



Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Streptococcus sanguinis*: Kajian *in vitro*

Salsabilla, Farilla Putri¹; Kusuma, Ira Anggar¹, Santoso, Oedijani¹; Vidyahayati, Indah Lestari¹*

¹ Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

* indahlestarividyahayati@lecturer.undip.ac.id

KATA KUNCI

Antibakteri;
Dilusi agar; *Muntingia calabura*;
Streptococcus sanguinis.

KEYWORDS

Antibacterial;
Agar dilution;
Muntingia calabura;
Streptococcus sanguinis.

ABSTRAK

Latar Belakang: Karies gigi masih menjadi masalah kesehatan gigi dan mulut dengan prevalensi yang tergolong tinggi di masyarakat, terutama akibat akumulasi plak gigi yang tidak terkontrol. Pembentukan plak gigi bermula dari kolonisasi bakteri primer, seperti *Streptococcus sanguinis*, yang berkoagregasi dengan bakteri kariogenik, termasuk *Streptococcus mutans*, hingga terbentuk biofilm yang matang. Kontrol plak dengan obat kumur klorheksidin 0,2% dapat menimbulkan efek samping seperti diskolorasi gigi dan lidah, sehingga dibutuhkan upaya pencegahan yang efektif. Keanekaragaman hayati di Indonesia berpotensi sebagai alternatif kontrol plak berbahan herbal yang minim efek samping, seperti ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*). **Tujuan:** Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun kersen dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguinis*. **Metode:** Penelitian laboratoris *in vitro* dengan *post-test only control group design*. Besar sampel sebanyak 28 sampel dengan 4 pengulangan tiap kelompok, terdiri dari kelompok kontrol K+ (klorheksidin glukonat 0,2%) dan K- (akuades), serta kelompok perlakuan yaitu ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) P1 (6,25%), P2 (12,5%), P3 (25%), P4 (50%), dan P5 (100%). Uji daya hambat dengan metode dilusi agar berdasarkan pengamatan visual tumbuh atau tidak tumbuh bakteri *Streptococcus sanguinis*. Data dianalisis menggunakan uji *Cramer's V* dan *Fisher's Exact*. **Hasil:** Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) P3 (25%), P4 (50%), dan P5 (100%) tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri serupa dengan hasil kontrol K+ dan berbeda signifikan dengan kontrol K-, dengan nilai KHM pada konsentrasi 25%. **Kesimpulan:** Terdapat efektivitas antibakteri ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan *Streptococcus sanguinis* pada konsentrasi 25%.

ABSTRACT

Background: Dental caries remains a dental and oral health problem with a high prevalence in the community, mainly due to uncontrolled dental plaque accumulation. Dental plaque formation begins with the colonization of primary bacteria, such as *Streptococcus sanguinis*, which coagulates with cariogenic bacteria, including *Streptococcus mutans*, until a mature biofilm is formed. Controlling plaque with 0.2% chlorhexidine mouthwash can cause side effects such as tooth and tongue discoloration, so effective preventive measures are needed. Indonesia's biodiversity has the potential to provide herbal alternatives for plaque control with minimal side effects, such as cherry leaf extract (*Muntingia calabura*). **Objective:** To determine the antibacterial activity of cherry leaf extract (*Muntingia calabura*) in inhibiting the growth of *Streptococcus sanguinis* bacteria. **Methods:** *In vitro* laboratory research with a post-test only control group design. The sample size was 28 samples with 4 repetitions per group, consisting of the control groups K+ (0.2% chlorhexidine gluconate) and K- (distilled water), and the treatment groups consisting of cherry leaf extract (*Muntingia calabura*) P1 (6.25%), P2 (12.5%), P3 (25%), P4 (50%), and P5 (100%). The inhibitory effect was tested using the agar dilution method based on visual observation of the growth or non-growth of *Streptococcus sanguinis* bacteria. The data were analyzed using *Cramer's V* and *Fisher's Exact* tests. **Results:** Cherry leaf extract P3 (25%), P4 (50%), and P5 (100%) didn't show bacterial growth similar to the K+ control results and differed significantly from the K- control, with an MIC value at a concentration of 25%. **Conclusion:** Cherry leaf extract has antibacterial efficacy against the growth of *Streptococcus sanguinis* at a concentration of 25%.

1. PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang menjadi isu global yang signifikan, termasuk di Indonesia, sebagaimana dilaporkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 yang menunjukkan tingginya prevalensi karies di masyarakat sebesar 82,8%, terutama akibat akumulasi plak gigi yang tidak terkontrol [1-2]. Pembentukan plak gigi bermula dari kolonisasi bakteri primer, seperti *Streptococcus sanguinis*, yang memiliki reseptor glukan-binding protein sehingga berinteraksi melalui proses koagregasi dengan bakteri kariogenik, termasuk *Streptococcus mutans*, hingga terbentuk biofilm yang matang [3-5].

