

Aktivitas antibakteri ekstrak daun mangga gedong terhadap *Streptococcus mutans*: studi eksperimental

Edward Josse Viando¹ 
Vinna Kurniawati Sugiaman^{2*} 
Natallia Pranata³ 

¹Program Studi Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha, Indonesia
²Departemen Oral Biology, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha, Indonesia
³Departemen Oral Patologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha, Indonesia

*Korespondensi
Email |
vinnakurniawati@yahoo.co.id

Submisi | 20 Juni 2023
Revisi | 26 Agustus 2023
Penerimaan | 31 Agustus 2023
Publikasi Online | 31 Agustus 2023
DOI: [10.24198/jkg.v35i2.46933](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933)
e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933)

Sitasi | Viando, EJ. Pranata, N. Sugiaman VK. Aktivitas antibakteri ekstrak daun mangga gedong terhadap *Streptococcus mutans*: penelitian eksperimental in vitro. J Ked Gi. 2023; 35(2):134-140.
DOI: [10.24198/jkg.v35i2.46933](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933)



Copyright: © 2023 oleh Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi dibawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Tingginya prevalensi karies gigi di Indonesia dapat dibuktikan dengan indeks DMF-T di Indonesia 2018 sebesar 7,1. Antibakteri yang dapat digunakan untuk mencegah kondisi tersebut adalah klorheksidin. Namun, klorheksidin memiliki efek samping. Sebagai alternatif digunakan tanaman herbal seperti daun Mangga gedong (*Mangifera indica* L) yang diduga memiliki efek antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan tujuh kelompok perlakuan, KHM diukur dengan metode mikrodilusi dengan variasi konsentrasi ekstrak (100 mg/ml; 75 mg/ml; 50 mg/ml; 25 mg/ml; 12,5 mg/ml; 6,25 mg/ml; 3,125 mg/ml ml). Klorheksidin 0,2% digunakan sebagai kontrol positif sebagai pembanding. KBM diukur dengan metode TPC dengan menggunakan *colony counter*. Analisis *One Way Anova* dengan *Post Hoc Tukey* digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara perlakuan. **Hasil:** Nilai KHM ekstrak daun *Mangifera indica* L pada konsentrasi 50 mg/ml dan nilai KBM adalah 100mg/ml. Ekstrak *Mangifera indica* L dengan konsentrasi tertinggi 100mg/ml dan klorheksidin memiliki nilai inhibisi dan viabilitas tertinggi terhadap pertumbuhan *S. mutans*, namun keduanya tidak berbeda secara signifikan sesuai dengan uji *One Way Anova* dengan *Post Hoc Tukey* ($p=0,05$). **Simpulan:** Kemampuan daya hambat yang ditunjukkan oleh ekstrak daun *Mangifera indica* L terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya hambat yang dihasilkan semakin tinggi.

Kata kunci

antibakteri, chlorhexidine, ekstrak daun, *Mangifera indica* L, *streptococcus mutans*

Antibacterial activity of gedong mango leaves extract against *Streptococcus mutans*: experimental study

ABSTRACT

Introduction: The high prevalence of dental caries in Indonesia is evidenced by the DMF-T index data for Indonesia 2018, which stands at 7.1. One common antibacterial medication used to treat this disease is chlorhexidine; however, chlorhexidine is associated with side effects. In search of an alternative, herbal plants are being explored, such as *Mangifera indica* L (Mango), which is believed to possess antibacterial properties. This study aims to investigate the minimal inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of a 70% ethanol extract obtained from mango leaves against the growth of *Streptococcus mutans*. **Methods:** This study is designed as an experimental research involving seven distinct treatment groups. The minimal inhibitory concentration (MIC) was determined using the microdilution method, utilizing a range of extract concentrations: 100 mg/ml, 75 mg/ml, 50 mg/ml, 25 mg/ml, 12.5 mg/ml, 6.25 mg/ml, and 3.125 mg/ml. Chlorhexidine 0.2% was used as a comparative benchmark as the positive control. To assess the minimum bactericidal concentration (MBC), the Total Plate Count (TPC) method was employed, and colony counting was performed. A One-Way ANOVA analysis with Post Hoc Tukey's test was applied to assess significant differences between treatments. **Result:** The MIC value for the extract of mango gedong leaves was determined to be 50 mg/ml. On the other hand, the MBC value for the gedong mango leaf extract was found to be 100 mg/ml. When comparing the highest concentration of Gedong Mango extract (100 mg/ml) with chlorhexidine, it was observed that both exhibited the highest inhibition and viability values against *S. mutans* growth. However, according to the One-Way ANOVA test with Post Hoc Tukey analysis ($p=0.05$), there was no significant difference between the two treatments. **Conclusion:** The inhibition level demonstrated by the Gedong Mango Leaf extract against the growth of *S. mutans* bacteria is directly proportional to the concentration level. In other words, as the extract's concentration increases, the inhibition level also increases.

