



**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277**

SKRIPSI

Oleh

Dewi Muflikhah

NIM 131610101012

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2017



**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Dewi Muflikhah

NIM 131610101012

**BAGIAN MIKROBIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Almarhumah Ibunda Salwiasih yang tercinta;
2. Ayahanda Masduki dan Ibu Annisa' Indahwati;
3. Kakakku tersayang Moch Luthfi Shihabuddin;
4. Nenek Sri Utami, Tante dan Om tercinta;
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
6. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;

MOTO

Untuk tiap-tiap umat ada kiblatnya (sendiri) yang ia menghadap kepada-Nya. Maka berlomba-lombalah kamu (dalam berbuat) kebaikan. Di mana saja kamu berada pasti Allah akan mengumpulkan kamu sekalian (pada hari kiamat). Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.

(QS. Al-Baqarah: 148)

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Muflikhah

NIM : 131610101012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Daun kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 April 2017

Yang menyatakan,

Dewi Muflikhah

NIM 131610101012

SKRIPSI

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277**

Oleh

Dewi Muflikhah

NIM 131610101012

Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing Utama : drg Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed

Dosen Pembimbing Anggota : drg Pudji Astuti, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Kamis, 20 April 2017

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Depi Praharani, M.Kes

NIP 196801221997022001

drg. Tantin Ermawati, M.Kes

NIP 198003222008122003

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed

NIP 198006032006042002

drg. Pudji Astuti, M.Kes

NIP 196810201996012001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost

NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277; Dewi Muflikhah, 131610101012; 2017; 73 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Kesehatan gigi dan mulut merupakan kesehatan umum yang dibutuhkan dalam berbagai kehidupan manusia, misalnya untuk mengunyah, berbicara dan bersosialisasi. Namun masalah kesehatan mulut di banyak negara masih kurang mendapatkan perhatian bahkan cenderung diabaikan. Penyakit periodontal merupakan suatu inflamasi kronis pada jaringan pendukung yang sering dikeluarkan oleh masyarakat Indonesia dengan prevalensi mencapai 60%. Etiologi dari penyakit periodontal dikelompokkan dalam dua faktor meliputi faktor lokal yaitu plak gigi dan faktor sistemik yang saling mempengaruhi satu sama lain. Pada suatu massa plak sering ditemukan aktivitas bakteri Gram negatif, salah satunya adalah *Porphyromonas gingivalis* yang menghasilkan kolagenase, endotoksin, fibrinolisin, dan fosfolipase yang menyebabkan sistem imun pada jaringan pendukung gigi dapat terganggu. Salah satu cara menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* yaitu dengan memanfaatkan tanaman sebagai bahan antibakteri alami. Tanaman tersebut adalah daun kersen (*Muntingia calabura L.*). Beberapa zat kimia yang terkandung di dalam daun kersen antara lain, flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki daya antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji antibakteri ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* serta mengetahui konsentrasi maksimal dalam menghambat *P. gingivalis*.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran yang terdiri dari 7 kelompok penelitian (2 kelompok kontrol dan 5 kelompok perlakuan) dan setiap kelompok penelitian terdiri dari 8 sampel

(pengulangan). Pada kelompok perlakuan terdiri dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%. Pada kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif (*chlorhexidine gluconate 0,2%*) dan kontrol negatif (*aquadest steril*). Bahan dari setiap kelompok sebanyak 20 µl dimasukkan ke dalam lubang sumuran dengan diameter 5 mm yang dibuat pada media BHI-A yang telah diinokulasi *P. gingivalis*. Semua petridish yang telah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam *desicator* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dapat dilakukan pengukuran diameter zona hambat di sekitar sumuran menggunakan jangka sorong digital.

Data hasil penelitian diameter zona hambat menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, luas zona hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Data ditabulasi dan dianalisis secara statistik. Data pada penelitian ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, namun tidak homogen. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada seluruh kelompok penelitian dan pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok penelitian dengan nilai $p < 0,05$. Namun antara kelompok K(+) dengan P 50, dan K(+) dengan P 25 tidak terdapat perbedaan bermakna yang ditandai dengan $p > 0,05$.

Pada keseluruhan konsentrasi yang diteliti, ekstrak daun kersen dengan konsentrasi 100% memiliki nilai rata-rata zona hambat paling besar, yaitu 15,58 mm. Oleh karena itu berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kersen memiliki daya antibakteri yaitu dapat menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* dan konsentrasi maksimal ekstrak daun kersen dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* adalah 100%.

PRAKATA

Alhamdulillah. Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Amandia Dewi Permana Shita., M.Biomed selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Pudji Astuti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, terima kasih atas waktu yang diluangkan untuk membimbing penulis dan setiap ide yang diberikan kepada penulis;
2. drg. Depi Praharani, M.Kes., selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Tantin Ermawati, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan masukan saran dan kritik yang membangun kepada penulis;
3. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah mendidik penulis dan memberikan bekal ilmu selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
5. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membantu kelancaran penulis dalam memperoleh perijinan dan kelengkapan dalam pelaksanaan skripsi ini;

6. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Biosains Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dan Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memfasilitasi dan membantu penulis dalam proses penelitian;
7. Keluarga besar penulis, Bapak Masduki, Ibu Annisa' Indahwati, Kakak Luthfi Shihabuddin, Nenek Sri Utami yang tidak pernah berhenti memberikan cinta, kasih, doa, motivasi, dukungan, dan semangat;
8. Sahabat terbaik Alfin Tiara Shafira, Melisa Novitasari, Zhara Hafzah Audilla dan sahabat kos tersayang Vita Lukita Sari, Safira Niza Ulfita dan Inda Syifa Fauzia yang telah memberikan dukungan, keceriaan dan doa kepada penulis;
9. Sahabat IMADU : Fawaizatul Mifta, Moh Ali Mudhor, Imam Hanafi, Cikra Wakhida yang selalu ada dalam memberikan keceriaan dan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh teman FKG 2013, terima kasih atas motivasi, kerja sama, persaudaraan, dan kekompakkannya selama ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 20 April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penyakit Periodontal	5
2.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i>	6
2.2.1 Morfologi <i>Porphyromonas gingivalis</i>	7
2.2.2 Invasi dan Virulensi <i>Porphyromonas gingivalis</i>	8
2.3 Antibakteri	9
2.4 Daun Kersen	12
2.4.1 Morfologi Tanaman	12
2.4.2 Kemampuan Zat Antibakteri Daun Kersen	13
2.5 <i>Chlorhexidine gluconate</i>	17
2.6 Kerangka Konsep	18
2.7 Keterangan Kerangka Konsep	19
2.8 Hipotesis	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Identifikasi Variabel	21
3.3.1 Variabel Bebas	21
3.3.2 Variabel Terikat	21
3.3.3 Variabel Terkendali	21
3.4 Definisi Operasional	22

3.4.1 Ekstrak Daun Kersen	22
3.4.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i>	22
3.4.3 Daya Hambat <i>Porphyromonas gingivalis</i>	22
3.4.4 Kriteria Daun Kersen.....	22
3.5 Sampel Penelitian	23
3.5.1 Jumlah Sampel.....	23
3.5.2 Pengelompokan Sampel	23
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.6.1 Alat Penelitian	24
3.6.2 Bahan Penelitian	24
3.7 Prosedur Penelitian	25
3.7.1 Tahap Persiapan.....	25
3.7.2 Tahap Uji Daya Antibakteri	30
3.7.3 Tahap Pengukuran Zona Hambat	30
3.8 Analisis Data	32
3.9. Alur Penelitian	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil.....	34
4.2. Pembahasan	39
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Nilai rata-rata zona hambat ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan <i>Porphyromnas gingivalis</i>	35
4.2 Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov pada rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun kersen terhadap <i>P. gingivalis</i>	36
4.3 Hasil uji homogenitas dengan <i>Levene test</i> pada zona hambat ekstrak daun kersen terhadap <i>Porphyromnas gingivalis</i>	37
4.4 Hasil uji Kruskal-Wallis pada zona hambat ekstrak daun kersen terhadap <i>Porphyromnas gingivalis</i>	37
4.5 Hasil uji Mann-Whitney zona hambat ekstrak daun kersen pada <i>Porphyromnas gingivalis</i>	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Porphyromonas gingivalis</i> dilihat dengan mikroskop cahaya	7
2.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i> dilihat dengan mikroskop elektron.....	7
2.3 Morfologi koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i>	8
2.4 Pohon kersen (<i>Muntingia Calabura L</i>)	12
2.5 Daun, bunga dan buah kersen (<i>Muntingia Calabura L</i>).....	13
2.6 Bunga kersen (<i>Muntingia Calabura L</i>).....	13
2.7 Kerangka C ₆ -C ₃ -C ₆ Flavonoid	14
2.8 Struktur kimia saponin steroid dan saponin triterpenoid	15
2.9 Struktur inti tanin	16
2.10 Kerangka konsep	18
3.1 Daun dipetik pada nomor 3,4,5.....	26
3.2 Daun diangin-anginkan	26
3.3 Daun dimasukkan dalam oven	26
3.4 Serbuk daun kersen dimaserasi	27
3.5 Hasil maserasi disaring	27
3.6 Proses evaporasi.....	27
3.7 Hasil pengenceran ekstrak daun kersen	27
3.8 Petridish yang telah diberi label.....	29
3.9 Cara pengukuran zona hambat	31
3.10 Alur penelitian.....	33
4.1 Hasil penelitian	34

4.2 Histogram rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* 36



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Surat Keterangan Identifikasi	50
A.1 Hasil Uji Identifikasi Daun dari Laboratorium Biologi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember	50
A.2 Hasil Uji Identifikasi Bakteri dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dengan Pengecatan Gram.....	51
A.3 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak di Laboratorium Bioscience Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember	52
Lampiran B. Rumus Pengenceran Volume Ekstrak Etanol Daun Kersen (<i>Muntingia calabura L</i>).....	53
Lampiran C. Alat dan Bahan Penelitian.....	56
C1. Alat Penelitian.....	56
C2. Bahan Penelitian.....	59
Lampiran D. Foto Hasil Penelitian	60
Lampiran E. Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Daun Kersen (<i>Muntingia calabura Linn</i>) terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas</i> <i>gingivalis</i>	61
Lampiran F. Hasil Uji Statistik.....	62

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut merupakan kesehatan umum yang dibutuhkan dalam berbagai kehidupan manusia, misalnya untuk mengunyah, berbicara dan bersosialisasi. Namun masalah kesehatan mulut di banyak negara baik negara berkembang maupun negara maju masih kurang mendapatkan perhatian bahkan cenderung diabaikan (Kwan *et al.*, 2005). Menurut hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) Kementerian Kesehatan RI tahun 2011, prevalensi penyakit periodontal mencapai 60% pada masyarakat Indonesia (Kemenkes RI, 2011)

Penyakit periodontal adalah suatu inflamasi kronis pada jaringan pendukung gigi yang dapat mengenai gingiva (gingivitis) dan dapat pula menyerang struktur yang lebih dalam (periodontitis) (Wiyantini *et al.*, 2014). Etiologi dari penyakit periodontal dikelompokkan dalam dua faktor meliputi faktor lokal yaitu plak gigi dan faktor sistemik yang saling mempengaruhi satu sama lain.

Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat erat pada permukaan gigi, terdiri atas mikroorganisme yang berkembang biak dalam suatu matriks interseluler dan akan terus terakumulasi bila tidak dibersihkan secara adekuat. Akumulasi mikroorganisme ini tidak terjadi secara kebetulan melainkan terbentuk melalui serangkaian tahapan. Tahap pertama proses pembentukan plak gigi adalah melekatnya pelikel pada email gigi. Pelikel adalah lapisan tipis protein saliva yang melekat erat pada permukaan gigi hanya dalam beberapa menit setelah dibersihkan (Putri *et al.*, 2011).

Tahap kedua adalah pelikel dikolonisasi oleh *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguis* dengan mengubah glukosa dan karbohidrat pada makanan menjadi asam melalui proses fermentasi. Asam akan terus diproduksi oleh bakteri dan akan menyebabkan terjadinya demineralisasi lapisan email gigi sehingga struktur gigi

menjadi rapuh dan mudah berlubang. Toksin-toksin hasil metabolisme bakteri pun dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan penyangga gigi dan mukosa mulut. Tahap ketiga terjadi kombinasi bakteri, asam, sisa makanan dan saliva dalam mulut membentuk suatu substansi berwarna kekuningan yang melekat pada permukaan gigi yang disebut plak (Putri *et al.*, 2011). Pada suatu massa plak sering ditemukan aktivitas bakteri Gram negatif, salah satunya adalah *Porphyromonas gingivalis*.

Porphyromonas gingivalis adalah bakteri Gram negatif anaerob menghasilkan kolagenase, endotoksin, fibrinolisin, fosfolipase yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada imunoglobulin sehingga sistem imun pada jaringan pendukung gigi dapat terganggu (Samaranayake, 2012). *P. gingivalis* berkontak langsung dengan epitelium pada poket periodontal dan dapat menyerang berbagai bentuk sel, termasuk sel epitel, endotel, dan fibroblas. *P. gingivalis* menghasilkan faktor virulensi yang terlibat dalam destruksi jaringan serta gangguan pertahanan *host*. Faktor virulensi yang membantu perlekatan *P. gingivalis* tersebut adalah *fimbriae*, *protease*, *lipopolisakarida* dan *hemagglutinin* (Andrian *et al.*, 2006). Apabila jumlah koloni *P. gingivalis* meningkat maka kerusakan jaringan periodontal juga meningkat. Oleh karena itu untuk mencegah bertambah parahnya kerusakan jaringan periodontal maka pertumbuhan *P. gingivalis* harus dihambat (Jandik dan Belanger, 2009).

Salah satu cara untuk menghambat mikroorganisme yaitu dengan kontrol plak. Kontrol plak merupakan suatu tindakan menghilangkan dan mencegah bakteri plak dan debris melekat pada rongga mulut. Kontrol plak secara mekanis dengan menyikat gigi merupakan metode primer untuk mengurangi akumulasi plak dan mencegah timbulnya penyakit periodontal. Namun biasanya motivasi individu dalam efisiensi prosedur kontrol plak secara mekanis dapat menurun seiring dengan berjalannya waktu (Menon dan Ramamurthy, 2014). Oleh karena itu dengan berkembangnya pemahaman telah dikembangkan pula bahan-bahan kimia yang

bersifat antiplak, sehingga kontrol plak secara kimiawi mulai digunakan sebagai penunjang pada kontrol plak mekanis.

Kontrol plak secara kimiawi adalah dengan menggunakan obat kumur mengandung zat antibakteri yang bertujuan untuk membersihkan daerah yang tidak terjangkau oleh sikat gigi (Talumewo *et al.*, 2015). Namun semakin lama obat kumur non herbal berkontak dengan mukosa mulut, makin besar kemungkinan untuk timbulnya reaksi alergi atau kelainan di rongga mulut. Contohnya adalah bila digunakan obat kumur yang mengandung *chlorhexidin* dalam jangka panjang akan menimbulkan efek samping berupa timbulnya noda kuning atau coklat pada gigi, deskuamasi mukosa mulut, hingga perubahan keseimbangan flora normal mulut (Sharma dan Chopra, 2009). Oleh sebab itu perlu diadakan upaya dalam mengurangi resiko efek samping tersebut dengan menggunakan alternatif obat kumur dari herbal. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar obat kumur herbal adalah tanaman kersen (*Muntingia Calabura L*).

Tanaman kersen merupakan tanaman yang berguna sebagai peneduh dan banyak dijumpai di tepi trotoar, lahan parkir, dan di tepi sungai yang tidak terurus atau di tempat-tempat yang biasa kering berkepanjangan (Khasanah *et al.*, 2014). Selama ini bagian tanaman kersen yang banyak dimanfaatkan adalah buahnya yang berkhasiat sebagai antidiabetes, sedangkan daun kersen terbuang begitu saja (Verdayanti, 2009). Padahal daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang mempunyai aktifitas antibakteri dan antiinflamasi. Meskipun hampir setiap daun memiliki kandungan yang sama namun tidak semua tanaman dapat dijadikan tanaman obat karena harus memenuhi standar kualitas, keamanan dan khasiat. Flavonoid mampu melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri serta menghambat motilitas bakteri. Tanin merupakan senyawa turunan polifenol yang dapat merusak komponen protein dari bakteri. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Isnarianti *et al.* (2013) menyebutkan ekstrak daun kersen menghambat aktivitas *glucosyltransferase* pada *Streptococcus mutans*. Namun belum

ada penelitian tentang daya hambat ekstrak daun kersen terhadap *P. gingivalis*. Berdasarkan uraian diatas, dengan menelaah kandungan yang terdapat dalam daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dan hasil penelitian terdahulu penulis tertarik untuk meneliti daya antibakteri ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Apakah ekstrak daun kersen (*Muntingia Calabura L*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Apabila mempunyai daya antibakteri, berapa konsentrasi maksimal ekstrak daun kersen (*Muntingia Calabura L*) dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi maksimal ekstrak daun kersen (*Muntingia Calabura L*) dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan adalah:

1. Dapat memberikan informasi mengenai daya antibakteri ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Memberikan alternatif bahan alami yang bersifat antibakteri sebagai obat kumur terutama pada bakteri patogen penyebab penyakit gigi dan mulut

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Periodontal

Periodontitis didefinisikan sebagai inflamasi pada jaringan pendukung yang disebabkan oleh mikroorganisme tertentu yang spesifik sehingga terjadi kerusakan progresif pada ligamentum periodontal dan tulang alveolar. Gejala klinis yang membedakan periodontitis dan gingivitis adalah adanya kehilangan perlekatan yang terjadi. Kehilangan perlekatan ini biasanya diikuti dengan terbentuknya poket periodontal serta perubahan densitas dan ketinggian tulang alveolar (Newman *et al.*, 2015).

Faktor penyebab penyakit periodontal adalah terakumulasinya plak pada permukaan gigi sehingga lingkungan jaringan periodontal akan mengalami inflamasi (Suproyo, 2009). Plak gigi merupakan suatu lapisan *biofilm* yang terbentuk antara bakteri dan gigi dan dapat mengalami peningkatan akumulasi yang disebabkan oleh tidak memadainya kebersihan mulut (Newman *et al.*, 2015). Plak gigi diklasifikasikan sebagai plak supragingiva dan subgingiva. Plak supragingiva berada pada koronal dari tepi gingiva. Plak subgingiva lokasinya pada apikal dari tepi gingiva.

Bakteri penyebab periodontitis umumnya adalah spesies bakteri Gram negatif yang berkolonisasi pada plak subgingiva, antara lain bakteri *P. gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, dan *Fusobacterium nucleatum*. Selanjutnya *P. gingivalis* berhubungan dengan perkembangan penyakit dan bersifat patogen (Newman *et al.*, 2015). Kolonisasi *P. gingivalis* pada daerah subgingiva difasilitasi oleh kemampuannya untuk melekat pada berbagai substrat yang berasal dari molekul-molekul saliva, protein matriks, sel-sel epitel dan bakteri lain yang sudah ada pada permukaan gigi dan epitel. Perlekatan *P. gingivalis* pada substrat-substrat tersebut dimediasi oleh fimbriin (Susilawati, 2008).

Langkah awal perjalanan penyakit periodontal adalah kolonisasi dan multiplikasi bakteri pada jaringan periodontal yang diikuti dengan kemampuan bakteri untuk menghindari mekanisme pertahanan *host*. Interaksi bakteri dengan sel *host* secara langsung dan tidak langsung mengakibatkan degradasi jaringan periodontal. Dengan demikian, faktor virulensi bakteri terdiri dari faktor kemampuan bakteri untuk berkoloni dan menginvasi jaringan *host* serta faktor kemampuan bakteri secara langsung atau tidak langsung untuk menyebabkan jaringan *host* rusak (Newman *et al.*, 2015).

2.2 *Porphyromonas gingivalis*

Porphyromonas gingivalis semula disebut sebagai *Bacteroides gingivalis*. *P. gingivalis* merupakan penyebab utama terjadinya periodontitis dan hampir 82% dari kasus periodontitis pada semua tingkatan umur dan jenis kelamin disebabkan oleh bakteri ini (Maduratna dan Ernawati, 2011).