Kontrol plak yang efektif dengan obat kumur klorheksidin 0,2% sebagai antibakteri spektrum luas memiliki keterbatasan, dalam jangka panjang dapat memicu resistensi mikroba dan berbagai efek samping, seperti diskolorasi gigi dan lidah, iritasi mukosa mulut, pembentukan kalkulus supragingiva, dan pembengkakan kelenjar parotid [6-7]. Kondisi ini membutuhkan kajian ilmiah lebih lanjut terkait kontrol plak sebagai upaya pencegahan yang efektif dengan efek samping yang minimal. Sejalan dengan strategi WHO dalam Traditional Medicine Strategy 2025–2034 untuk mengintegrasikan pengobatan tradisional secara aman, efektif, dan berbasis bukti ke dalam sistem kesehatan, Indonesia memiliki potensi besar memanfaatkan keanekaragaman hayati sebagai sumber herbal, termasuk kersen (*Muntingia calabura*) yang melimpah dan mudah ditemukan [8].

Penelitian sebelumnya oleh Vonna dkk. (2021) dan Bamasri (2021), melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) mengandung beragam metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid yang berpotensi sebagai agen antimikroba [9-10]. Agen tersebut bekerja melalui berbagai mekanisme, antara lain merusak struktur sel bakteri dengan mengganggu permeabilitas membran hingga menyebabkan lisis, menghambat sintesis asam nukleat, serta menonaktifkan adhesin sel [10]. Efektivitas antibakteri ekstrak daun kersen juga telah dibuktikan dalam berbagai studi, seperti penelitian Mustika dkk. (2024) yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, serta penelitian lain yang melaporkan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus viridans*, dengan besar zona hambat yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak [11-14].

Berbagai penelitian menunjukkan potensi daun kersen (*Muntingia calabura*), namun penelitian spesifik mengenai efektivitasnya terhadap bakteri *Streptococcus sanguinis* masih sangat terbatas. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun kersen dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus sanguinis* pada berbagai konsentrasi 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; dan 100%. Hasil uji ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah untuk pengembangan alternatif herbal yang efektif dalam pengendalian plak gigi dan pencegahan karies dengan efek samping minimal.

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris murni (*true experimental*) secara *in vitro* dengan *post-test only control group design*. Telah mendapatkan izin *ethical clearance* No. 294/EC/KEPK/FK UNDIP/VIII/2025 dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang. Sampel yang digunakan berupa koloni *Streptococcus sanguinis* yang tumbuh pada media *Blood Agar* setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam tanpa kontaminasi lain dan daun kersen (*Muntingia calabura*) hijau segar pada pohon yang tumbuh di Kecamatan Kendal, Kendal. Kelompok sampel terdiri dari kelompok kontrol yaitu K+ (klorheksidin glukonat 0,2%) dan K- (akuades) serta kelompok perlakuan yaitu ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) konsentrasi P1 (6,25%), P2 (12,5%), P3 (25%), P4 (50%), dan P5 (100%). Besar sampel dihitung menggunakan rumus *Federer* dan diperoleh 28 sampel, yang terdiri atas 7 kelompok dengan 4 kali pengulangan, serta mempertimbangkan antisipasi drop out sebesar 10%.

Uji Determinasi Daun Kersen (*Muntingia calabura*)

Sampel daun kersen (*Muntingia calabura*) yang digunakan berciri daun hijau segar pada pohon yang tumbuh di Kecamatan Kendal, Kendal. Dilakukan uji determinasi berupa identifikasi tumbuhan berdasarkan klasifikasi taksonomi di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES, Semarang. Uji dilakukan untuk memastikan kebenaran dari sampel penelitian yang akan digunakan.

Ekstraksi dan Uji Fitokimia Daun Kersen (*Muntingia calabura*)

Ekstraksi daun kersen (*Muntingia calabura*) dilakukan dengan membuat simplisia dari 2.000 gram daun segar yang dikeringkan pada suhu 60°C selama 180 menit hingga diperoleh 440,47 gram simplisia (susut pengeringan 22%). Ekstraksi menggunakan metode maserasi, direndam dalam 6.450 mL etanol 96% secara bertahap selama 2×24 jam, kemudian filtrat diuapkan dengan water bath pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental daun kersen tanpa residu, disimpan pada 4°C. Sebanyak 9,41 gram ekstrak digunakan untuk uji fitokimia di Laboratorium CNH, Semarang yang meliputi penapisan kualitatif (alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, steroid, dan triterpenoid) berdasarkan perubahan warna atau endapan, serta uji kuantitatif menggunakan 0,1107 gram ekstrak melalui metode AlCl_3 untuk flavonoid dan Folin-Ciocalteu untuk fenol dan tanin dengan tiga kali pengulangan.

Pembuatan Media Kultur dan Suspensi Bakteri

Pembuatan media kultur diawali dengan pengenceran ekstrak daun kersen pada konsentrasi P1 (6,25%), P2 (12,5%), P3 (25%), P4 (50%), dan P5 (100%) dari total volume sediaan 40 gram ekstrak kental, diencerkan dengan akuades hingga menjadi sediaan 40 mL sesuai rumus pengenceran. Media kultur untuk setiap kelompok sampel berupa media Blood Agar yang dibuat dengan melarutkan 4 gram Blood Agar base dalam 100 mL akuades (1:25), dihomogenkan dengan magnetic stirrer, disterilkan dalam autoklaf 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit, dan didinginkan hingga 50°C. Selanjutnya menghomogenkan 55 mL larutan media agar, 5 mL darah domba 5%, serta 40 mL ekstrak sesuai konsentrasi atau larutan kontrol. Setelah homogen, 25 mL larutan Blood Agar dituang ke 4 cawan petri, dikeringkan dalam laminar air flow, dan disimpan 24 jam pada suhu 4°C. Pembuatan suspensi bakteri *Streptococcus sanguinis* dilakukan dengan peremajaan bakteri yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu suspensi bakteri dibuat dalam NaCl 0,9%, dihomogenkan dengan vortex 30 detik hingga standar 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL).

