



**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura L.*) TERHADAP *Porphyromonas gingivalis***

**SKRIPSI**

Oleh:

**Rindang Swandari Subagya**

**NIM 151610101036**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura L.*) TERHADAP *Porphyromonas gingivalis***

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Rindang Swandari Subagya**

**151610101036**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

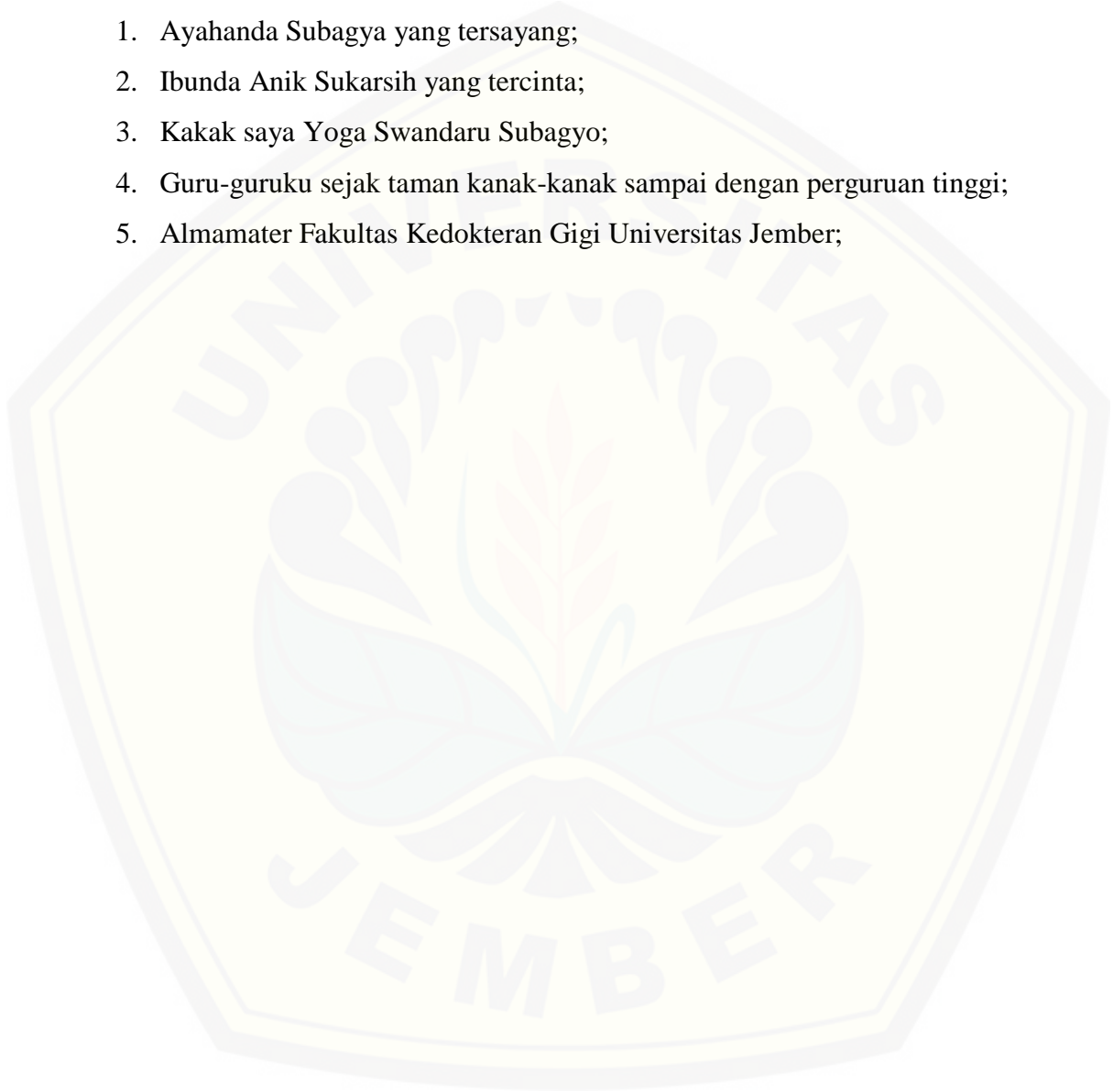
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