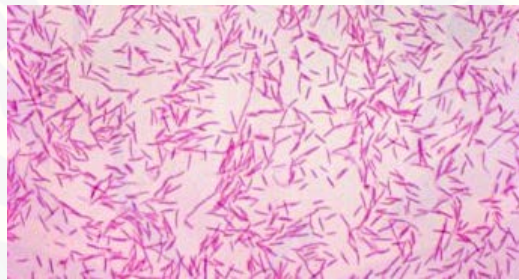
Penelitian Oliver dan Wherry pada tahun 1921 menyatakan bahwa koloni *P. gingivalis* yang berhasil diisolasi dari rongga mulut menghasilkan pigmen yang disalah artikan sebagai melanin. Penelitian lebih lanjut mengemukakan bahwa pigmen gelap yang ditemukan tersebut adalah hemin. Dengan demikian *P. gingivalis* disebut bakteri berpigmen hitam (Samaranayake, 2012).

Porphyromonas gingivalis diklasifikasikan sebagai berikut (Duncan *et al*, 2002):

Phylum	: <i>Bacteroidetes</i>
Class	: <i>Bacteroidetes</i>
Orde	: <i>Bacteroisales</i>
Familiy	: <i>Porphyromonadaceae</i>
Genus	: <i>Porphyromonas</i>
Species	: <i>Porphyromonas gingivalis</i>

2.2.1 Morfologi *Porphyromonas gingivalis*

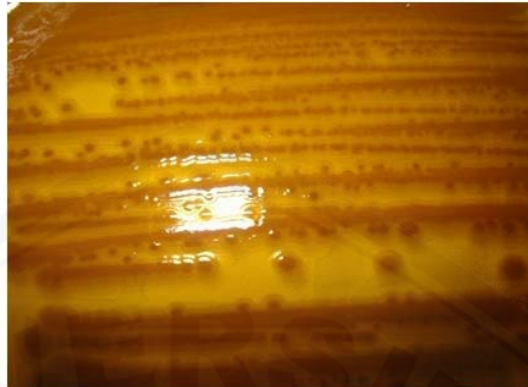
P. gingivalis merupakan bakteri anaerob Gram negatif yang tidak berspora (non-spore forming) dan tak punya alat gerak (*non motile*). Bakteri ini berbentuk *coccobacilli* dengan panjang 0,5 – 2 μm (Gambar 2.1 dan Gambar 2.2). Koloni bakteri ini bila terdapat pada agar darah tampak lembut, berkilauan dan terlihat cembung serta 1-2 mm di dalam garis tengah dan menggelap dari tepi koloni ke pusat diantara 4-8 hari (Gambar 2.3). Temperatur maksimal untuk pertumbuhan adalah 37°C. Pertumbuhan yang signifikan dapat dipengaruhi oleh adanya karbohidrat. Substrat *nitrogenous* seperti *proteose pepton*, *trypticase* dan ekstrak *yeast* dengan nyata dapat meningkatkan pertumbuhan *P. gingivalis* (Samaranayake, 2012).



Gambar 2.1 *P. gingivalis* dilihat dengan mikroskop cahaya perbesaran 1000X (Bramanti, et al, 1993)



Gambar 2.2 *P. gingivalis* dilihat dengan mikroskop elektron perbesaran 1000X (Bramanti et al, 1993)



Gambar 2.3 Morfologi koloni *P. gingivalis* (Kusumawardani *et al.*, 2010)

2.2.2 Invasi dan Virulensi *Porphyromonas gingivalis*

Porphyromonas gingivalis membutuhkan bakteri pendahulu beserta produknya yang terdapat dalam plak seperti *S. mutans* untuk menciptakan kondisi yang adekuat dan memfasilitasi kolonisasi *P. gingivalis*. Kondisi tersebut didapatkan melalui penyediaan area perlekatan antar spesies dan substrat untuk pertumbuhan, serta penurunan tekanan oksigen hingga level yang rendah untuk pertumbuhan dan pertahanannya. Setelah itu, *P. gingivalis* berikatan dengan koloni bakteri lainnya, seperti *F. nucleatum*, *Treponema denticola* dan *Bacteroides forsythus*. Disamping itu, kolonisasi pada area subgingiva juga difasilitasi dengan kemampuan *P. gingivalis* untuk melekat ke substrat yang tersedia, seperti struktur gigi, bakteri lain atau sel epitel manusia, khususnya pada sulkus gingiva (Grenierl dan Mayrand, 2001 ; Samaranayake, 2012).

Porphyromonas gingivalis merusak jaringan dengan interaksi langsung antara bakteri dan sel *host*. Ketika kontak langsung dengan epitel di sulkus periodontal, *P. gingivalis* mampu menyerang berbagai jaringan *host* termasuk tulang alveolar. Faktor-faktor virulensi yang terlibat dalam kolonisasi jaringan akan dapat mengubah pertahanan jaringan *host* (Imamura, 2003). *P. gingivalis* adalah stimulator poten dari mediator inflamasi seperti Interleukin-1 (IL-1) dan Prostaglandin E2 yang akhirnya

dapat menyebabkan resorpsi tulang. *P. gingivalis* dapat memetabolisme asam amino dan menghasilkan sejumlah metabolit atau produk akhir, di mana metabolit tersebut bersifat toksik terhadap jaringan gingival pada manusia. Selain itu berpengaruh terhadap perkembangan suatu penyakit periodontal (Samaranayake, 2012).

Perlekatan bakteri dibantu berbagai faktor virulensi yang meliputi :

- a. *Fimbriae* sebagai perantara utama dalam perlekatan bakteri ke substrat yang tersedia. Selain itu juga memiliki sifat kemotaktik dan induksi sitokin yang juga terlibat dalam pathogenesis (Iriano, 2008).
- b. *Protease*, terutama arginine-spesifik yang disebut gingipain, dapat mendegradasi molekul host seperti immunoglobulin, komplemen, protein sekuester hemin, hemolisin, kolagenase dan protein jaringan ikat host. Selain itu dapat pula berperan dalam jalur tidak langsung untuk menghancurkan jaringan penghambat yang dihasilkan host untuk mengatur protease host. Dengan begitu *P. gingivalis* dapat mengaktifkan jalur kallikrein-krinin yang meningkatkan permeabilitas vaskuler untuk menyediakan nutrisi pada sulkus gingiva (Khusnan dan Salasia, 2006).
- c. Hemaglutinin yang menjadi perantara dalam mengikat bakteri dengan reseptor (oligosakarida) pada sel manusia sehingga inisiasi kolonisasi terjadi. Bakteri ini membutuhkan hemin untuk pertumbuhan, maka ikatannya dengan eritrosit sel tubuh manusia juga memberikan fungsi nutrisi (Iriano, 2008).
- d. Kapsular polisakarida yang dapat menghambat fagositosis oleh sel imun inang serta berperan penting dalam perlekatan sel (Iriano, 2008).

2.3 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri. Zat-zat ini dapat diperoleh secara alami melalui sintesis dan melalui modifikasi molekul biosintetik yang bekerja dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri (Madigan, 2003). Kemampuan zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan

bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya : 1) Konsentrasi zat antimikroba, 2) jenis, jumlah, umur, dan keadaan mikroba, 3) suhu, 4) waktu, dan 5) sifat-sifat kimia fisik dan makanan termasuk kadar air, pH, jenis dan jumlah komponen didalamnya (Agustrina, 2011).

Zat antibakteri dapat dibedakan menjadi dua kelompok (Madigan, 2003). Berdasarkan efek toksis terhadap pertumbuhan bakteri yaitu :

a. Bakteriostatik

Bakteriostatik merupakan efek yang menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak menyebabkan kematian seluruh bakteri. Mekanisme bakteriostatik biasanya terjadi pada ribosom yang menyebabkan penghambatan sintesis protein.

b. Bakterisidal

Zat yang bersifat bakterisidal dapat membunuh bakteri, tetapi tidak menyebabkan lisis atau pecahnya sel bakteri.

c. Bakteriolitik

Senyawa bakteriolitik adalah antibakteri yang dapat menyebabkan sel mikrobial target menjadi lisis sehingga jumlah sel total mikrobial berkurang.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi dalam 5 kelompok, yaitu:

a. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel mikroba

Dinding sel bakteri menentukan bentuk karakteristik dan berfungsi melindungi sitoplasma, memelihara bentuk sel, dan mencegah lisis karena tekanan osmosis. Bagian dalam sel terdapat sitoplasma dilapisi dengan membran sel yang merupakan tempat berlangsungnya proses biokimia sel. Pada bakteri Gram positif struktur dinding selnya relatif sederhana, sedangkan pada bakteri Gram negatif relatif lebih kompleks. Dinding sel bakteri Gram positif tersusun atas lapisan peptidoglikan yang relative tebal, dikelilingi *teichoic acid* dan pada beberapa spesies mempunyai lapisan polisakarida. Dinding sel bakteri Gram negatif mempunyai lapisan peptidoglikan yang relatif tipis, dikelilingi lipoprotein,

lipopolisakarida, fosfolipid, dan beberapa protein (Suwandi, 1992). Antibakteri menghambat sintesis peptidoglikan yang merupakan komponen utama pembentuk dinding atau membran bakteri. Jika dinding sel rusak atau tidak terbentuk maka sel akan lisis atau tidak dapat membelah.

b. Antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel mikroba

Semua sel hidup dibatasi oleh membran sel yang berfungsi sebagai pintu keluar masuknya substansi dari dan keluar sel melalui sifat permeabilitas selektifnya (Suwandi, 1992). Jika permeabilitas membran terganggu, makromolekul dan ion akan lolos dari sel dan terjadilah kerusakan atau kematian sel.

c. Antibakteri yang mengganggu metabolisme sel mikroba

Bakteri membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Bakteri patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari asam *para amino benzoate* (PABA) untuk kebutuhan hidupnya apabila antibakteri ini mampu bersaing dengan PABA untuk ikut serta pada pembentukan asam folat, maka terbentuk analog asam folat yang non fungsional. Akibatnya kehidupan bakteri akan terganggu. Mekanisme kerja ini merupakan efek bakteriostatik.

d. Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel mikroba

Untuk kehidupannya bakteri perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA. Pada bakteri ribosom terdiri dari dua sub unit yang berdasarkan konstanta sedimentasinya dinyatakan sebagai ribosom 30s dan 50s. apabila zat antibakteri berikatan dengan komponen ribosom 30s pada mRNA akan menyebabkan tRNA salah membaca kode tersebut sehingga akan terbentuk protein yang abnormal dan nonfungsional bagi sel bakteri.

e. Antibakteri yang menghambat atau merusak asam nukleat sel mikroba

Asam nukleat merupakan bagian yang sangat vital bagi perkembangbiakan sel (Suwandi, 1992). Mekanisme kerjanya adalah berikatan dengan enzim polymerase-RNA sehingga menghambat RNA dan DNA yang akan menyebabkan kerusakan aktivitas seluler.