Uji Aktivitas Antibakteri

Prosedur inokulasi dilakukan dengan meneteskan 10 titik suspensi bakteri *Streptococcus sanguinis* (konsentrasi 104 CFU/titik) pada setiap cawan petri menggunakan mikropipet dengan tip 1 μ L, untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil pengamatan. Setelah tetesan kering, cawan petri diinkubasi menggunakan teknik mikroaerofilik. Media kultur diletakkan di dalam toples tertutup bersama lilin yang menyala untuk mengurangi kadar oksigen dan meningkatkan kadar karbon dioksida hingga 5-10%. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri diamati secara visual makroskopis pada setiap cawan petri yang telah dicampur perlakuan. Pengamatan ini mencatat apakah ada pertumbuhan koloni (bercak kekeruhan putih/krem) atau tidak.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data nominal, yaitu berupa kelompok sampel (kontrol dan perlakuan) serta hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguinis* (tumbuh atau tidak tumbuh). Data nominal ini bersifat non-parametrik sehingga tidak memerlukan uji normalitas. Untuk menganalisis data, digunakan perangkat lunak IBM SPSS. Uji Chi-Square digunakan untuk menentukan apakah terdapat hubungan signifikan antara jenis perlakuan dan pertumbuhan bakteri. Jika uji ini menunjukkan adanya asosiasi yang signifikan, maka uji Cramer's V digunakan untuk mengukur kekuatan asosiasi tersebut. Selanjutnya, jika hasil signifikan ($p\text{-value} < 0,05$), uji Fisher's Exact dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan antar kelompok perlakuan. Nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) akan menunjukkan perbedaan signifikan jika hasil perlakuan memiliki $p\text{-value} < 0,05$ dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

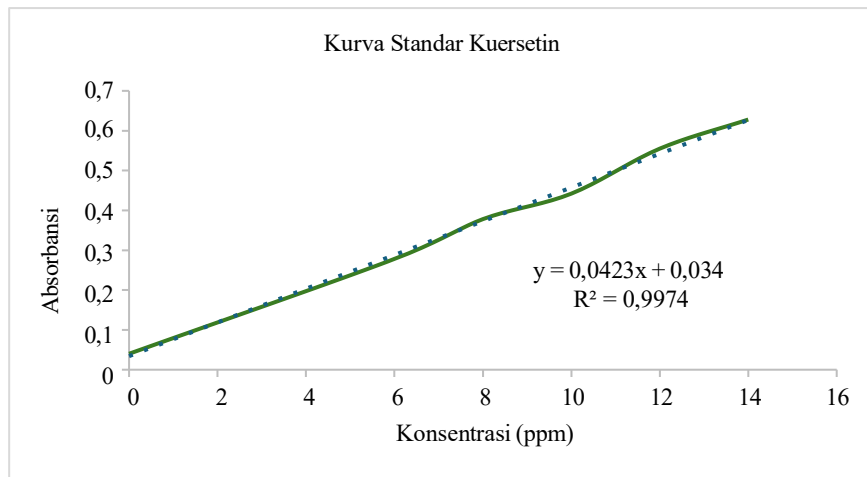
3. HASIL

Berdasarkan klasifikasi taksonomi yang diperoleh dari uji determinasi di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES, Semarang No.279/UN.37/SHP/Lab.Taksonomi Tumbuhan/VII/2025, sampel tumbuhan diidentifikasi sebagai *Muntingia calabura* L., spesies tunggal dalam famili *Muntingiaceae*. Simplisia daun kersen (*Muntingia calabura*) dari 2000 gram daun segar yang dicuci, dikeringkan, dan dihaluskan menghasilkan 440,47 gram simplisia, menunjukkan susut pengeringan 22%. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan merendam simplisia dalam 6.450 mL etanol 96% selama 2×24 jam, kemudian diuapkan menggunakan *water bath* pada 40°C menghasilkan ekstrak kental seberat 96,76 gram setara dengan rendemen 22%. Berdasarkan uji fitokimia di Laboratorium CNH, Semarang (CNH/210/A/475/190825) ekstrak etanol daun kersen teridentifikasi mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, steroid, dan triterpenoid. Hasil analisis kuantitatif fitokimia pada 0,1107 gram ekstrak etanol daun kersen menunjukkan kadar senyawa flavonoid 5,1189 mgQE/g, fenol 55,164 mgGAE/g, dan tanin 66,257 mgTAE/g.