Keywords

antibacterial, extract, mango gedong leaves, klorheksidin, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia dengan angka prevalensi yang cukup tinggi. Tingginya angka tersebut dapat dibuktikan dengan data dari Riskesdas pada tahun 2018 yang melaporkan bahwa indeks DMF-T di Indonesia adalah 7,1. Nilai tersebut terdiri dari: $D(decay) = 4,5$; $M(missing) = 2,5$; $F(filling) = 0,1$; yang berarti dari 100 orang penduduk Indonesia terdapat kerusakan gigi sebanyak 710 buah.¹

Karies gigi merupakan penyakit yang terjadi akibat proses demineralisasi pada struktur gigi yang terjadi secara kronis, proses ini terjadi karena produksi asam yang menyebabkan penurunan pH saliva yang berasal dari hasil fermentasi karbohidrat oleh bakteri kariogenik. *Streptococcus mutans* adalah bakteri kokus gram positif yang menjadi faktor utama terjadinya karies. Bakteri spesifik inilah yang mengubah glukosa dan karbohidrat pada makanan menjadi asam melalui proses fermentasi. Mikroorganisme ini sebenarnya merupakan bakteri non patogen namun, dapat menjadi patogen apabila terjadi perubahan pada lingkungan hidupnya. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan populasi bakteri tersebut yang berdampak pada terjadinya proses karies yang akan berlangsung lebih cepat.²⁻⁶

Pemanfaatan agen antibakteri sangat diperlukan dalam upaya pencegahan, salah satunya adalah dengan menggunakan klorheksidin. Klorheksidin merupakan suatu agen antimikroba spektrum luas yang memiliki efek terhadap bakteri gram negatif gram positif, virus, dan jamur. Penggunaan klorheksidin dalam jangka waktu yang sama dan terus menerus dapat menyebabkan timbulnya efek samping, diantaranya diskolorisasi pada gigi dan iritasi mukosa. Selain itu, klorheksidin menyebabkan rasa pahit di dalam mulut yang bertahan cukup lama dan menyebabkan pengecapan terganggu.^{7,8}

Bahan alternatif yang memiliki peranan sebagai antibakteri perlu dikembangkan untuk mencegah terjadinya efek samping, diantaranya yaitu dengan memanfaatkan kekayaan hayati di Indonesia. Salah satunya yaitu tanaman *Mangifera indica* L (*Mangifera indica* var. *gedong*) yang memiliki kandungan zat-zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Komponen aktif tersebut tersebar pada seluruh bagian, diantaranya pada bunga, daun, batang, kulit, dan biji, manga. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, komponen biologik aktif paling banyak ditemukan pada daun manga apabila dibanding dengan bagian lainnya. Menurut penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri.⁹⁻¹² Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek antibakteri dari ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L gincu terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental secara in vitro dengan pendekatan *posttest only control group design*. Penelitian ini akan dilaksanakan menjadi dua tahap. Tahap pertama dilakukan pembuatan ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L lalu dilanjutkan tahap kedua yaitu pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Besar sampel dihitung berdasarkan rumus perhitungan *Federer*. Perhitungan dilakukan pada kelompok perlakuan ekstrak etanol daun mangga (konsentrasi 100 mg/ml; 75 mg/ml; 50 mg/ml; 25 mg/ml; 12,5 mg/ml; 6,25% mg/ml; 3,125 mg/ml) kelompok kontrol tumbuh dan kontrol positif. Jumlah pengulangan untuk masing-masing kelompok perlakuan adalah sebanyak 3 kali pengulangan, dengan jumlah sampel adalah 27 sampel. Kontrol positif yang digunakan adalah klorheksidin 0,2% yang ditambahkan terhadap *Streptococcus mutans*. Kontrol tumbuh merupakan kultur *Streptococcus mutans* dalam medium pertumbuhan yang akan digunakan sebagai pembandingan pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang tidak diberikan perlakuan oleh senyawa lainnya.

Pembuatan ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L dilakukan dengan mengumpulkan daun *Mangifera indica* L yang diperoleh dari daerah Indramayu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biosistemika dan Molekuler Departemen Biologi FMIPA UNPAD dan *Aretha Medika Utama Biomolecular and Biomedical Research Center* pada bulan Maret-April 2022.

Daun *Mangifera indica* L yang diambil adalah daun mangga muda. Determinasi daun mangga dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjadjaran. Daun *Mangifera indica* L yang sudah bersih dikeringkan dalam oven. Setelah kering daun mangga dihaluskan dengan *grinder*. Pembuatan ekstrak daun *Mangifera indica* L dilakukan dengan metode maserasi menggunakan larutan etanol 70% sampai sampel terendam seluruhnya. Hasil maserasi berupa maserat pekat. Kumpulan hasil maserasi dan siapkan perkolator untuk perkolasi dengan kecepatan 5 tetes per menit. Hasil kemudian dievaporasi pada suhu waterbath 50°-55°C, hingga diperoleh ekstrak kental. Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Farmakologi Universitas Kristen Maranatha. Ekstrak yang kental kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi yang telah ditetapkan menggunakan dimetil sulfoksida 10 DMSO 10%.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun *Mangifera indica* L pada penelitian ini. Uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjadjaran Bandung. Senyawa aktif yang diuji adalah flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin.