2.4 Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Kersen atau talok atau yang biasa disebut ceri ini adalah nama sejenis pohon yang memiliki buah kecil yang manis. Tanaman kersen memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1991):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyte</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Family	: <i>Elaeocarpaceae</i>
Genus	: <i>Muntingia</i>
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i> L

2.4.1 Morfologi Tanaman

Menurut Morton tahun 1987, tumbuhan kersen merupakan perdu atau pohon kecil yang tingginya 3 sampai 12 m, meski umumnya hanya sekitar 3-6 m saja (Gambar 2.4). Selalu hijau dan terus menerus berbunga dan berbuah sepanjang tahun.



Gambar 2.4 Pohon kersen (Aathithya *et al.*, 2014)

Tumbuhan kersen memiliki ranting-ranting berambut halus, demikian pula daunnya. Daun-daun terletak mendatar tepinya bergerigi, dan berujung runcing (Gambar 2.5). Bunga yang mekar dan didalamnya terdapat 1-5 kuntum, mahkota

bertepi rata dan berwarna putih (Gambar 2.6). Batang dan daun kersen yang memiliki sifat lunak dan mudah kering juga dapat digunakan sebagai kayu bakar serta dapat dimanfaatkan untuk membuat perabotan. Kulit batang yang mudah dikupas digunakan sebagai bahan tali (Sulistyaningrum, 2014).



Gambar 2.5 Daun, bunga dan buah kersen (Aathithya *et al.*, 2014)



Gambar 2.6 Bunga kersen (Aathithya *et al.*, 2014)

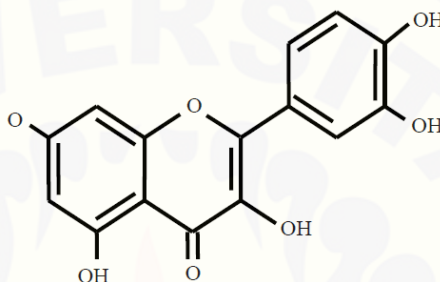
2.4.2 Efek Farmakologis Kandungan Daun Kersen

Daun kersen merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri, antioksidan dan antiinflamasi karena memiliki berbagai zat kimia antara lain flavonoid, saponin dan tanin (Mintowati *et al.*, 2013).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam

golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆ (Gambar 2.7). Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya. Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Redha, 2010).



Gambar 2.7 Kerangka C₆-C₃-C₆ Flavonoid (Redha, 2010)

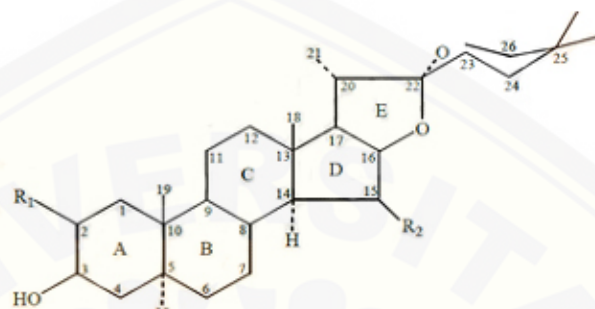
Secara umum flavonoid dikelompokkan menjadi flavon, flavanon, flavonol, antosianin, dan calkon. Beberapa jenis flavon, flavanon dan flavonol menyerap cahaya tampak, sehingga membuat bunga dan bagian tumbuhan yang lain berwarna kuning atau krem terang. Sedangkan jenis yang tidak berwarna merupakan zat penolak makan bagi serangga (contoh : katecin). Sementara itu katecin, dilaporkan merupakan glikosida flavonol yang paling efektif sebagai zat penolak makan bagi serangga (Widarto, 2008).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Juliantina *et al.*, 2008).

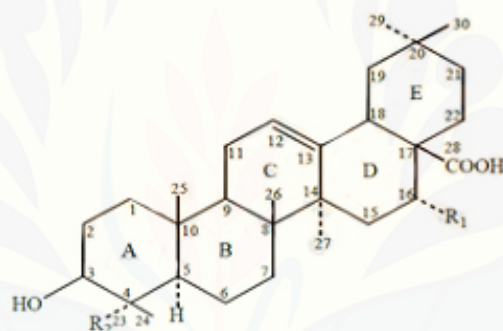
b. Saponin

Saponin merupakan glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi dan berdasarkan aglikonnya, saponin dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe steroida dan tipe triterpenoida (Gambar 2.8). Saponin steroida terdapat pada

tumbuhan monokotil maupun dikotil. Sedangkan saponin triterpenoida banyak terdapat pada tumbuhan dikotil (Gunawan dan Mulyani, 2004).



Kerangka steroid



Kerangka triterpenoid

Gambar 2.8 Struktur kimia saponin steroid dan saponin triterpenoid (Robbers *et al.*, 1996)

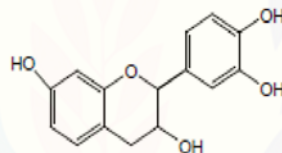
Saponin kelas steroid tersusun atas inti steroid dengan molekul karbohidrat yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan suatu aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Sedangkan saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin. Sapogenin inilah yang memiliki efek antibakteri (Prihatman, 2011).

Mekanisme saponin triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk

ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Bakrie *et al.*, 2011)

c. Tanin

Secara struktural tanin adalah suatu senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul (Horvath, 1981). Tanin ditemukan hampir di setiap bagian dari tanaman; kulit kayu, daun, buah, dan akar (Hagerman *et al.*, 1998).



Gambar 2.9 Struktur inti tanin (Robinson, 1995)

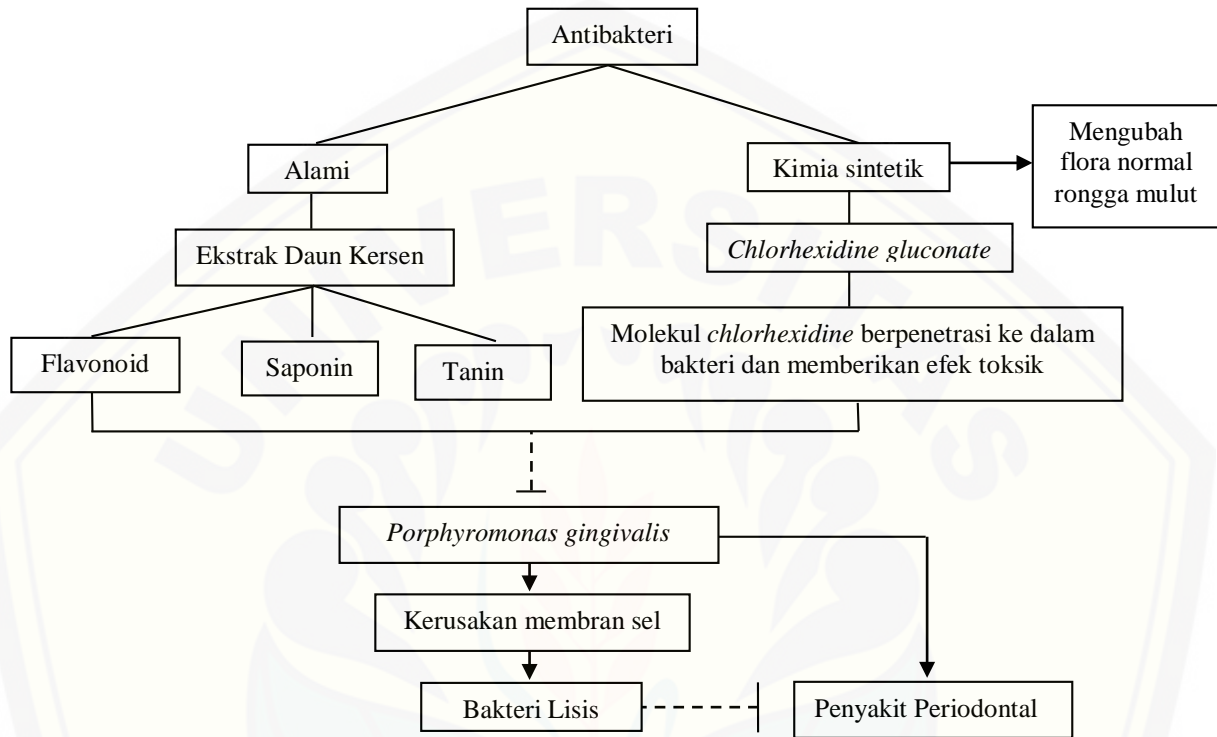
Mekanisme kerja tanin adalah dapat menghambat enzim ekstraseluler bakteri, mengambil alih substrat yang dibutuhkan pada pertumbuhan bakteri, atau dapat bekerja langsung pada metabolisme dengan cara menghambat fosforilasi oksidasi (Isnarianti *et al.*, 2013). Tanin yang dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel. Tanin mampu menginaktivasi adhesi mikroba, enzim, dan protein transport pada membran sel (Agung *et al.*, 2013).

2.5 Chlorhexidine gluconat

Chlorhexidine gluconat merupakan suatu antiseptik dan desinfektan yang mempunyai efek bakterisidal terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Haveles, 2000). Salah satu mekanisme yang dapat menjelaskan efektifitas kerja *chlorhexidine* adalah dengan adanya interaksi antara muatan positif *chlorhexidine* dengan muatan negatif partikel fosfat dinding bakteri, yang memungkinkan penetrasi molekul *chlorhexidine* ke dalam tubuh bakteri dan menimbulkan efek toksik (Lindskog *et al.*, 1998).