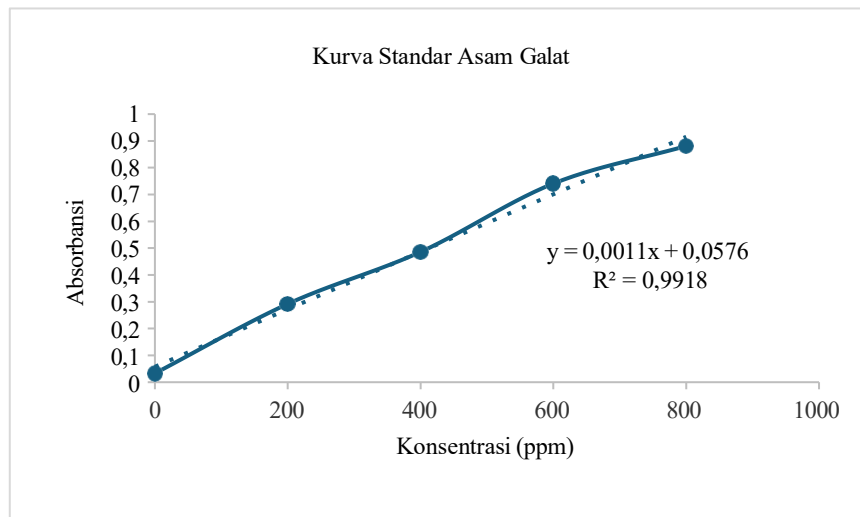
Senyawa	Reagen	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Endapan putih (pudar)	+
	Wagner	Endapan coklat	+
Flavonoid	Serbuk Mg, HCl	Warna jingga	+
Saponin	HCl	Terbentuk buih	+
Tanin	NaCl, FeCl ₃ 5%	Endapan (warna gelap)	+
Fenol	FeCl ₃ 5%	Warna lebih gelap	+
Steroid	CH ₃ COOH, H ₂ SO ₄	Endapan coklat	+
Triterpenoid	CH ₃ COOH, H ₂ SO ₄	Endapan coklat	+

Tabel 1. Hasil uji penapisan fitokimia. (+) = teridentifikasi positif

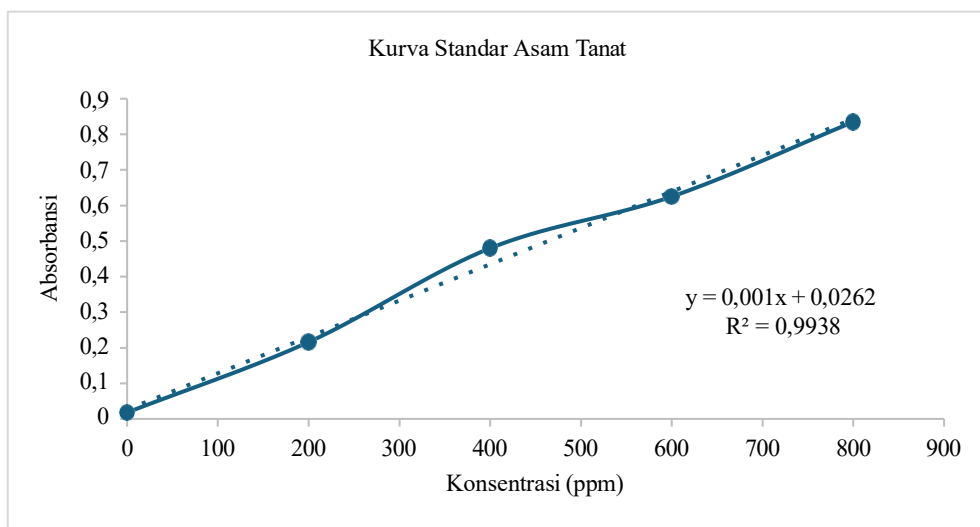
Gambar 1. Hasil pengujian kadar flavonoid



Gambar 2. Hasil pengujian kadar fenol



Gambar 3. Hasil pengujian kadar tanin

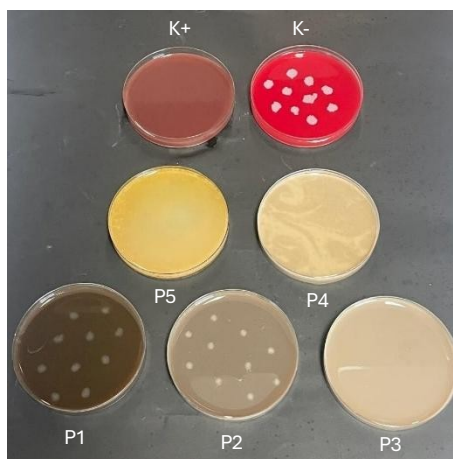


Senyawa	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	mg Eq./gram	Persentase (% b/b)
Flavonoid (Eq. Kuersetin)	435	0,299	6,265	5,093	0,5093
		0,3	6,288	5,113	0,5113
		0,302	6,336	5,151	0,5151
Fenol (Eq. Asam Galat)	765	0,729	610,4	55,137	5,51
		0,73	611,3	55,219	5,52
		0,729	610,4	55,137	5,51
Tanin (Eq. Asam Tanat)	744	0,76	733,8	66,287	6,63
		0,759	732,8	66,197	6,62
		0,76	733,8	66,287	6,63

Tabel 2. Hasil uji fitokimia kuantitatif

Hasil uji antibakteri dengan metode dilusi agar menunjukkan pada ekstrak daun kersen konsentrasi 25%, 50%, dan 100% tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri (0/10), sebanding dengan kontrol positif klorheksidin glukonat 0,2%. Sebaliknya, kontrol negatif akuades menunjukkan pertumbuhan bakteri yang penuh (10/10). Pada konsentrasi yang lebih rendah (6,25% dan 12,5%), bakteri masih tumbuh, namun dengan densitas yang menurun seiring peningkatan konsentrasi.