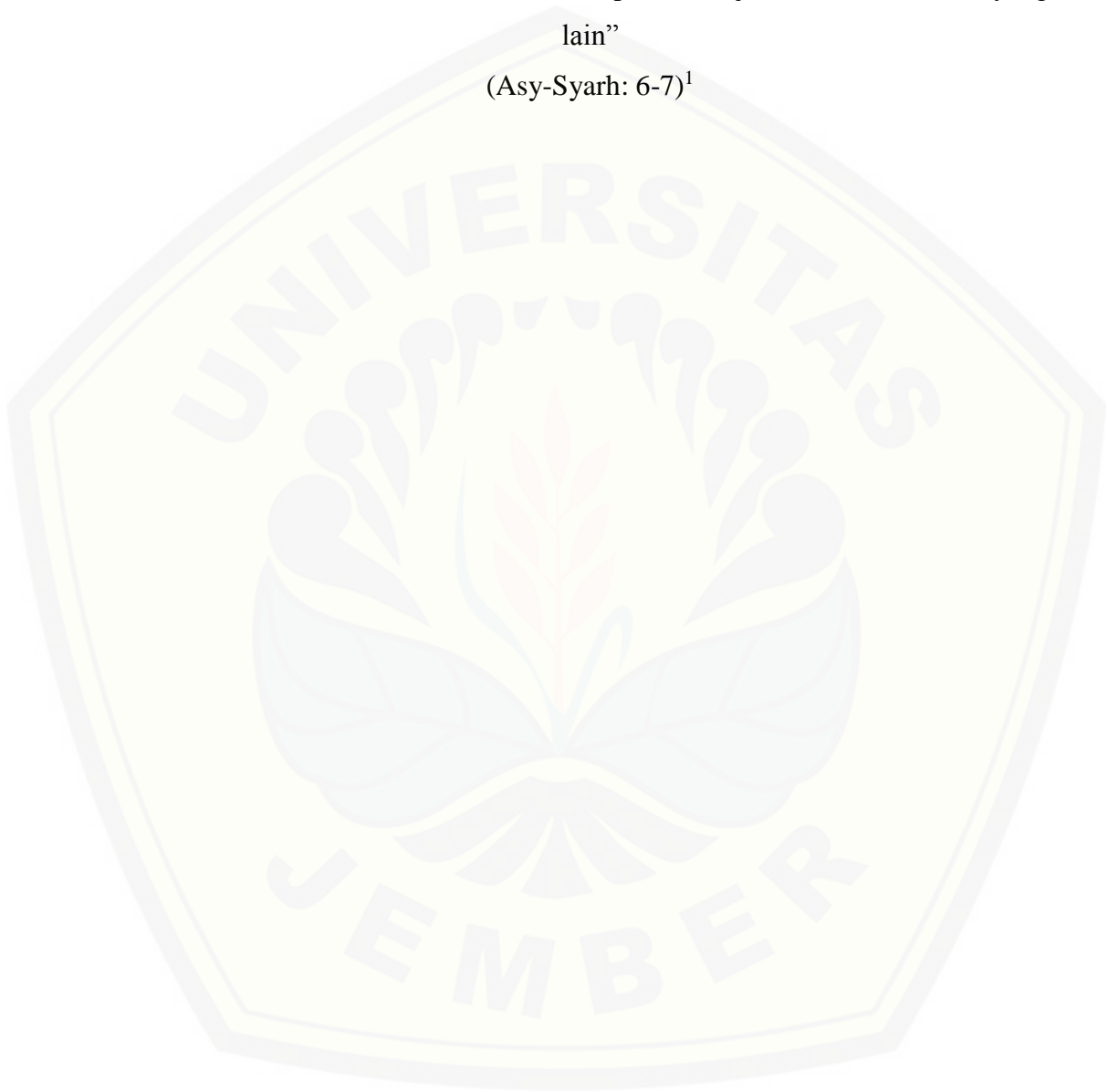
1. Ayahanda Subagya yang tersayang;
2. Ibunda Anik Sukarsih yang tercinta;
3. Kakak saya Yoga Swandaru Subagyo;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
5. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;



**MOTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah sesuai selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain”

(Asy-Syarah: 6-7)<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup>Jakarta: CV. Pustaka Al-Kautsar

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Rindang Swandari Subagya

NIM : 151610101036

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *Porphyromonas gingivalis*” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang suda saya sebutkan sumbernya, dan 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, 16 Mei 2019

Yang menyatakan

Rindang Swandari Subagya

NIM 151610101036

**SKRIPSI**

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura L.*) TERHADAP *Porphyromonas gingivalis***

Oleh

Rindang Swandari Subagya

NIM 151610101036

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Peni Pujiastuti, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Melok Aris W., M.Kes., Sp. Perio

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *Porphyromonas gingivalis*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Senin, 20 Mei 2019

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Tantin Ermawati, M.Kes

NIP 198003222008122003

drg. Pujiana Endah Lestari M.Kes

NIP 197608092005012002

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Peni Pujiastuti, M.Kes

NIP 196705171996012001

drg. Melok Aris W., M.Kes., Sp. Perio

NIP 197104092005012002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

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

NIP 196901121996011001

## RINGKASAN

**Daya Antibakteri Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *Porphyromonas gingivalis***; Rindang Swandari Subagya, 151610101036; 2019; 71 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penyakit periodontal merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering dijumpai di masyarakat Indonesia. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013, dari 722.329 responden yang diperiksa terdapat 95,21% atau 687.751 orang memiliki periodontal tidak sehat. Periodontitis merupakan salah satu klasifikasi dari penyakit periodontal dimana terjadi respon host terhadap akumulasi plak yang melekat di permukaan gigi dan gingiva pada dentogingival junction yang mengandung berbagai mikroorganisme. Prevalensi *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) pada periodontitis kronis mencapai 53,8%.

Pengendalian plak dapat dilakukan secara mekanik maupun kimiawi. Kontrol plak secara mekanik yaitu dengan cara menyikat gigi dan *flossing*. Untuk kontrol plak secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan obat kumur. Klorheksidin merupakan obat kumur sering digunakan, namun memiliki efek meninggalkan noda kecoklatan pada gigi, restorasi, membran mukosa dan lidah yang sulit untuk dibersihkan. Saat ini telah banyak dikembangkan obat kumur dengan bahan dasar tanaman obat yang diyakini mempunyai khasiat antibakteri dengan efek samping minimal. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah tanaman kersen.

Manfaat kersen sebagai obat dapat dilihat dari kandungan kimia buah kersen. Analisis fitokimia, ekstrak buah kersen mengandung senyawa saponin, fenol, steroid triterpenoid, dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *P. gingivalis* dan mengetahui konsentrasi minimal ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *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) dengan jumlah sampel pada adalah 4 buah untuk setiap kelompok. Pada kelompok perlakuan terdiri dari konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100%. Pada kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif (klorheksidin 0,25) dan kontrol negatif (aquades steril). Bahan dari setiap kelompok sebanyak 20 µl dimasukkan ke dalam lubang sumuran dengan diameter 5 mm yang dibuat di media BHI-A yang telah diinokulasi *P. gingivalis*. Seluruh petridish yang sudah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam *desicator* untuk mendapat suasana fakultatif anaerob dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong digital.

Data hasil penelitian diameter zona hambat menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, luas zona hambat yang dihasilkan semakin besar. Data penelitian ini menunjukkan data terdistribusi tidak normal, namun 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.