Chlorhexidine telah diteliti sebagai bahan kemoterapi yang paling potensial dalam menghambat *Streptococcus mutans* dan karies gigi, sehingga *chlorhexidine* sering digunakan sebagai kontrol positif untuk penilaian potensi anti kariogenik bahan lainnya (Emilson, 1994). *Chlorhexidine* juga memiliki peranan penting dalam membunuh mikroorganisme Gram negatif anaerob misalnya *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, dan *Staphylococcus aureus* (Corbella *et al.*, 2011).

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka konsep

Keterangan :

---| : Menghambat

↓ : Menyebabkan

2.7 Keterangan Kerangka Konsep

Agen antibakteri merupakan salah satu alternatif dalam mengendalikan mikroorganisme penyebab kerusakan gigi dan mulut. Agen antibakteri dapat berupa kimia sintetik dan alami. *Chlorhexidine gluconate* merupakan salah satu agen antibakteri kimia sintetik yang dapat berpenetrasi ke dalam bakteri dan memberikan efek toksik terhadap bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri dan menyebabkan kematian sel (Filho *et al.*, 2008). Namun pada penggunaan jangka panjang dapat menimbulkan efek samping berupa perubahan keseimbangan flora normal mulut (Sharma dan Chopra, 2009). Oleh karena itu dibutuhkan agen antibakteri alami yang rendah efek samping namun tetap dapat menghambat pertumbuhan bakteri, salah satunya yaitu daun kersen (*Muntingia calabura L.*).

Daun kersen merupakan tanaman obat yang memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin yang mempunyai aktifitas antibakteri dan antiinflamasi sehingga dapat menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*. Mekanisme kerja senyawa flavonoid sebagai antibakteri dengan cara menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat sintesis asam nukleat, serta mengganggu transport elektron (Noorhamdani *et al.*, 2011).

Senyawa bakteri lainnya yang terdapat pada daun kersen yaitu tanin. Tanin dapat bekerja langsung pada metabolisme bakteri dengan cara menghambat fosforilasi oksidasi (Isnarianti *et al.*, 2013). Disamping flavonoid dan tanin, daun kersen juga mengandung saponin yang merupakan zat aktif pada tumbuhan yang dapat merusak porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri sehingga mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan bakteri terhambat atau mati (Bakrie *et al.*, 2011). Dengan adanya agen antibakteri berupa ekstrak daun kersen dapat menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* yang diketahui memiliki berbagai faktor virulensi patogenik dan berpengaruh pada perkembangan penyakit periodontal.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) mempunyai daya antibakteri yaitu, dapat menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*.
2. Konsentrasi maksimal ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* adalah 100%.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian untuk uji toksisitas ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap kematian sel.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap mikroflora patogen lain yang ada di dalam rongga mulut.
3. Perlu dilakukan isolasi terhadap zat aktif yang terkandung di dalam daun kersen yang berguna sebagai antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis*.
4. Perlu adanya publikasi kepada masyarakat mengenai manfaat daun kersen untuk kesehatan gigi dan mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aathithya R., J. Sowparnika Rajani, dan V. Balakrishnan. 2014. Determination of Adsorption Isotherm Models for the Biosorption of Chromium Using Cherry Leaves (*Muntingia calabura L.*). *Int. Let. Natural. Sci.* 20: 12-17.
- Agung, G., Nengah, I., Kerta, dan Hapsari. 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/imf/article/download/5524/4196>. [Diakses pada 23 Januari 2017].
- Agustrina, G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu Apis Mellifera Spp Sebagai Bahan Antibakteri. *Skripsi*. Bogor: Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Andrian, E., Grenier, D., dan Roubhia, M. 2006. *Porphyromonas gingivalis*-Epithelial Cell Interaction in Periodontitis. *Journal Dentistry Restorative.* 85(5):392-403.
- Bakrie, B., E. Manshur dan I. M. Sukadana. 2011. Pemberian Berbagai Level Tepung Cangkang Udang ke dalam Ransum Anak Puyuh dalam Masa Pertumbuhan (umur 1–6 minggu). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 12 (1): 58-68.
- Balouiri, M., M. Sadiki, S. K. Ibsouda. 2016. Method fo In Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. *Journal of Pharmaceutical Analysis.* 6: 71-79.
- Bramanti, T.E., Wong, G.G., Weintraub, S.T., Holt, S.S. 1993. Chemical and biologic properties of lipopolysaccharide from *Bacteriodes gingivalis* strain W50, W83, and ATCC 33277. *Oral Microbial Immunol.* 4: 183-192.
- Corbella S., Del Fabbro M, Taschieri S, De Siena F, Francetti L. 2011. Clinical Evaluation of an Implant Maintenance Protocol for the Prevention of Periimplant Diseases in Patients Treated with Immediately Loaded Full-arch Rehabilitations, *Journal of International Dental Hygiene.* (9): 216–222.
- Cushnie, T. P. T. dan Lamb, A. J. 2005. “Review : Antimicrobial Activity of Flavonoids”. *International Journal of Antimicrobial Agents.* 26: 343-356.

- Duncan, M., F. Dewhrist, dan T. Chen. 2002. *Porphyromonas gingivalis* Genome Project. http://www.pgingivalis.org/photo_gallery.htm. [Diakses pada 23 Januari 2017].
- Emilson, C. G. 1994. Potential Efficacy of Chlorhexidine Against *Mutans Streptococci* and Human Dental Caries. *Journal Dentistry Restorative*. 73(3): 682
- Filho, F. J. D. S., A. D. J. Soares, M. E. Vianna, A. A. Zaida, C. C .R. Ferraz, B. P. F. D. A. Gomes. 2008. Antimicrobial Effect and PH of Chlorhexidine Gel and Calcium Hydroxide Alone and Associated with other Materials. *Brazilian Dental Journal*. 19 (1) :12-18.
- Gunawan, D., dan S. Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Grenierl, G.V., dan Mayrand, D. 2001. The Capacity of *Porphyromonas gingivalis* to Multiply Under Iron-Limiting Conditions Correlates with its Pathogenicity in an Animal Mode. *Journal of Dental Research*. 80 (7) : 1678-82.
- Hagerman, A.E., M.E. Rice dan N.T. Richard. 1998. Mechanisms Of Protein Precipitation For Two Tannins, Pentagalloyl Glucose And Apicatechin16 (4-8) Catechin (Procyanidin). *Journal Of Agriculture Food Chem*. Vol 46.
- Hardman, J.G. 2001. *Goodman and Gillman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 10th Edition. USA : Thr Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Haveles, E. B. 2000. *Delmar's Dental Drug Reference*. Virginia: Delmar. Hlm 156-157.
- Himedia Laboratories. 2011. Technical Data: Brain Heart Infusion Agar. <http://himedialabs.com/td/m211.pdf>. [Diakses pada tanggal 18 Januari 2017].
- Himedia Laboratories. 2011. Technical Data: Brain Heart Infusion Broth. <http://himedialabs.com/td/m211.pdf>. [Diakses pada tanggal 18 Januari 2017].
- Horvath, P. J. 1981. The Nutritional and Ecological Significance of Acer Tanins and Related Polyphenols. *Thesis*. New York: Cornell.
- Hudzicki J. 2009. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. ASM MicrobeLibrary(Internet).<http://microlibrary.org/component/resource/laboratory-test/3189-kirby-bauer-disk-diffusion-suscebility-test-protocol>. [Diakses pada tanggal 24 Januari 2017].

- Imamura, T. 2003. In Novel Gingipain of Periodontal Disease Pathogenic. *Journal Periodontal*. 74: 111-8
- Iriano, A. 2008. Efek Antibakteri Aloe Vera Terhadap *Porphyromonas gingivalis* In Vitro (Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Infundasi). *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.
- Isnarianti R., I. A. Wahyudi, dan R. M. Puspita. 2013. *Muntingia calabura L. Leaves* Extract Inhibits Glucosyltransferase Activity of *Streptococcus mutans*. *Journal Dentistry Indonesia*. 20 (3) : 59-63.
- Jandik, K., dan A. Belanger. 2009. Invasive Differences Between Strains of *Porphyromonas gingivalis* From Healthy and Diseased Periodontal Sites. *Journal of periodontal Restorative*. 43(5): 524-530.
- Juliantina, F., D. A. Citra, B. Nirwani, T. Nurmasitoh, dan E. T. Bowo. 2008. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Kemenkes RI. 2011. *Survei Kesehatan Rumah Tangga*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khasanah, I., Sarwiyono, dan Surjowardojo, P. 2014. Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*.
- Khusnan., dan S. I. O. Salasia. 2006. Adesi pada Sel Epitel, Aglutinasi Eritrosit terhadap *Staphylococcus aureus*: Kajian Hidrofobitas In Vitro. *Journal of Science Veteriner*. 24(1): 102-109.
- Kusumawardani, B., Peni, P, dan Desi S. S. 2010. Uji Biokimiawi Sistem API 20 A Mendeteksi *Porphyromonas gingivalis* Isolat Klinik dari Plak Subgingiva Pasien Periodontitis Kronis. *Jurnal PDGI*. 59 (3): 110-114.
- Kwan, SYL., Poul, E. P, Cyntia, M. P, dan Annerose, B. 2005. Health-promoting schools: an opportunity for oral health promotion. *Bulletin of the World Health Organization*. No 83, pp. 677-685.

- Lindskog, S., Pierce, A.M, dan Blomlof. 1998. Chlorhexidine as Root Canal Medicament for Treating Inflammatory Lesions in The Periodontal Space. *Endod Dent Traumatol* ; 14: 186-190
- Madigan, M.T. 2003. *Biology of Microorganism*. 10th Edition. USA : Pearson Education Inc.
- Maduratna, E., dan Ernawati, D. S. 2011. Infeksi dan Patogenitas Bakteroides Penyebab Penyakit Periodontitis Destruktif dan Infeksi Endodontik. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia (Edisi Khusus)*, 4: 276-285.
- Majidah, D. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Seledri terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebagai Alternative Obat Kumur. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- McBrain, Andrew J., Robert G. Bartolo, Carl E. Catrenich, Duane Charbonneau, Ruth G. Ledger, dan Peter Gilbert. 2003. Effect of a Chlorhexidine Gluconate-Containing Mouthwash On the Vitality and Antimicrobial Susceptibility of In Vitro Oral Bacterial Ecosystems. *American Society for Microbiology*. 69 (8) : 4770-4776.
- Menon, L., dan J. Ramamurthy. 2014. New Vistas in Plaque Control. *Journal of Dental Medical Sciences*. 13(3): 64-68.
- Mintowati, E., Kuntorini, Setya dan Maria. 2013. *Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (Muntingia calabura)*. Program Studi Biologi FMIPA. Universitas Lambung Mangkurat. FMIPA Universitas Lampung. <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/download/685/505>. [Diakses pada 8 Februari 2014].
- Morton, J.F. 1987. Fruit of Warm Climates "Jamaica Cherry". [http:// www.hort.purdue .edu/newcrop/morton/jamaica_cherry.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jamaica_cherry.html). 1: 65-69. [Diakses pada tanggal 3 Maret 2017].
- Nazri N.A.A.M., Ahmad N, Adnan A, Mohamad S.A.S. 2011. *In Vitro* Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad. *African Journal of Biotechnology* 10(30): 5728-5735.
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold, dan F. A. Carranza. 2015. *Clinical Periodontology 12th Edition*. Canada: Elsevier.