Gambar 4. Hasil uji antibakteri metode dilusi agar. Kelompok kontrol K+ (klorheksidin glukonat 0,2%) dan K- (akuades) serta kelompok perlakuan ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) konsentrasi P1 (6,25%), P2 (12,5%), P3 (25%), P4 (50%), dan P5 (100%).



Kelompok Sampel	Pertumbuhan Bakteri (persentase)*
K+ (klorheksidin glukonat 0,2%)	0/10 (0%)
K- (akuades)	10/10 (100%)
P1 (6,25%)	10/10 (100%)
P2 (12,5%)	10/10 (100%)
P3 (25%)	0/10 (0%)
P4 (50%)	0/10 (0%)
P5 (100%)	0/10 (0%)

Tabel 3. Hasil uji antibakteri metode dilusi agar. *Persentase pertumbuhan bakteri adalah titik bakteri yang tumbuh per 10 titik perlakuan

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh bersifat nominal, yaitu mengamati apakah bakteri *Streptococcus sanguinis* tumbuh atau tidak pada tiap kelompok perlakuan dan kontrol. Data nominal termasuk dalam kategori data non-parametrik, sehingga uji normalitas tidak diperlukan. Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* nilai signifikansi yang diperoleh adalah $<0,001$, $p < 0,05$ ($\alpha=0,05$), menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara kelompok sampel dan pertumbuhan bakteri.

	<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Asymptotic Significance</i>
<i>Pearson Chi Square</i>	140,000 ^a	6	<,001*

Tabel 4. Hasil uji *Chi Square*. a = 0 sel (0%) memiliki *expected count* kurang dari 5, dengan minimum *expected count* 8,57
*Signifikan = $p < 0,05$

Hasil uji *Cramer's V* menunjukkan nilai mendekati 1, membuktikan adanya asosiasi yang sangat kuat dan signifikan secara statistik ($p < 0,05$) antara perlakuan sampel dan pertumbuhan bakteri. Dilanjutkan uji Fisher's Exact untuk membandingkan setiap pasangan kelompok perlakuan. Uji ini akan mengidentifikasi konsentrasi terendah (KHM) yang menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

		<i>Value</i>	<i>Approximate Significance</i>
<i>Nominal by Nominal</i>	<i>Phi</i>	1,000	<,001*
	<i>Cramer's V</i>	1,000	<,001*

Tabel 5. Hasil uji *Cramer's V*. *Signifikan = $p < 0,05$

Berdasarkan uji *Fisher's Exact*, hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada pertumbuhan bakteri antara kelompok kontrol positif (klorheksidin) dan kontrol negatif (akuades), serta kelompok perlakuan ekstrak daun kersen konsentrasi 6,25% dan 12,5%. Kelompok perlakuan konsentrasi 6,25% dan 12,5% juga berbeda signifikan dari perlakuan konsentrasi 25%, 50%, dan 100%. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan antara kontrol negatif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100%, yang menunjukkan nilai KHM berada pada konsentrasi 25%

Kelompok	K+	K-	P1	P2	P3	P4	P5
K+ (klorheksidin)		<0,001*	<0,001*	<0,001*	._**	._**	._**
K- (akuades)			._**	._**	<0,001*	<0,001*	<0,001*
P1 (6,25%)				._**	<0,001*	<0,001*	<0,001*
P2 (12,5%)					<0,001*	<0,001*	<0,001*
P3 (25%)						._**	._**
P4 (50%)							._**
P5 (100%)							

Tabel 6. Hasil uji *Fisher's Exact*. *Signifikan = $p < 0,05$; **Tidak dapat dilakukan uji karena hasil pertumbuhan bakteri konstan

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan studi *in vitro* dengan desain *post-test only control group* untuk menguji efek ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap bakteri *Streptococcus sanguinis*. Simplisia daun kersen (*Muntingia calabura*) dari 2000 gram daun segar yang dicuci, dikeringkan, dan dihaluskan menghasilkan 440,47 gram simplisia, susut pengeringan 22%.

Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan merendam simplisia dalam 6.450 mL etanol 96% selama 2×24 jam, kemudian diuapkan menggunakan *water bath* pada 40°C menghasilkan ekstrak kental seberat 96,76 gram setara dengan rendemen 22%. Ekstraksi dilakukan melalui maserasi, metode tanpa pemanasan yang bertujuan meminimalkan degradasi senyawa [15]. Pemilihan etanol 96% didasarkan pada kemampuannya yang efektif menembus dinding sel dan melarutkan berbagai senyawa dengan spektrum polaritas yang luas [16]. Rendemen yang diperoleh sebesar 22%, yang melebihi standar (>10%), menunjukkan tingginya efektivitas proses ekstraksi ini [17]. Hasil ini sejalan dengan penelitian penelitian Vonna, dkk. (2021) ekstrak etanol daun kersen teridentifikasi kadar sari larut air 32,62% ± 1,00 dan kadar sari larut etanol 62,15% ± 0,13, bahwa etanol efektif melarutkan metabolit sekunder [9].