Pengujian flavonoid menggunakan Mg+HCl jika menghasilkan perubahan warna merah/jingga maka sampel mengandung flavonoid. Pengujian flavonoid dengan H₂SO₄ 2N 2 tetes, bila larutan mengalami perubahan warna menjadi kuning, merah atau coklat maka larutan mengandung flavonoid. Pengujian *flavonoid* dengan menggunakan NaOH 10%, bila larutan mengandung flavonoid secara positif, maka akan mengalami perubahan

warna menjadi kuning, merah, atau coklat. Pengujian tanin dilakukan dengan mengambil beberapa mL ekstrak daun *Mangifera indica* L diambil lalu ditambahkan dengan FeCl_3 . Jika ekstrak menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman maka ekstrak tersebut mengandung tanin. Pengujian alkaloid dilakukan dengan mengambil beberapa mL ekstrak daun *Mangifera indica* L kemudian ditambahkan dengan pereaksi Dragendorff sebanyak 4-5 tetes. Reaksi dengan pereaksi Dragendorff terbentuk endapan merah jingga. Terbentuknya endapan tersebut menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid. Pengujian saponin dilakukan dengan mengambil beberapa mL ekstrak daun *Mangifera indica* L yang kemudian ditambahkan 5 mL air panas, dikocok selama 1 menit, kemudian tambahkan 2 tetes HCl 1 N. selama 10 menit dipantau, apabila busa yang terbentuk tetap stabil, maka ekstrak mengandung saponin secara positif.

Metode *direct colony* suspension akan digunakan dalam pembuatan *inoculum*. Koloni *S. mutans* yang telah dikultur selama 24 jam pada medium MHA (*Mueller Hinton Agar*) akan digunakan dalam pembuatan inokulum dengan cara menginokulasikan, kedalam MHB (*Mueller Hinton Broth*). Kekeruhan dari larutan tersebut kemudian disesuaikan secara visual dengan kekeruhan larutan standar *McFarland* 0,5 untuk mendapatkan inokulum dengan jumlah bakteri sekitar $1-5 \times 10^8$ CFU/mL. Larutan tersebut diencerkan menggunakan MHB, perbandingan yang digunakan 1:50 sehingga jumlah bakteri yang dihasilkan terdapat pada kisaran 2×10^6 sampai 1×10^7 CFU/mL. Selanjutnya gunakan perbandingan 1:20 untuk mengencerkan inokulum tersebut menggunakan media MHB, sehingga dihasilkan inokulum dengan jumlah bakteri sekitar $1,5 \times 10^5$ CFU/mL.

Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum diuji dengan metode *microdilution* dan Cawan Tuang. Pada *well* sejumlah seri konsentrasi ekstrak Daun *Mangifera indica* L ditambahkan 100 μl inokulum. Tambahkan 100 μl dari setiap konsentrasi ekstrak ke dalam *well* yang telah berisi inokulum dan tambahkan juga 100 μl klorheksidin 0.2% kedalam *well*. Selanjutnya tambahkan 100 μl MHB dan 100 μl inokulum kedalam *well* sebagai kontrol tumbuh. Sebanyak 100 μl MHB dan 100 μl dari setiap konsentrasi ekstrak Daun *Mangifera indica* L ditambahkan pada *well* sebagai *blank*, kemudian juga dibuat *blank* klorheksidin 0.2%. Plate diinkubasi selama 24 jam pada inkubator dengan suhu 37°C . Setelah itu dilakukan pengukuran secara *spectrophotometry* pada panjang gelombang 530 nm. Pertumbuhan *S. mutans* ditentukan dengan cara membandingkan nilai OD (Optical Density) perlakuan dengan OD blank-nya masing-masing. Dilanjutkan dengan metode Cawan Tuang, sebanyak 100 μL kultur dari *well* hasil KHM dan KBM. Pengenceran berseri dilakukan sebesar 10-2 hingga 10-5 bergantung pada tingkat kekeruhan kultur di *well* dengan PBS. Sebanyak 100 μL hasil pengenceran kemudian disimpan pada agar. Celupkan batang segitiga ke dalam alkohol setiap sebelum pakai, kemudian dibakar menggunakan Bunsen burner. Ratakan dengan menggunakan batang segitiga.

Inkubasi pada suhu 27°C selama 24 jam. Jumlah koloni yang terbentuk setelah 24 jam dihitung dengan menggunakan *colony counter*. Persentase inhibisi dan viabilitas bakteri dihitung dengan menggunakan rumus persentase inhibisi dan persentase viabilitas. Nilai KBM ditentukan pada konsentrasi ekstrak terendah yang mampu memberikan efek inhibisi sebesar 99% terhadap pertumbuhan bakteri. Nilai KHM ditentukan pada konsentrasi ekstrak terendah yang mampu memberikan efek inhibisi dan jumlah bakteri kurang dari 10 koloni. Nilai KBM dibuktikan pada konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri hingga tidak teramati pertumbuhan koloni bakteri pada medium agar. Selanjutnya, data diuji statistik dengan menggunakan *One Way Anova* dengan *Post Hoc Tukey*.