Ekstrak buah kersen konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100% memiliki daya antibakteri terhadap *P. gingivalis*. Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak buah kersen nantinya mempunyai kemungkinan dijadikan bahan alternatif untuk pencegahan infeksi yang disebabkan oleh *P. gingivalis*. Daya antibakteri terkecil ekstrak buah kersen dari konsentrasi yang ditentukan yaitu konsentrasi 6,25%.

## 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 Buah Kersn (*Muntingia calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*”. 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 dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Peni Pujiastuti, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Melok Aris W., M.Kes., Sp. Perio selaku Dosen Pembimbing Pendamping, terima kasih atas waktu yang diluangkan untuk membimbing penulis dan setiap saran yang diberikan kepada penulis;
2. drg. Tantin Ermawati, M.Kes, selaku Dosen Penguji Utama dan drg. Pujiana Endah Lestari M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan masukan saran dan kritik yang membangun kepada penulis;
3. Prof. drg. Mei Syafriadi M.D.Sc., Ph.D 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 *Bioscience* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember yang telah memfasilitasi dan membantu penulis dalam proses penelitian.

7. Keluarga besar penulis, Bapak Subagya, Ibu Anik Sukarsih, Kakak Yoga Swandaru Subagyo yang tidak pernah berhenti memberikan cinta, kasih, doa, motivasi, dukungan dan semangat;
8. Sahabat kuliah di Jember Hasna, Nindy, Dita, Indah, Nadya, Ratih, Widia, Bela, Merlin, Maya, Mery, Irene, Hana, Anjel Anisayang telah memberikan dukungan, keceriaan dan doa kepada penulis;
9. Sahabat K54 : Puput, Erma, Eva, Evi dan Bulut yang ada dalam memberikan keceriaan dan dukungan kepada penulis;
10. Seluruh teman FKG 2015, terima kasih atas motivasi, kerja sama, persaudaraan dan kekompakan 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, 16 Mei 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Penyakit Periodontal</b> .....	5
<b>2.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i></b> .....	5
2.2.1 Morfologi <i>P. gingivalis</i> .....	6
2.2.2 Virulensi <i>P. gingivalis</i> .....	6
<b>2.3 Antibakteri</b> .....	8
<b>2.4 Buah Kersen</b> .....	9
2.4.1 Morfologi Kersen.....	10
2.4.1 Efek Farmakologi Buah Kersen .....	11
<b>2.5 Klorheksidin</b> .....	14

2.6 Metode Ekstraksi .....	14
2.7 Kerangka Konsep.....	18
2.8 Keterangan Kerangka Konsep .....	19
2.9 Hipotesis.....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian .....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.3 Identifikasi Penelitian .....	21
3.3.1 Variabel Penelitian .....	21
3.3.2 Definisi Operasional.....	22
3.4 Sampel Penelitian .....	22
3.4.1 Pengelompokan Sampel .....	22
3.4.2 Jumlah Sampel .....	23
3.4.3 Kriteria Sampel .....	23
3.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.5.1 Alat – Alat Penelitian .....	23
3.5.2 Bahan Penelitian.....	24
3.6 Prosedur Penelitian .....	24
3.6.1 Tahap Persiapan .....	24
3.6.2 Tahap Perlakuan.....	27
3.6.3 Tahap Pengukuran.....	28
3.7 Analisis Data .....	29
3.7.1 Alur Penelitian.....	30
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.2 Analisa Data .....	33
4.3 Pembahasan .....	35
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	36
<b>LAMPIRAN</b> .....	45