Hasil penapisan fitokimia dengan pengamatan perubahan warna atau endapan, teridentifikasi adanya senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, steroid, dan triterpenoid, selaras dengan penelitian analisis fitokimia daun kersen oleh Sari, dkk. (2023) dan Vonna, dkk. (2021) [9, 18]. Hasil analisis kuantitatif fitokimia pada 0,1107 gram ekstrak etanol daun kersen menunjukkan kadar senyawa flavonoid 5,1189 mgQE/g, fenol 55,164 mgGAE/g, dan tanin 66,257 mgTAE/g. Kandungan flavonoid, fenol, dan tanin dalam ekstrak daun kersen menunjukkan potensi farmakologisnya sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri [10, 19].

Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun kersen menunjukkan kadar flavonoid dan fenol yang signifikan. Kadar flavonoid sebesar 5,1189 mgQE/g dan fenol 55,164 mgGAE/g, lebih tinggi dari studi sebelumnya, disebabkan oleh perbedaan kondisi geografis dan lingkungan [20-21]. Sampel yang diambil dari daerah dengan ketinggian lebih rendah (7,9 mdpl) dan suhu yang

lebih tinggi (28,89°C) memicu stres oksidatif pada tanaman, yang secara adaptif meningkatkan produksi senyawa polifenol seperti flavonoid dan fenol sebagai mekanisme pertahanan [22-23].

Meskipun kadar tanin (66,257 mgTAE/g) adalah yang tertinggi dari ketiga senyawa, nilainya masih lebih rendah dibandingkan penelitian yang menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dengan pelarut etanol 70% [24]. Hal ini disebabkan oleh perbedaan efektivitas metode ekstraksi dan polaritas pelarut. Metode maserasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode konvensional yang kurang efisien dalam memecah matriks seluler dibandingkan UAE [25]. Selain itu, berdasarkan prinsip “*like dissolves like*”, etanol 70% yang memiliki polaritas lebih mirip dengan tanin—senyawa yang sangat polar—dapat mengekstraknya secara lebih optimal dibandingkan etanol 96% yang digunakan dalam penelitian ini [17, 24].

Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun kersen diuji secara *in vitro* untuk mengetahui potensi antibakterinya terhadap *Streptococcus sanguinis*. Penelitian menggunakan metode dilusi agar, metode kuantitatif yang memungkinkan penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) [26-27]. Media kultur yang digunakan adalah *Blood Agar* yang diperkaya dengan darah domba 5%, dipilih karena kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan *S. Sanguinis* [28].

Suspensi bakteri kemudian diinokulasi pada media yang telah dicampur dengan berbagai konsentrasi ekstrak (6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%) serta kontrol K+ (klorheksidin) dan K- (akuades).

Metode dilusi agar ini lebih efisien daripada metode dilusi cair dan lebih akurat daripada metode difusi cakram atau sumuran, karena dapat mengukur efek antimikroba secara langsung dan visual. Ini memungkinkan penilaian yang tidak terganggu oleh kekeruhan ekstrak, sehingga memberikan data yang lebih presisi mengenai efektivitas ekstrak daun kersen sebagai agen antibakteri [27].

Berdasarkan uji antibakteri dengan metode dilusi agar, hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguinis*, yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan koloni. Hasil ini serupa dengan kontrol positif klorheksidin glukonat 0,2% yang juga menunjukkan 0% pertumbuhan bakteri, dan berbeda signifikan dengan kontrol negatif akuades yang menunjukkan 100% pertumbuhan. Pada konsentrasi yang lebih rendah (6,25% dan 12,5%), bakteri masih tumbuh, meskipun dengan densitas yang lebih rendah dibandingkan kontrol negatif.

Berdasarkan analisis statistik data penelitian, uji *Chi-Square* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara perlakuan ekstrak dan pertumbuhan bakteri ($p < 0,05$), sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak. Uji *Cramer's V* kemudian mengonfirmasi bahwa asosiasi antara kedua variabel ini sangat kuat dan signifikan. Melalui uji *Fisher's Exact*, ditemukan bahwa kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun kersen 25%, 50%, dan 100% menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Dari hasil ini, Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol daun kersen ditentukan pada konsentrasi 25%. Dengan demikian, ekstrak etanol daun kersen memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap *Streptococcus sanguinis*, dengan efektivitas yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi.

Daya antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap bakteri Gram positif seperti *Streptococcus sanguinis* dipengaruhi oleh beragam mekanisme senyawa metabolit sekundernya. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan merusak struktur sel bakteri dan mengganggu fungsi vitalnya. Pada tingkat struktural, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan flavonoid merusak integritas dinding dan membran sel, menyebabkan lisis dan kebocoran sitoplasma. Tanin dapat mengerutkan sel, sedangkan flavonoid mengganggu permeabilitas membran, dan steroid bertindak sebagai surfaktan yang melarutkan komponen membran [29-31].

Metabolit sekunder selain merusak struktur juga menargetkan sintesis asam nukleat dan protein. Alkaloid bekerja melalui interkalasi DNA, sedangkan flavonoid menghambat sintesis asam nukleat secara umum. Tanin dapat mempresipitasi protein, termasuk enzim penting seperti DNA topoisomerase, dan terpenoid menghambat sintesis protein dan DNA. Lebih lanjut, senyawa ini juga memengaruhi pembentukan biofilm, sebuah mekanisme krusial dalam patogenesis karies. Alkaloid dan flavonoid mencegah pembentukan biofilm dengan mengganggu regulasi gen virulensi dan adhesi bakteri, sementara tanin menonaktifkan adhesin sel bakteri. Dengan berbagai mekanisme ini, ekstrak daun kersen menunjukkan potensi yang kuat sebagai agen antibakteri [29, 31, 32].