HASIL

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki nama ilmiah *Mangifera indica* L. dengan sinonim *Mangifera amba* Forssk, nama lokal *Mangifera indica* L, dan suku/famili *Anacardiaceae* R.Br. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun *Mangifera indica* L pada penelitian ini. Hasil uji skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

No.	Metabolit Sekunder	Metode Uji	Hasil uji
1	Tanin	Pereaksi FeCl_3 1%	+++
2	Flavonoid	Pereaksi HCl pekat + Mg	+
		Pereaksi H_2SO_4 2N	-
		Pereaksi NaOH 10%	++
		Dipanaskan	
3	Saponin		++
4	Alkaloid	Pereaksi Dragendorff	-

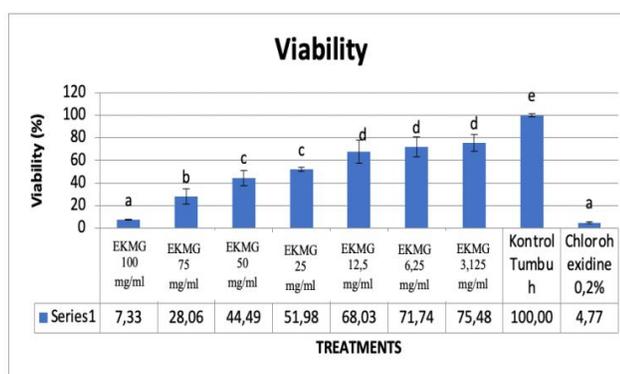
Keterangan: + (Sedikit); ++ (Sedang); +++ (Banyak); - (Tidak ada)

Hasil Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun *Mangifera indica* L terhadap *Streptococcus mutans* disajikan pada Tabel 2.

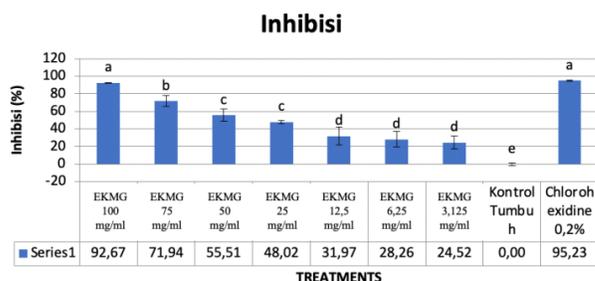
Tabel 2. Viabilitas dan inhibisi ekstrak daun mangga gedong terhadap *s.mutans*

Sampel	Viabilitas (%)		Inhibisi (%)		Rerata jumlah koloni
EKMG1	7.33	± 0.33	92.67	± 0.33	0
EKMG2	28.06	± 6.46	71.94	± 6.46	5
EKMG3	44.49	± 6.88	55.51	± 6.88	9
EKMG4	51.98	± 1.76	48.02	± 1.76	13
EKMG5	68.03	± 10.33	31.97	± 10.33	TNTC
EKMG6	71.74	± 8.91	28.26	± 8.91	TNTC
EKMG7	75.48	± 7.25	24.52	± 7.25	TNTC
Kontrol Tumbuh	100.00	± 1.53	0.00	± 1.53	TNTC
Chlorhexidine 0.2%	4.77	± 0.61	95.23	± 0.61	0

Keterangan: EKMG1:100mg/ml; EKMG2: 75mg/ml; EKMG3:50mg/ml; EKMG4:25mg/ml; MG5:12,5mg/ml;EKMG6:6,125mg/ml; EKMG7:3,125mg/ml; TNTC: *Too Numerous to Count*

Gambar 1. Persentase viabilitas *S. mutans* setelah pemberian ekstrak daun *mangifera indica L*

Rerata ± standar deviasi ditunjukkan pada Gambar 1. Huruf berbeda menunjukkan nilai signifikansi berbeda dengan pengujian One Way Anova dengan *Post Hoc* Tukey ($p=0,05$). Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui bahwa tingkat viabilitas tertinggi dimiliki oleh kontrol tumbuh *Streptococcus mutans*. Ekstrak *Mangifera indica L* 3,125 mg/mL hingga 12,5 mg/mL memiliki tingkat kekeruhan yang sama dan tidak berbeda signifikan, dan memiliki viabilitas tertinggi kedua. Perlakuan ekstrak *Mangifera indica L* 50 mg/mL hingga 25 mg/mL juga memberikan tingkat kekeruhan yang sama dan tidak berbeda signifikan dan memberikan tingkat viabilitas tertinggi ketiga. Ekstrak *Mangifera indica L* 75 mg/mL memiliki persentase viabilitas sebesar 28,06% dan memberikan tingkat viabilitas tertinggi keempat. Kelompok perlakuan dengan menggunakan klorheksidin dan ekstrak *Mangifera indica L* 100mg/ml memberikan hasil paling tidak keruh, keduanya tidak berbeda secara signifikan.