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 <i>P. gingivalis</i> pada mikroskop cahaya .....	6
Gambar 2.2 <i>P. gingivalis</i> pada media <i>blood agar</i> .....	6
Gambar 2.3 Buah Kersen .....	10
Gambar 2.4 Struktur Kimia Fenol.....	12
Gambar 2.5 Struktur Kimia Flavonoid.....	12
Gambar 2.6 Alat digunakan untuk perkolasi yaitu perkolator.....	16
Gambar 2.7 Alat ekstraksi metode sokletasi .....	17
Gambar 2.8 Kerangka konsep .....	18
Gambar 3.1 Pengukuran Zona Hambat .....	29
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Zona hambat yang terbentuk di sekitar lubang sumuran.....	31
Gambar 4.2 Histogram rata-rata diameter zona hambat (mm) terhadap pertumbuhan <i>P.gingivalis</i> .....	33

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 4.1 Nilai rata-rata dan standar deviasi diameter zona hambat ekstrak buah kersen terhadap <i>P. gingivalis</i> .....	32
Tabel 4.2 Hasil uji normalitas menggunakan <i>Shapiro-Wilk</i> .....	34
Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas <i>Levene Test</i> .....	34
Tabel 4.4 Hasil uji Kruskal Wallis .....	35
Tabel 4.5 Hasil uji <i>Mann Whitney</i> .....	36



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Keterangan Identifikasi <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	47
B. Surat Keterangan Identifikasi Buah Kersen .....	48
C. Perhitungan Pengenceran Ekstrak Buah Kersen ( <i>Muntingia calabura L.</i> ) .....	49
D. Perhitungan Besar Sampel Penelitian .....	51
E. Rendemen Ekstrak Buah Kersen .....	52
F. Foto Hasil Penelitian.....	53
G. Foto Alat dan Bahan Penelitian.....	54
H. Dokumentasi Penelitian.....	56
I. Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Buah Kersen ( <i>Muntingia calabura L.</i> ) terhadap <i>P. Gingivalis</i> .....	59
J. Analisis Data.....	60

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit periodontal merupakan satu dari dua penyakit rongga mulut terbesar di dunia. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa 10-15% populasi di dunia menderita penyakit periodontal, 80% anak usia muda menderita penyakit gingivitis, sedangkan hampir semua populasi dewasa sudah pernah menderita gingivitis, periodontitis bahkan keduanya (Koptaria, 2015). Penyakit periodontal salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering dijumpai di masyarakat Indonesia. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013, dari 722.329 responden yang diperiksa terdapat 95,21% atau 687.751 orang memiliki periodontal tidak sehat (Notohartono, dkk. 2015).

Penyakit periodontal adalah penyakit yang mengenai jaringan penyangga gigi dan berakibat kehilangan gigi. Penyakit periodontal disebabkan karena reaksi inflamasi lokal terhadap infeksi bakteri gigi dan dimanifestasikan oleh rusaknya jaringan pendukung gigi (Ekaputri, 2010). Periodontitis merupakan salah satu klasifikasi dari penyakit periodontal dimana terjadi respon host terhadap akumulasi plak yang melekat di permukaan gigi dan gingiva pada *dentogingival junction* yang mengandung berbagai mikroorganisme. Bakteri patogen pada jaringan periodontal meliputi bakteri *prevotella*, *porphyromonas* dan *fusobacterium spp* (Dwipriastuti, dkk., 2017). Prevalensi *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) pada periodontitis kronis mencapai 53,8% (Newman, 2018).

Perawatan periodontitis kronis bertujuan untuk menghilangkan plak sebagai tempat akumulasi bakteri (Alibasyah, 2016). Pengendalian plak dapat dilakukan secara mekanik maupun kimiawi. Kontrol plak secara mekanik yaitu dengan cara menyikat gigi dan *flossing*. Cara ini dianggap yang paling efektif dari pencegahan penyakit periodontal (Ristiani, 2015). Untuk kontrol plak secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan obat kumur. Beberapa substansi kimia dalam obat kumur memiliki sifat antiseptik atau antibakteri yang berfungsi untuk menghambat pembentukan plak dan gingivitis (Enda, 2012).