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena belum menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap *Streptococcus sanguinis*, serta belum mengukur kadar senyawa antibakteri lain di luar flavonoid, fenol, dan tanin. Selain itu, ekstrak yang diuji belum diformulasikan menjadi sediaan yang dapat diaplikasikan secara klinis, seperti obat kumur. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengukur KBM guna memahami efektivitas maksimal ekstrak dalam membunuh bakteri. Ekstrak ini juga berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi produk obat kumur herbal, yang dapat menjadi alternatif efektif dan aman dalam pengendalian plak gigi.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus sanguinis*, dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 25%. Ekstrak pada konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak menunjukkan efek hambat, sementara konsentrasi 25%, 50%, dan 100% efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagai kelanjutan, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak, serta mengembangkannya menjadi sediaan yang dapat diaplikasikan secara klinis, seperti obat kumur, sebagai alternatif herbal dalam pengendalian plak gigi.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Pendanaan

Tidak berlaku.

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: FPS, IAK, OS; Metodologi: FPS, IAK, OS, ILV; Analisis Formal: FPS, IAK, OS, ILV; Kurasi data: FPS, IAK, OS; Penulisan awal: FPS; Supervisi dan Penyuntingan: IAK, OS, ILV; Administrasi: FPS.

Ucapan Terima Kasih

Tidak berlaku.

Referensi

- [1] WHO, *Global Oral Health Status Report: Towards Universal Health Coverage for Oral Health by 2030*. 6–14 hlm, 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://apps.who.int/bookorders>.
- [2] Badan Kebijakan Pembangunan, *Dalam Angka*. Kementerian Kesehatan, 356–86 hlm, 2023.
- [3] A. Warreth, “Dental Caries and Its Management,” *Int J Dent*, vol. 2023, hlm. 1–15, Jan 2023, doi: 10.1155/2023/9365845.
- [4] B. Zhu, L. C. Macleod, T. Kitten, dan P. Xu, “*Streptococcus sanguinis* Biofilm Formation & Interaction with Oral Pathogens,” *Future Microbiol*, vol. 13, no. 8, hlm. 915–932, Jun 2018, doi: 10.2217/fmb-2018-0043.
- [5] H. M. Elgamily, A. A. Gamal, S. A. A. Saleh, W. A. Abdel Wahab, A. M. Hashem, dan M. A. Esawy, “Microbiological and Environmental Assessment of Human Oral Dental Plaque Isolates,” *Microb Pathog*, vol. 135, hlm. 103626, Okt 2019, doi: 10.1016/j.micpath.2019.103626.
- [6] R. A. Putranto, “Peran Irigasi Klorheksidin pada Perawatan Penyakit Periodontal,” *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, vol. 1, no. 1, hlm. 35–39, 2019.
- [7] Y. Habboush dan N. Guzman, *Antibiotic Resistance*. 1–6 hlm, 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513277/>
- [8] WHO, “Draft Traditional Medicine Strategy 2025-2034,” hlm. 1–5, 2024.
- [9] A. Vonna, L. S. Desiyana, R. Hafsyari, dan D. N. Illian, “Analisis Fitokimia dan Karakterisasi dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.),” *Indonesia. Jurnal Bioleuser*, vol. 5, no. 3, hlm. 8–12, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser>
- [10] T. H. Bamasri, “Daun Kersen *Muntingia Calabura* sebagai Antibakteri,” *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, vol. 3, no. 2, hlm. 231–236, Mar 2021, doi: 10.37287/jppp.v3i2.396.
- [11] T. Medika Jurnal Kedokteran, M. Weni, S. Marfuati, S. Nur Fauzah, dan T. Thysmelia Affandi, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*,” *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*, vol. 10, no. 3, hlm. 1–7, 2024, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.ugj.ac.id/index.php/tumed>

