W, Kusuma AE, Nurlaili N, Sukmawati F. Antioxidant and Sunscreen Activities of Ethanol Extract of Strawberry Leaves (*Fragaria x ananassa* A.N. Duchesne). *J Sains Farm Klin [Internet]*. 2016;3(1):19–24. Available from: <http://jsfkonline.org/index.php/jsfk/article/view/92>
25. Sumarlan SH, Susilo B, Mustofa A, Mu'nim M. Ekstraksi Senyawa Antioksidan Dari Buah Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) dengan Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut). *J Keteknikan Pertanian Trop dan Biosist*. 2018;6(1):40–51.
26. Giampieri F, Tulipani S, Alvarez-Suarez JM, Quiles JL, Mezzetti B, Battino M. The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition*. 2012;28(1):9–19.
27. Agus Kurnia. *Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi*. Jakarta: Agro Medika Pustaka. H. 2 – 14.
28. Omer, T. A., Majeed, S. N., Farkha, T. K., & Abdullah, S. N. (2022). Determination of Total Phenol, antioxidant and Antimicrobial Activity of Beetroot and Strawberry in Sulaimani City-Kurdistan Region, Iraq. *Egyptian Journal of Chemistry*, 65(11), 583-593.
29. Liya, S. J., & Siddique, R. (2018). Determination of antimicrobial activity of some commercial fruit (apple, papaya, lemon and strawberry) against bacteria causing urinary tract infection. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 8(3), 95-99.
30. Jurica, K., Gobin, I., Kremer, D., Čepo, D. V., Grubešić, R. J., Karačonji, I. B., & Kosalec, I. (2017). Arbutin and its metabolite hydroquinone as the main factors in the antimicrobial effect of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaves. *Journal of Herbal Medicine*, 8, 17-23.

31. Zidan, N. S., Alalawy, A. I., Al-Duais, M. A., Alzahrani, S., & Kasem, M. (2023). Modification of edible chitosan/polyethylene glycol films fortified with palm date fruit waste extract as promising antimicrobial food packaging materials for fresh strawberry conservation. *European Polymer Journal*, 112171.
32. Ekrikaya, S., Yilmaz, E., Celik, C., Demirbuga, S., Ildiz, N., Demirbas, A., & Ocsoy, I. (2021). Investigation of ellagic acid rich-berry extracts directed silver nanoparticles synthesis and their antimicrobial properties with potential mechanisms towards *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. *Journal of Biotechnology*, 341, 155-162.
33. Ong, W. T. J., & Nyam, K. L. (2022). Strawberry Fruit Waste: Chemistry, Functionality and Technological Applications. In *Mediterranean Fruits Bio-wastes: Chemistry, Functionality and Technological Applications* (pp. 523-544). Cham: Springer International Publishing.
34. Oviedo-Solís, C. I., Sandoval-Salazar, C., Lozoya-Gloria, E., Maldonado-Aguilera, G. A., Aguilar-Zavala, H., Beltrán-Campos, V., ... & Ramírez-Emiliano, J. (2017). Ultraviolet light-C increases antioxidant capacity of the strawberry (*Fragaria x ananassa*) in vitro and in high-fat diet-induced obese rats. *Food Science & Nutrition*, 5(5), 1004-1014.
35. Venkatesh, B. (2013). An In Vitro Evaluation of Antimicrobial Property and Smear Layer Removal Efficiency of *Fragaria Ananassa* Extract on Root Canal Dentin (Doctoral dissertation, Ragas Dental College and Hospital, Chennai).
36. Brigitta, S. (2016). Efek ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*) terhadap *viabilitas biofilm enterococcus faecalis* dan *porphyromonas gingivalis* secara in vitro (Laporan penelitian). SKRIPSI-2015.
37. Fitria, Meryam Suvi Nur. "Daya Hambat Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca* Linn) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*."
38. Indrawati, A., Isnaeni, D., & Baharuddin, S. (2022). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* Dan *Propionibacterium acnes*. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*, 1(2), 155-163.
39. Selvia (2014). Uji Efek Antimikroba Ekstrak Ethanol Stroberi (*Fragaria vesca* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Majalah Kesehatan FKUB*, 1(2), 81–85.
40. Tani P.G. et al. 2017. Uji Daya Hambat Daging Buah Sirsak (*Annona muricata* L). Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *J Ilmiah Farmasi*. Fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.