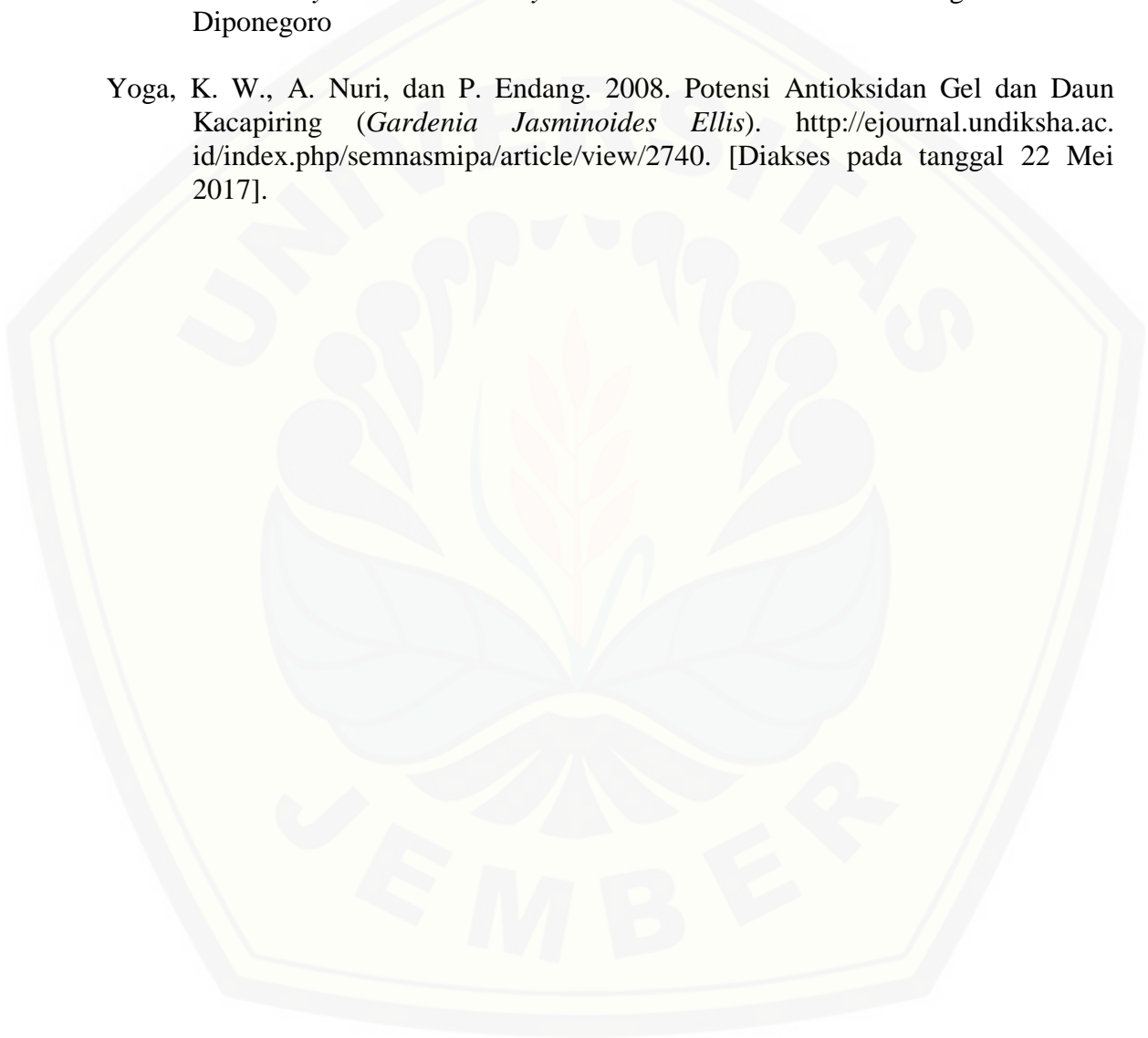
- Ngajow, M., J. Abidjulu dan V. S. Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. *Jurnal MIPAUnsrat online 2* (2): 128-132.
- Noorhamdani, Herman, dan Rosalia D. 2011. Uji Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) sebagai Antibakteri terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Secara *In Vitro*. Laboratorium Mikrobiologi FKUB. <http://old.fk.ub.ac.id/id/filedownload/kedokteran/Dian%20Rosalia.pdf>. [Diakses pada tanggal 23 Januari 2017].
- Notoatmojo, S. 2010. *Metodologi Penelitian*. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Rineka Pustaka.
- Poeloengan, M., Andriani, M. N. Susan, I. Komala dan M. Hasnita. 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstremia speciosa* Pers.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli* Secara *In Vitro*. <http://Peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/semnas/pro07-133.pdf>. [Diakses pada 22 Mei 2017].
- Pratama, A. J., dan A. N. Laily. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/view/5377>. [Diakses pada 22 Mei 2017].
- Prihatman, K., 2011. *Saponin Untuk Pembasmi Hama Udang*. Bandung: Penelitian Perkebunan Gambung.
- Putri, M. H., H. Eliza, dan N. Neneng. 2011. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta: EGC.
- Redha, A., 2010. Flavonoid : Struktur, Sifat Oksidatif, dan Peranannya Dalam Sistem Biologi. *Jurnal Berlian*. 9 (2): 196-202.
- Robbers, J.E., Speedie, M.K., dan Tyer, V.E. 1996. *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*. 140. Williams dan Wilkins. Pennsylvania.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-4. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB Press.
- Samaranayake, L., 2012. *Essential Microbiology for Dentistry 4th Edition*. Philadelphia: Churcill Livingstone Elsevier.

- Sharma, A., dan H. Chopra. 2009. Case report: Chlorhexidine urticarial: A rare 51 occurrence with a common mouthwash. *Indian Journal of Dental Reserch*. Vol 20(3): 377-379.
- Sulistyaningrum, M. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia*. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Suproyo. 2009. *Penatalaksanaan Penyakit Jaringan Periodontal*. Kanwa Publisher : Yogyakarta.
- Susanti. 2009. Daya Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica less*) Terhadap *Escherichia coli* Secara *in vitro*. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Susilawati I. 2008. Induksi Porphyromonas gingivalis terhadap aktivitas kolagenolisis netrofil pada kolagen tipe IV (Study *in vitro* Mekanisme Kolagenase Plak Aterosklerotik). Tidak diterbitkan. *Disertasi*. Malang: Program Doktor Ilmu Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Suwandi, U. 1992. Mekanisme Kerja Antibiotik. Cermin Dunia Kedokteran No.76, Pusat Penelitian dan Pengembangan PT Kalbe Farma. Jakarta.
- Steel, R. G. D dan H. Torrie. 1995. *Principles and Prosedur Statistic*. Terjemahan oleh Bambang Sumatri. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biomedik*. Edisi kedua. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tjitrosoepomo, Gebong. 1991. *Taksonomi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Talumewo, M., Mintjelungan, C., dan Wowor, M. 2015. *Perbedaan Efektifitas Obat Kumur Antiseptik Beralkohol dan Non Alkohol dalam Menurunkan Akumulasi Plak*. Vol 4(4): 2302-2493.
- Verdayanti, T. E. (2009). Uji Efektifitas Jus Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Thesis*. Malang: Fakultas Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.

Widarto, H. T. 2008. *Bagaimana Tumbuhan Melindungi Diri dari Serangan Hama*. <http://Ditjenbun@deptan.go.id>. [Diakses pada tanggal 24 September 2016].

Wiyantini, T., H. Setyawan, dan S. Hadisaputro. 2014. Faktor-faktor Lokal dalam Mulut dan Perilaku Pencegahan yang Berhubungan dengan Periodontitis. *Case Study at Three Primary Health Care in Demak*. Semarang. Universitas Diponegoro

Yoga, K. W., A. Nuri, dan P. Endang. 2008. Potensi Antioksidan Gel dan Daun Kacaping (*Gardenia Jasminoides Ellis*). <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/view/2740>. [Diakses pada tanggal 22 Mei 2017].



LAMPIRAN

**Lampiran A. Surat Keterangan Identifikasi
Lampiran A.1 Hasil Uji Identifikasi Daun di Laboratorium Biologi Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Kalimantan 37 Jember Jawa Timur
Telp 0331-330225

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 1003/UN25.1.9/TU/2016

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember oleh :

Nama : Dewi Müflikhah
NIM : 131610101012
Jur./Fak./PT : F. Kedokteran Gigi / Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut adalah :

Muntingia calabura L. {Syn. *Muntingia rosea* H.Karst.; Family – Muntingiaceae;
Vernacular name – Kersen, Talok (Ind.); Baleci (Mad.)}

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 12 April 2016

Mengetahui,
Pembantu Dekan I,

Ketua Laboratorium



Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D.
NIP 195910091986021001

Dra. Dwi Setyati, M.Si
NIP. 19640417199103200

**Lampiran A.2 Hasil Uji Identifikasi Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dengan Pengecatan Gram.**



LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

SURAT KETERANGAN
No. 0110/MIKRO/S.KET/2016

Sehubungan dengan keperluan identifikasi mikroorganisme, maka kami menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Dewi Muflikhah
NIM : 131610101012
Fakultas : Kedokteran Gigi
Keperluan : Penelitian

Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan menggunakan pengecatan gram dan diamati secara mikroskopik menunjukkan *bacillus* Gram negatif dan tidak terkontaminasi.