Gambar 2. Persentase inhibisi ekstrak daun *Mangifera indica L* terhadap *S. mutans*.

Rerata dan standar deviasi ditunjukkan pada Gambar 2. Huruf berbeda menunjukkan nilai signifikansi berbeda dengan pengujian *One Way* Anova dengan *Post Hoc* Tukey ($p=0,05$). Berdasarkan gambar di atas didapatkan bahwa ekstrak *Mangifera indica L* dengan konsentrasi tertinggi 100mg/mL dan klorheksidin memiliki nilai inhibisi tertinggi terhadap pertumbuhan *S. mutans*, nilai inhibisi pada kedua perlakuan ini tidak berbeda secara signifikan. Ekstrak *Mangifera indica L* 75 mg/mL memiliki nilai inhibisi sebesar 71,94% yang merupakan nilai inhibisi tertinggi kedua. Nilai inhibisi pada ekstrak *Mangifera indica L* 25 mg/mL hingga 50 mg/mL memiliki perbedaan yang tidak signifikan dan merupakan nilai inhibisi tertinggi ketiga. Perlakuan ekstrak *Mangifera indica L* 3,125 mg/mL hingga 12,5 mg/mL memiliki nilai inhibisi tertinggi keempat dan nilai inhibisi pada kelompok ini tidak berbeda secara signifikan. Nilai inhibisi terendah dimiliki oleh perlakuan kontrol pertumbuhan *S.mutans*.

Tabel 3. Perhitungan jumlah koloni pada uji KHM dan KBM

Sample	Faktor pengenceran	Jumlah koloni			CFU/mL			Average
		1	2	3	1	2	3	
KP	100000	0	0	0	0	0	0	0
KT	100000	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC
EKMG 100	100000	0	0	0	0	0	0	0
EKMG 75	100000	4	6	5	4 x 10 ⁵	6 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
EKMG 50	100000	7	9	11	7 x 10 ⁵	9 x 10 ⁵	11 x 10 ⁵	9 x 10 ⁵
EKMG 25	100000	11	13	15	11 x 10 ⁵	13 x 10 ⁵	15 x 10 ⁵	13x10 ⁵
EKMG 12,5	100000	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	-
EKMG 6,125	100000	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	-
EKMG 3,125	100000	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	-

Keterangan: EKMG1:100mg/ml; EKMG2: 75mg/ml; EKMG3:50mg/ml; EKMG4:25mg/ml; EKMG5:12,5mg/ml; EKMG6:6,125mg/ml; EKMG7:3,125mg/ml; TNTC: *Too Numerous to Count*

Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kontrol positif (klorheksidin) dan pada ekstrak daun *Mangifera indica L* 100mg/mL tidak terdapat koloni pada pengujian menggunakan *colony counter*. Pada perlakuan ekstrak *Mangifera indica L* 75 mg/mL, 50 mg/mL dan 25 mg/mL memiliki nilai TPC masing-masing sebesar 5x10⁵, 9x10⁵ dan 13x10⁵. Untuk ekstrak *Mangifera indica L* 25 mg/mL hingga 3,125 mg/mL tidak dapat dihitung dikarenakan koloni yang terbentuk pada media terlalu banyak.

PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas mengenai kemampuan ekstrak etanol daun *Mangifera indica L* terhadap kemampuan hambat maupun kemampuan bunuh *Streptococcus mutans*. Berdasarkan gambar 2 didapatkan data bahwa ekstrak etanol daun *Mangifera indica L* dengan konsentrasi 100 mg/ml; 75 mg/ml; 50 mg/ml; 25 mg/ml; 12,5 mg/ml; 6,25% mg/ml; 3,125 mg/ml dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Streptococcus mutans* dengan nilai masing-masing 92; 71,94; 55,51; 48,02; 31,97; 28,26 dan 24,52%. Nilai inhibisi tertinggi dimiliki oleh ekstrak daun *Mangifera indica L* dengan konsentrasi 100 mg/mL dan nilai inhibisi terendah dimiliki oleh ekstrak daun *Mangifera indica L* konsentrasi 3,125mg/mL. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilai inhibisi mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan, dapat dilihat pada gambar 2.

Nilai KHM ditentukan berdasarkan pada konsentrasi terkecil yang telah mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan jumlah bakteri kurang dari 10 koloni. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak *Mangifera indica L* 100 mg/ml; 75 mg/ml; 50 mg/ml memiliki jumlah koloni yang terbentuk kurang dari 10 koloni bakteri. Pada ekstrak *Mangifera indica L* dengan konsentrasi 12,5 mg/ml; 6,25% mg/ml; 3,125 mg/ml jumlah koloni yang terbentuk tidak dapat dihitung dikarenakan jumlah koloni terlalu banyak sementara pada konsentrasi 25 mg/mL koloni yang terbentuk melebihi 10 koloni. Maka, nilai KHM yang tepat pada ekstrak daun *Mangifera indica L* adalah pada konsentrasi 50 mg/mL dikarenakan konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Streptococcus mutans* dan jumlah bakteri yang terbentuk kurang dari 10 koloni.