- [12] A. Y. Sulaiman *dkk.*, “Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap Koloni *Streptococcus viridians*,” *Indones. J. Heal.Sci*, vol. 01, no. 02, hlm. 1–7, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.umpo.ac.id/index.php/IJHS/>,
- [13] Ifmaily, “Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Cherry (*Muntingia calabura* L) Sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*,” *Prosiding POKJANAS TOI ke 57*, hlm. 75–8, 2019.
- [14] M. Lailiyah dan D. Rahayu, “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*,” *J-HESTECH (Journal Of Health Educational Science And Technology)*, vol. 2, no. 1, hlm. 15, Jun 2019, doi: 10.25139/htc.v2i1.1448.
- [15] W. Yulianti, G. Ayuningtyas, R. Martini, dan I. Resmeiliana, “Pengaruh Metode Ekstraksi dan Polaritas Pelarut terhadap Kadar Fenolik Total Daun Kersen (*Muntingia calabura* L),” *Jurnal Sains Terapan*, vol. 10, no. 2, hlm. 41–49, Jul 2021, doi: 10.29244/jstsv.10.2.41-49.
- [16] S. A. Prayitno dan A. R. Rahim, “The Comparison of Extracts (Ethanol And Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonid And Antioxidant (Ic50) Properties,” *Kontribusi (Research Dissemination for Community Development)*, vol. 3, no. 2, hlm. 319, Agu 2020, doi: 10.30587/kontribusi.v3i2.1451.
- [17] Nur Latipah Sulistiawanti, Hairunnisa Hairunnisa, Niken Widya Ningrum³, dan Salma Fitriyanti, “Perbedaan Penggunaan Pelarut Terhadap Nilai Rendemen yang Dihasilkan dengan Berbagai Metode Ekstraksi dalam Proses Ekstraksi,” *An-Najat*, vol. 3, no. 3, hlm. 213–231, Agu 2025, doi: 10.59841/an-najat.v3i3.3169.
- [18] S. A. Sari, M. Ernita, dan M. N. Mara, “Identification of Active Compounds on *Muntingia calabura* L. Leaves using Different Polarity Solvents,” *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–7, 2023.
- [19] N. T. Dwiputri, S. Sabila, dan M. Umami, “Analisis Fitokimia Daun Kersen (*Muntingia calabura*),” *Otus Education: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, vol. 3, no. 2, hlm. 51–58, Agu 2025, doi: 10.62588/otusedu.2025.v3i2.0266.
- [20] S. P. Sinaga, D. A. Lumbangao, Iksen, R. F. R. Situmorang, dan K. Gurning, “Determination of Phenolic, Flavonoid Content, Antioxidant and Antibacterial Activities of Seri (*Muntingia calabura* L.) Leaves Ethanol Extract from North Sumatera, Indonesia,” *Rasayan Journal of Chemistry (RJC)*, vol. 15, no. 02, hlm. 1534–1538, 2022, doi: 10.31788/RJC.2022.1526730.
- [21] A. K. Rifai dan R. P. Puspitawati, “Respons Morfologi, Anatomi dan Fisiologi Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Akibat Paparan Timbal Pb yang Berbeda di Surabaya,” vol. 11, no. 1, hlm. 8–14, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index8>
- [22] H. Wang, X. Cao, Z. Yuan, dan G. Guo, “Untargeted metabolomics coupled with chemometrics approach for Xinyang Maojian green tea with cultivar, elevation and processing variations,” *Food Chem*, vol. 352, hlm. 129359, Agu 2021, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.129359.
- [23] M. Shamloo, E. A. Babawale, A. Furtado, R. J. Henry, P. K. Eck, dan P. J. H. Jones, “Effects of Genotype and Temperature on Accumulation of Plant Secondary Metabolites in Canadian and Australian Wheat Grown Under Controlled Environments,” *Sci Rep*, vol. 7, no. 1, hlm. 9133, Agu 2017, doi: 10.1038/s41598-017-09681-5.
- [24] A. Anjani, Penetapan Kadar Total Tanin pada Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) yang Diekstraksi dengan Metode *Ultrasonic Assisted Exctraction* (UAE). Yogyakarta, 2024, hlm. 21–28.
- [25] A. Candraningsih, N. Hidayati Fithriyah, T. Yuni Hendrawati, dan J. Teknik Kimia, “Proses Pengeringan dan Ekstraksi Ultrasonik Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) sebagai Antioksidan Potensial,” 2022, doi: 10.24853/jurtek.14.2.247-254.
- [26] A. Schumacher, T. Vranken, A. Malhotra, J. J. C. Arts, dan P. Habibovic, “In vitro antimicrobial susceptibility testing methods: agar dilution to 3D tissue-engineered models,” *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 37, no. 2, hlm. 187–208, Feb 2018, doi: 10.1007/s10096-017-3089-2.
- [27] A. Nurul dan I. Setiawan, “Uji Mikrobiologi,” *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, vol. 12, no. 2, hlm. 31–36, 2023.
- [28] Rusli dan A. Amin, “Pengaruh Variasi Konsentrasi Medium Pertumbuhan dan Identifikasi Bakteri Pembentuk Biofilm Oral,” *Al-Iqra Medical Journal*, vol. 6, no. 2, hlm. 16–23, 2023.
- [29] H. J. Jafaar, O. Isbilen, E. Volkan, dan G. Sariyar, “Alkaloid Profiling and Antimicrobial Activities of *Papaver glaucum* and *P. decaisnei*,” *BMC Res Notes*, vol. 14, no. 1, hlm. 348, Des 2021, doi: 10.1186/s13104-021-05762-x.

- [30] P. Anggraeni Putri, M. Chatrri, dan L. Advinda, "Characteristics of Saponin Secondary Metabolite Compounds in Plants," *Serambi Biologi*, vol. 8, no. 2, hlm. 251–258, 2023.
- [31] V. Mierza, A. Antolin, A. Ichsan, N. Dwi, S. Sridevi, dan S. Dwi, "Research Article: Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid," *Jurnal Surya Medika*, vol. 9, no. 2, hlm. 134–141, Agu 2023, doi: 10.33084/jsm.v9i2.5681.
- [32] S. Sunani dan R. Hendriani, "Indonesian Journal of Biological Pharmacy Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins," *Indonesian Journal of Biological Pharmacy (IJPB)*, vol. 3, no. 2, hlm. 130–136, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.unpad.ac.id/ijbp>