Jember, 23 Desember 2016

Mengetahui,


Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

Penanggung Jawab Lab Mikrobiologi

(drg. Suhartini, M. Biotech)
NIP. 197909262006042002

(drg. Pujiana Endah Lestari, M.kes)
NIP. 197608092005012002


Lampiran A.3 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak di Laboratorium Bioscience Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.


 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT
UNIVERSITAS JEMBER
Jl. Kalimantan 37 Jember 68121, Telp /fax (0331) 325041

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data Pemohon
Nama : Dewi Muflikhah
NIM : 131610101012
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
Tanggal Pembuatan : 21 November 2016
Bahan : Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura Linn*)
Pelarut Pengekstraksi : Etanol 96%
Metode Ekstraksi : Maserasi
Prosedur : Serbuk simplisia daun kersen sebanyak 300 gr dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 4 kali berat serbuk selama 3 hari. Masera tdipekatkan dengan *rotary aporator*.
Hasil : Ekstrak etanol daun kersen dengan rendemen 9,53% (bb)

Jember, 28 Februari 2017

Mengetahui,
Wadir RSGM

drg. Sulistyani, M.Kes
NIP. 196601311996012001

Petugas Laboratorium

Nur Aziza, A.MD, Ak
NIP. 198603052010122003

Lampiran B. Rumus Pengenceran Volume Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura Linn*)

Konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang digunakan adalah 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%. Konsentrasi tersebut didapatkan dengan pengenceran menggunakan *aquadest* steril berdasarkan rumus pengenceran sebagai berikut.

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Keterangan :

- V_1 : Volume pertama (Volume larutan ekstrak konsentrasi 100%)
 V_2 : Volume kedua (volume larutan ekstrak yang akan dibuat)
 M_1 : Konsentrasi awal (Konsentrasi larutan ekstrak 100%)
 M_2 : Konsentrasi kedua (knsentrasi larutan ekstrak yang akan dibuat)

Cara pengencerannya yaitu:

- 1) Untuk memperoleh ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi 50% sebanyak 1000 μ l:

$$100\% \times V_1 = 50\% \times 1000 \mu\text{l}$$

$$V_1 = \frac{50\% \times 1000 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$V_2 - V_1 = 1000 \mu\text{l} - 500 \mu\text{l}$$

$$= 500 \mu\text{l } \textit{aquadest} \text{ steril}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daun kersen konsentrasi 50% diperoleh dengan cara menambahkan larutan *aquadest* steril sebanyak 500 μ l ke dalam 500 μ l ekstrak daun kersen konsentrasi 100%.

- 2) Untuk memperoleh ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi 25% sebanyak 1000 μl :

$$100\% \times V1 = 25\% \times 1000 \mu\text{l}$$

$$V1 = \frac{25\% \times 1000 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V1 = 250 \mu\text{l}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$V2 - V1 = 1000 \mu\text{l} - 250 \mu\text{l}$$

$$= 750 \mu\text{l aquadest steril}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daun kersen konsentrasi 25% diperoleh dengan cara menambahkan larutan *aquadest* steril sebanyak 750 μl ke dalam 250 μl ekstrak daun kersen konsentrasi 100%.

- 3) Untuk memperoleh ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi 12,5% sebanyak 1000 μl :

$$100\% \times V1 = 12,5\% \times 1000 \mu\text{l}$$

$$V1 = \frac{12,5\% \times 1000 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V1 = 125 \mu\text{l}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$V2 - V1 = 1000 \mu\text{l} - 125 \mu\text{l}$$

$$= 875 \mu\text{l}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daun kersen konsentrasi 12,5% diperoleh dengan cara menambahkan larutan *aquadest* steril sebanyak 875 μl ke dalam 125 μl ekstrak daun kersen konsentrasi 100%.

- 4) Untuk memperoleh ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi 6,25% sebanyak 1000 μl :

$$100\% \times V1 = 6,25\% \times 1000 \mu\text{l}$$

$$V1 = \frac{6,25\% \times 1000 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V1 = 62,5 \mu\text{l}$$

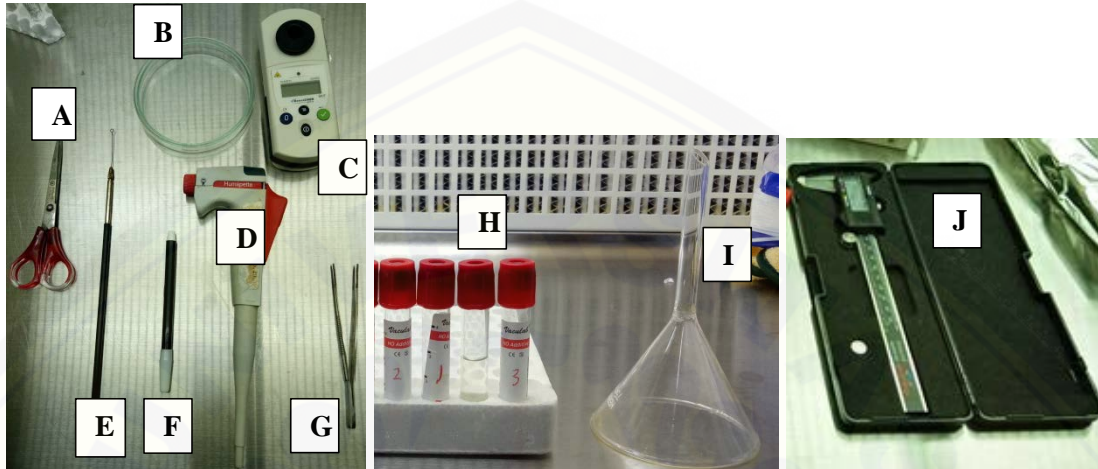
Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned} V2 - V1 &= 1000 \mu\text{l} - 62,5 \mu\text{l} \\ &= 937,5 \mu\text{l} \end{aligned}$$

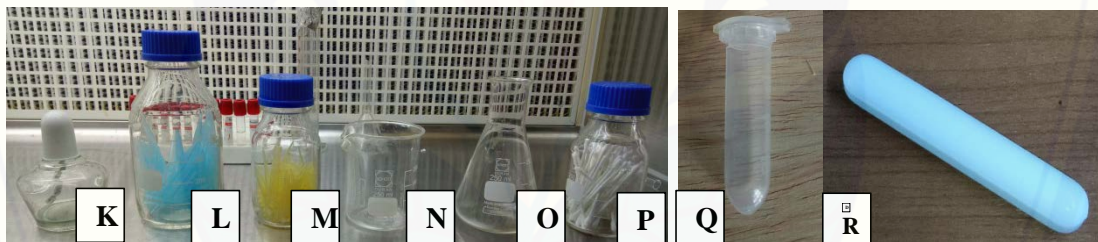
Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daun kersen konsentrasi 6,25% diperoleh dengan cara menambahkan larutan *aquadest* steril sebanyak 937,5 μl ke dalam 62,5 μl ekstrak daun kersen konsentrasi 100%.

Lampiran C. Alat dan Bahan Penelitian

Lampiran C.1 Alat Penelitian



Keterangan : A. Gunting; B. Petridish; C. Spektrofotometer; D. Mikropipet; E. Ose; F. Spidol ; G. Pinset; H. Rak dan tabung; I. Corong kaca; J. Jangka sorong digital.



Keterangan : K. Bunsen; L. Blue tip ; M. Yellow tip; N. Beaker glass; O. Tabung erlenmeyer; P. Cotton Bud; Q. Eppendorf ; R. Magnetic stirer.



Keterangan : S. Toples kaca; T. Blender; U. Botol perlakuan; V. Gelas ukur; W.Kertas saring; X. Nampan aluminium; Y. Hotplate.



Oven

Rotary evaporator

Vortex



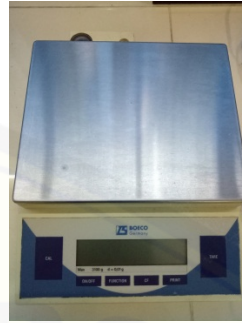
Autoclave

Centrifuge

Timbangan



Water bath



Timbangan digital



Desicator



Inkubator



Laminar Flow

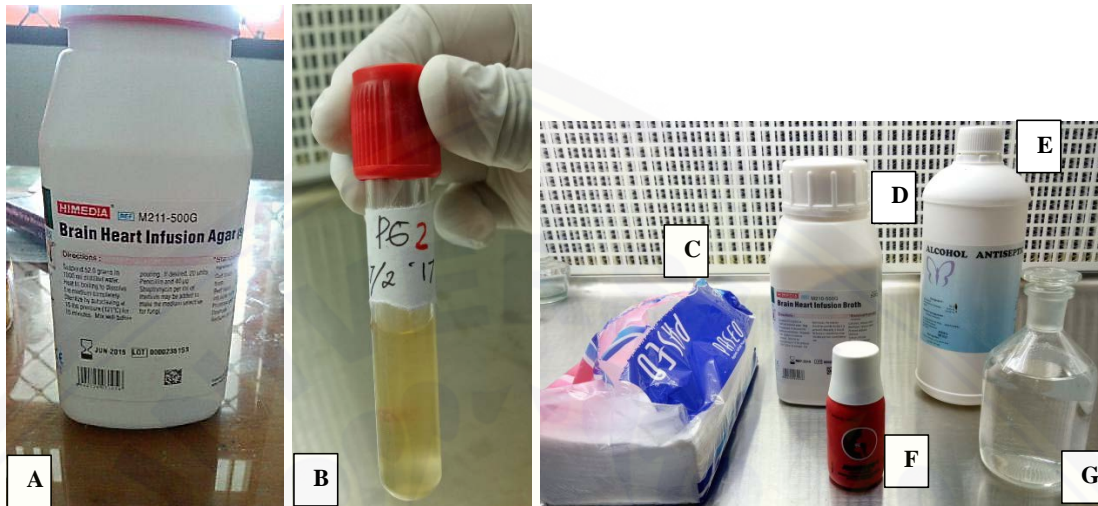


Mikroskop Binokuler



Mikroskop Inverted

Lampiran C.2 Bahan Penelitian



Keterangan : A. Brain Heart Infusion Agar; B. Suspensi *Porphyromonas gingivalis*; C. Tissue; D. Brain Heart Infusion Broth; E. Alkohol 70%; F. Chlorhexidine gluconate 0,2%; G. Aquadest steril.