Hasil penelitian oleh Geethashri¹³ ditemukan bahwa ekstrak etanol daun mangga terhadap *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi dengan metode *microdilution* menunjukkan bahwa kadar hambat ekstrak etanol daun mangga tersebut adalah 39,06µg/ml sementara KBM pada konsentrasi 156,25µg/ml. Namun, pada penelitian ini tidak diketahui secara pasti jenis tumbuhan mangga yang digunakan, jenis pelarut yang digunakan dan tidak diketahui variasi konsentrasi ekstrak daun mangga yang digunakan. Penelitian lain oleh Andressa¹² (2019) aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 0,9; 1,8; 3,7; 7,5; 15,1; 30,2; dan 45,3 mg/mL. Pada penelitian ini didapatkan bahwa KHM dan KBM daun mangga tersebut masing-masing adalah 30,2mg/mL dan 45 mg/mL. Penelitian ini juga tidak diketahui secara pasti jenis tumbuhan mangga yang digunakan dan tidak diketahui juga secara pasti persentase etanol yang digunakan dalam ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan.^{12,13}

Nilai KBM ekstrak daun *Mangifera indica L* dapat dilihat pada tabel 3. Dapat dilihat dimana tidak adanya koloni bakteri yang tumbuh pada konsentrasi 100 mg/mL. KBM sendiri merupakan konsentrasi agen antibakteri terendah yang mampu membunuh bakteri hingga 99.9% maka melalui penelitian yang telah dilakukan KBM ekstrak daun *Mangifera indica L* adalah pada konsentrasi 100 mg/mL. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Geethashri¹³ tentang antibakteri ekstrak daun mangga ditemukan bahwa ekstrak etanol daun mangga pada

berbagai konsentrasi terhadap *Streptococcus mutans* dengan metode *microdilution* menunjukkan bahwa kadar hambat ekstrak etanol daun mangga tersebut adalah 39,06µg/ml sementara KBM pada konsentrasi 156,25µg/ml.

Hasil tersebut menunjukkan sifat antibakteri ekstrak daun mangga juga diteliti oleh Andressa¹² yaitu aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 0,9; 1,8; 3,7; 7,5; 15,1; 30,2; dan 45,3 mg/mL. Pada penelitian ini didapatkan bahwa KHM dan KBM daun mangga tersebut masing-masing adalah 30,2mg/mL dan 45 mg/mL. Penelitian ini juga tidak diketahui secara pasti jenis tumbuhan mangga yang digunakan dan tidak diketahui juga secara pasti persentase etanol yang digunakan dalam ekstraksi dan dan jenis pelarut yang digunakan.^{12,13}

Ekstrak daun *Mangifera indica* L memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan senyawa aktifnya. Seperti pada tabel 1 berdasarkan hasil uji fitokimia kualitatif daun *Mangifera indica* L memiliki senyawa aktif seperti flavonoid, tanin dan saponin. Mekanisme kerja senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam daun *Mangifera indica* L dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat terjadi dalam berbagai cara.

Struktur cincin aromatis pada flavonoid menentukan manfaatnya sebagai antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri ada 3 cara, yaitu dengan menghambat fungsi membran sel, sintesis asam nukleat, dan metabolisme energi. Flavonoid dapat menyebabkan keluarnya senyawa intraseluler melalui rusaknya membran sel karena terbentuknya senyawa kompleks dengan protein terlarut dan protein ekstraseluler. Selain itu flavonoid juga dapat menghambat metabolisme energi dan menghambat sintesis DNA melalui ikatan hidrogen atau interkalasi dengan penumpukan basa asam nukleat, Penghambatan metabolisme energi terjadi seperti terhambatnya sistem sistem respirasi, karena dibutuhkan cukup energi dalam biosintesis makromolekul dan penyerapan aktif berbagai metabolit.¹⁴⁻¹⁷

Tanin sebagai antibakteri bekerja melalui penghambatan enzim *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase yang menyebabkan tidak terbentuknya sel bakteri. Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan mengganggu pembentukan dinding sel sehingga bentuknya menjadi kurang sempurna yang pada akhirnya dapat menyebabkan sel bakteri menjadi lisis dan mengalami kematian. Hal ini berhubungan dengan kemampuannya menginaktivkan enzim dan adhesi sel mikroba, dapat menyebabkan gangguan pada proses transport protein di lapisan dalam sel.¹⁴⁻¹⁷

Saponin sebagai antibakteri melalui mekanisme kerja sebagai berikut, senyawa saponin dapat mengganggu permeabilitas sel yang menyebabkan senyawa intraseluler seperti sitoplasma akan keluar dan mengakibatkan kematian sel. Saponin dapat membentuk ikatan polimer yang kuat dengan porin (protein *transmembrane*) pada membran luar dinding sel bakteri, sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Saponin dapat berdifusi melalui membran sel yang kemudian berikatan dengan membran sitoplasma yang dapat menyebabkan berkurangnya kestabilan dan gangguan pada membrane yang menyebabkan kematian sel karena kebocoran sitoplasma.¹⁴⁻¹⁷