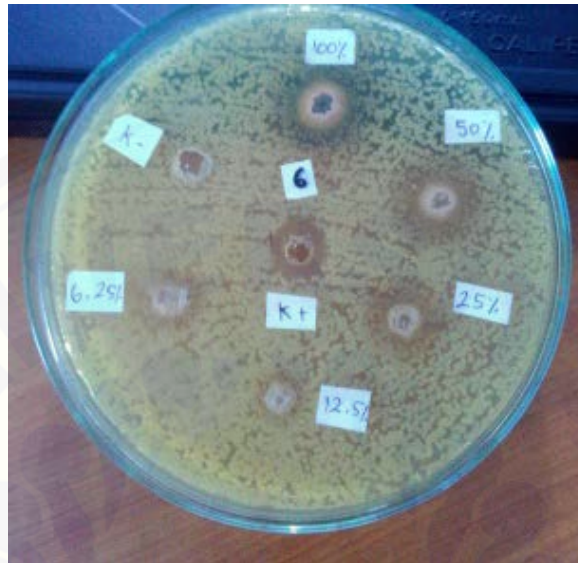


Keterangan : H. Ekstrak daun kersen; I. Etanol 96%, J: Kultur murni *Porphyromonas gingivalis*

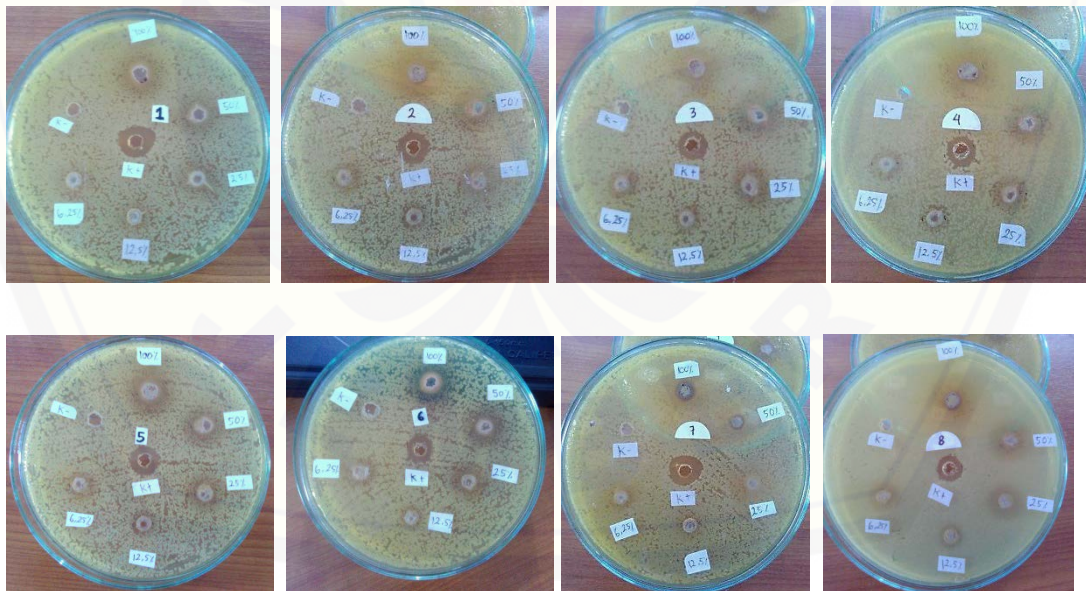


Keterangan : K. Aluminium foil dan kertas label

Lampiran D. Foto Hasil Penelitian



Gambar D.1 Zona hambat yang terbentuk disekitar lubang sumuran



Gambar D.2 Zona hambat yang terbentuk pada masing masing kelompok penelitian dengan 8 kali pengulangan

Lampiran E. Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn) terhadap Pertumbuhakn *P. gingivalis*.

No. Petridish	Pengamat	K+	P 100	P 50	P 25	P 12.5	P 6.25	K-
1	1	14.99	15.08	13.07	12.04	8.75	7.51	0
	2	14.88	14.78	13.40	12.15	8.20	7.20	0
	3	14.49	15.11	13.49	12.46	9.00	7.59	0
	\bar{x}	14.78	14.99	13.32	12.21	8.65	7.43	0
2	1	12.25	15.88	13.61	11.33	8.70	8.25	0
	2	11.70	15.75	13.26	11.30	8.79	8.68	0
	3	11.39	15.80	13.22	11.37	8.74	7.74	0
	\bar{x}	11.78	15.81	13.36	11.34	8.74	8.22	0
3	1	15.76	15.00	14.07	11.97	8.83	7.79	0
	2	15.85	15.13	14.14	12.82	8.24	7.17	0
	3	15.73	14.69	14.04	12.96	8.69	7.27	0
	\bar{x}	15.78	14.94	14.08	12.58	8.58	7.41	0
4	1	11.99	16.91	13.42	12.57	9.11	7.47	0
	2	12.19	16.15	13.23	12.70	8.61	8.82	0
	3	12.44	16.37	13.25	12.76	8.57	8.31	0
	\bar{x}	12.20	16.47	13.30	12.67	8.76	8.20	0
5	1	13.24	15.78	14.55	12.71	8.33	6.87	0
	2	13.79	16.29	14.26	12.49	8.33	6.96	0
	3	13.68	16.06	14.82	12.26	8.54	6.72	0
	\bar{x}	13.57	16.04	14.54	12.48	8.40	6.85	0
6	1	12.12	15.69	13.60	12.88	8.76	7.81	0
	2	12.18	15.71	13.76	12.85	8.21	8.02	0
	3	12.02	15.45	13.74	12.94	8.17	7.36	0
	\bar{x}	12.10	15.61	13.70	12.89	8.38	7.73	0
7	1	12.61	15.83	14.53	12.53	9.62	8.93	0
	2	12.54	15.63	14.72	13.05	8.80	8.51	0
	3	12.98	16.01	14.70	12.98	9.09	8.84	0
	\bar{x}	12.71	15.82	14.68	12.85	9.17	8.78	0
8	1	14.18	15.17	12.23	10.86	8.47	8.04	0
	2	14.08	15.40	13.03	10.15	8.70	8.13	0
	3	13.92	14.37	13.19	10.78	8.71	8.04	0
	\bar{x}	14.06	14.98	12.81	10.59	8.62	8.07	0

Lampiran F. Hasil Uji Statistik

Hasil Uji Normalitas Data (*Kolmogorov Smirnov*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ekstrak etanol daun kersen
N		56
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	10.1970
	Std. Deviation	4.98500
	Absolute	.167
Most Extreme Differences	Positive	.122
	Negative	-.167
Kolmogorov-Smirnov Z		1.246
Asymp. Sig. (2-tailed)		.090

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil Uji Homogenitas Data (*Levene-Test*)

Test of Homogeneity of Variances

ekstrak etanol daun kersen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.721	6	49	.000

Hasil Uji Beda *Kruskal Wallis*

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank
ekstrak etanol daun kersen	kontrol (+)	8	37.63
	Kontrol (-)	8	4.50
	P 100%	8	52.00
	P 50%	8	41.13
	P 25%	8	31.25
	P 12,5%	8	19.63
	P 6,25%	8	13.38
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	ekstrak etanol daun kersen
Chi-Square	50.853
df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelompok

Hasil Uji Beda Antar Kelompok Perlakuan (*Mann-Whitney*)

- a. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol positif dengan kelompok kontrol negatif

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	kontrol (+)	8	12.50	100.00
	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- b. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100%

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	kontrol (+)	8	5.00	40.00
	P 100%	8	12.00	96.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	40.000
Z	-2.941
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

- a. Grouping Variable: kelompok
b. Not corrected for ties.

- c. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 50%

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	kontrol (+)	8	7.63	61.00
	P 50%	8	9.38	75.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	25.000
Wilcoxon W	61.000
Z	-.735
Asymp. Sig. (2-tailed)	.462
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.505 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- d. **Hasil uji Mann-whitney antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 25%**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	kontrol (+)	8	10.00	80.00
	P 25%	8	7.00	56.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	20.000
Wilcoxon W	56.000
Z	-1.260
Asymp. Sig. (2-tailed)	.208
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.234 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- e. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 12,5%

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	kontrol (+)	8	12.50	100.00
ekstrak etanol daun kersen	P 12,5%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- f. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 6,25%

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	kontrol (+)	8	12.50	100.00
ekstrak etanol daun kersen	P 6,25%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- g. **Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100%**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	P 100%	8	12.50	100.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- h. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 50%

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	P 50%	8	12.50	100.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- i. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 25%

j. Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	P 25%	8	12.50	100.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- k. **Hasil uji Mann-whitney antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 12,5%**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	P 12,5%	8	12.50	100.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

1. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 6,25%

m. Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	Kontrol (-)	8	4.50	36.00
	P 6,25%	8	12.50	100.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- n. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 50%

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 100%	8	12.50	100.00
	P 50%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- o. **Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 25%**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 100%	8	12.50	100.00
	P 25%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- p. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 12,5%

q. Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 100%	8	12.50	100.00
	P 12,5%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- r. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 6,25%

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 100%	8	12.50	100.00
	P 6,25%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- s. **Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 25%**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 50%	8	12.25	98.00
	P 25%	8	4.75	38.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	38.000
Z	-3.151
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

t. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 12,5%

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 50%	8	12.50	100.00
	P 12,5%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

u. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 6,25%

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 50%	8	12.50	100.00
	P 6,25%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

v. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 25% dengan konsentrasi 12,5%

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 25%	8	12.50	100.00
	P 12,5%	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- w. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 25% dengan konsentrasi 6,25%

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 25%	8	12.50	100.00
	P 6,25%	8	4.50	36.00
	Total	16		

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

- x. Hasil uji *Mann-whitney* antara kelompok ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 12,5% dengan konsentrasi 6,25%

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ekstrak etanol daun kersen	P 12,5%	8	11.63	93.00
	P 6,25%	8	5.38	43.00
	Total	16		

Test Statistics^a

	ekstrak etanol daun kersen
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	43.000
Z	-2.626
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.007 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