Hasil uji fitokimia tidak ditemukan adanya kandungan senyawa alkaloid pada daun *Mangifera indica* L yang diuji. Pada penelitian sebelumnya, diteliti ekstrak dari beberapa bagian dari tanaman mangga, penelitian ini menyatakan bahwa kandungan alkaloid memang ditemukan pada tanaman mangga tetapi kandungan alkaloid pada biji, kulit buah dan daun mangga cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan bagian kulit batangnya. Penelitian yang dilakukan oleh Donatus, membandingkan kandungan alkaloid pada daun mangga dan kulit batangnya, ditemukan bahwa daun mangga hanya memiliki kandungan sebesar 0,84 mg sementara pada kulit batang mangga ditemukan sebesar 9,66 mg. Hal ini mendasari bahwa pada pengujian fitokimia ada kemungkinan tidak terdeteksinya senyawa alkaloid pada daun *Mangifera indica* L yang digunakan.^{9,18,19}

Ekstrak daun mangga memiliki aktivitas inhibisi yang kurang lebih hampir sama dengan aktivitas senyawa aktif dari klorheksidin. Mekanisme klorheksidin sebagai antibakteri adalah dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri dan mengkoagulasi makromolekul sitoplasma. Cara kerja klorheksidin juga meliputi destruksi sel bakteri, penghambatan enzim bakteri dan ekstraksi endotoksin dari bakteri. Walaupun pada hasil penelitian menunjukkan bahwa klorheksidin sebagai kontrol memiliki nilai inhibisi lebih baik dibandingkan nilai inhibisi yang dihasilkan oleh ekstrak *Mangifera indica* L 100 mg/mL, namun ekstrak daun *Mangifera indica* L 100 mg/mL memberikan nilai inhibisi yang tidak berbeda secara signifikan jika dibandingkan dengan klorheksidin, dimana ekstrak *Mangifera indica* L 100mg/mL memiliki nilai persentase inhibisi 92,67% sementara klorheksidin sebesar 95,23% yang berarti ekstrak daun *Mangifera indica* L dapat digunakan sebagai bahan/obat antibakteri alternatif.^{19,20} Penelitian ini menunjukkan bahwa daun dari tanaman *Mangifera indica* L memiliki potensi antibakteri dengan kadar hambat minimum 50 mg/mL, dan kadar bunuh minimum 100 mg/mL.

SIMPULAN

Nilai KHM ekstrak Daun *Mangifera indica* L terhadap bakteri *S. mutans* pada penelitian ini adalah pada konsentrasi 50 mg/ml. Nilai KBM ekstrak Daun *Mangifera indica* L terhadap bakteri *S. mutans* pada penelitian ini adalah sebesar 100 mg/ml. Tingkat penghambatan yang ditunjukkan ekstrak Daun *Mangifera indica* L terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* berbanding lurus dengan tingkat konsentrasinya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi penghambatan yang dihasilkan.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, E.J.V, V.K.S, dan N.P; metodologi, E.J.V, V.K.S, dan N.P.; perangkat lunak, E.J.V.; validasi, E.J.V, V.K.S, dan N.P.; analisis formal, E.J.V, V.K.S, dan N.P.; investigasi, E.J.V, V.K.S, dan N.P.; sumber daya, E.J.V, V.K.S, dan N.P.; kurasi data, E.J.V, V.K.S, dan N.P; penulisan penyusunan draft awal, E.J.V; penulisan tinjauan dan

penyuntingan, E.J.V.; visualisasi, E.J.V, V.K.S, dan N.P; supervisi, V.K.S, dan N.P; administrasi proyek, E.J.V; perolehan pendanaan, E.J.V. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.”

Pendanaan: “Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar”

Persetujuan Etik: Penelitian ini merupakan penelitian in vitro tanpa persetujuan etik

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Penelitian ini merupakan penelitian in vitro yang tidak memerlukan *Informed Consent Statement*

Pernyataan Ketersediaan Data: Semua data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium secara in vitro digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tim Riskesdas 2018. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB); 2019. p. 182–4.
2. Jawetz E, Brooks GF., Adelberg EA. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran; 2017. h. 150-151.
3. Soesilawati, Pratiwi. Imunogenetik Karies Gigi. Surabaya: Airlangga University Press; 2020. h. 1-15.
4. Sandi IM, Bachtiar H, Hidayati. Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Dadih Dengan Yogurt Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutan. B-Dent J Ked Gi Univ Baiturrahmah. 2015; 2(2):88–94. DOI: [10.33854/jbd.v2i2.9.q8](https://doi.org/10.33854/jbd.v2i2.9.q8)
5. Andayani R, Nasution AI, Qadri M. Perbandingan Jumlah Koloni Streptococcus Sp, Lactobacillus Sp Dan Candida Sp Di Dalam Rongga Mulut Pasien Skizofrenia Rumah Sakit Jiwa Banda Aceh. Cakradonya Dent J; 2014; 6(1): 619-677.
6. Komariah K, Wulansari N, Harmayant Wi. Efektivitas Kitosan Dengan Derajat Deasetilasi Dan Konsentrasi Berbeda Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Gram Negatif (*Pseudomonas Aeruginosa*) Dan Gram Positif (*Staphylococcus Aureus*) Rongga Mulut. Jurnal UNS; 2013; 10(2):1–2.
7. Rath SK, Singh M. Comparative Clinical and Microbiological Efficacy of Mouthwashes Containing 0.2% and 0.12% Chlorhexidine. Dent Res J (Isfahan); 2013; 10(3):364–369. PMID: 24019806
8. Brookes ZLS, Bescos R, Belfield LA, Ali K, and Roberts A. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. J of Dent. 2020; 103: 103497. DOI: [10.1016/j.jdent.2020.103497](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103497)
9. Anggraeni VJ, Yulianti S, Panjaitan RS. Phytochemistry And Antibacterial Activities Of Plants Mango (*Mangifera indica* L). Indonesia Natural Research Pharmaceutical J. 2020; 5(2); 102–113. DOI: [10.52447/inspi.v5i2.4103](https://doi.org/10.52447/inspi.v5i2.4103)
10. Prihatiningtyas W, Mariani Y, H.A. Oramahi, Yusro F, Sisilia L. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Mangga Kweni (*Mangifera Odorata* Griff) Terhadap *Escherichia Coli* Atcc 25922 Dan *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. J Tengkwang. 2018; 8(2):59-74. DOI: [10.26418/jt.v8i2.30206](https://doi.org/10.26418/jt.v8i2.30206)
11. Manik DF, Hertiani T, Anshory H. Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. Khazanah; 2014; 6(2):1–12. DOI: [10.20885/khazanah.vol6.iss2.art1](https://doi.org/10.20885/khazanah.vol6.iss2.art1)
12. Andressa GB Manzur, Valdo SM Junior, Franciellen Morais-Costa, et al. Extract of *Mangifera indica* L. Leaves May Reduce Biofilms of *Staphylococcus* Spp. in Stainless Steel and Teatcup Rubbers. Food sci technol int. 2020; 26(1):11-20. DOI: [10.1177/1082013219858529](https://doi.org/10.1177/1082013219858529)
13. Geethashri Anand, Manikandan Ravinanthan, Ravishankar Basaviah, A. Veena Shetty. In Vitro Antimicrobial and Cytotoxic Effects of *Anacardium Occidentale* and *Mangifera indica* in Oral Care. J Pharm Bioallied Sci. 2015; 7(1):69-74. DOI: [10.4103/0975-7406.148780](https://doi.org/10.4103/0975-7406.148780)
14. Pangestuti IE, Sumardianto S, Amalia U. SKRINING SENYAWA FITOKIMIA RUMPUT LAUT *Sargassum* sp. DAN AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Phytochemical Compound Screening of *Sargassum* sp. and It's Activity as Antibacterial Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). Saintek Perikanan: Ind J of Fisheries Science and Technology; 2017; 12(2):98-102. DOI: [10.14710/ijfst.12.2.98-102](https://doi.org/10.14710/ijfst.12.2.98-102)
15. Amanda EA, Oktiani BW, Fransiska U. A. Panjaitan. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Flavonoid Propolis *Trigona* sp (*Trigona Thorasica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*. Dentin; 2019; 3(1):23-28. DOI: [10.20527/dentin.v3i1.887](https://doi.org/10.20527/dentin.v3i1.887)
16. Ngajow M, Abidjulu J, Vanda S. Kamu. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Jurnal MIPA; 2013; 2(2):128-132. DOI: [10.35799/jm.2.2.2013.3121](https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121)
17. Sugiaman VK, Djuanda R, Naliani S, Alfiyola E, Winardi J, and Demolsky WL. Antibacterial Differences Effect between the Onion Extract (*Allium cepa* L.) and Lemon Juice (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) on in vitro Growth of *Enterococcus faecalis*. J of International Dental and Medical Research. 2023; 16(1): 111-116.
18. Kumar M, Saurabh V, Tomar M, Changan S, Sasi M, et al. Mango (*Mangifera indica* L.) Leaves: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Health-Promoting Bioactivities. Antioxidants. 2021 Feb; 10(2): 299. DOI: [10.3390/antiox10020299](https://doi.org/10.3390/antiox10020299)
19. Benedicta Irene Rumagit, Evelina Nahor, Citra C. Lalura. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Kulit Buah Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff.). PROSIDING; 2020:14-19.
20. Jeffrey, Novamaura R, and Meliawaty F. Comparison of the effects of hexetidine and chlorhexidine mouthwash on the plaque index. Odonto Dental Journal. 2022; 9 (2): 327-333. DOI: [10.30659/odj.9.2.327-333](https://doi.org/10.30659/odj.9.2.327-333)