Berbagai jenis obat kumur saat ini banyak beredar di pasaran, salah satu bahan yang direkomendasikan adalah klorheksidin (Tarigan, 2012). Klorheksidin merupakan antibakteri spektrum luas (Sistyaningrum, 2017). Kekurangan dari klorheksidin adalah dapat memberikan rasa yang kurang nyaman dan pada penggunaan jangka panjang dapat terjadi perubahan warna pada gigi, sehingga perlunya obat kumur alternatif berbahan dasar alami agar dapat mengurangi efek samping penggunaan obat kumur kimia (Gupta, dkk., 2012). Saat ini telah banyak dikembangkan obat kumur dengan bahan dasar tanaman obat yang diyakini mempunyai khasiat antibakteri dengan efek samping minimal (Ristiani, dkk., 2015). Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Ningsih, 2016). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah tanaman kersen (Prilly, 2017).

Kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan spesies tunggal dari *Muntingia*. Buah kersen memiliki keunggulan yaitu mudah dijumpai di sepanjang pinggir jalan dengan ketersediaan bahan baku yang melimpah, karena kersen berbuah tak mengenal musim (Ningsih, 2018). Di Indonesia pemanfaatan buah kersen masih belum optimal karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis serta kurangnya pengetahuan mengenai pemanfaatannya, padahal buah ini memiliki manfaat yang tinggi dan dapat dikonsumsi sebagai alternatif pengganti obat. Manfaat kersen sebagai obat dapat dilihat dari kandungan kimia buah kersen (Senet, 2016).

Analisis fitokimia, ekstrak buah kersen mengandung senyawa saponin, fenol, tanin, dan flavonoid (Ami, dkk., 2016). Fenol mempunyai mekanisme penghambatan dengan cara meracuni protoplasma sel dan merusak dinding sel serta mengendapkan protein sel mikroba (Chamidah, 2012). Mekanisme yang dimiliki flavonoid dalam memberikan efek antibakteri bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri. Saponin bekerja dengan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel sehingga merusak permeabilitas sel. Mekanisme tanin sebagai antibakteri dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel (Wulandari, 2017).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Sibi dkk (2012) bahwa daun, batang dan buah kersen mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, Gram negatif dan jamur sehingga kersen disimpulkan memiliki potensi sebagai antibakteri dan anti jamur. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Muflikhah (2017) juga menyebutkan ekstrak daun kersen menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*, namun belum ada penelitian tentang daya antibakteri ekstrak buah kersen terhadap *P. gingivalis*. Berdasarkan uraian diatas, dengan melihat kandungan terdapat pada buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dan hasil penelitian terdahulu tertarik untuk meneliti tentang pengaruh ekstrak buah kersen terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) memiliki daya antibakteri terhadap *P. gingivalis*?
2. Apabila mempunyai daya antibakteri, berapa konsentrasi terkecil ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dari konsentrasi yang ditentukan mampu menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*?

### **1.3 Tujuan**

1. Untuk mengetahui daya antibakteri buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*
2. Untuk mengetahui konsentrasi terkecil ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dari konsentrasi yang ditentukan mampu menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.

### **1.4 Manfaat penelitian**

1. Dapat memberi informasi kepada masyarakat mengenai daya antibakteri buah kersen terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

2. Memberi alternatif bahan alami yang bersifat antibakteri sehingga buah kersen dapat digunakan sebagai pencegahan untuk penyakit infeksi yang disebabkan oleh *P. gingivalis*.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penyakit Periodontal

Penyakit periodontal adalah penyakit yang mengenai jaringan penyangga gigi dan berakibat kehilangan gigi. Penyakit periodontal disebabkan karena reaksi inflamasi lokal terhadap infeksi bakteri gigi dan dimanifestasikan oleh rusaknya jaringan pendukung gigi (Ekaputri, 2010). Periodontitis merupakan salah satu klasifikasi dari penyakit periodontal (Dwipiastuti, dkk., 2017). Periodontitis merupakan suatu penyakit inflamasi destruktif pada jaringan penyangga gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme, yang menghasilkan kerusakan ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan terbentuknya poket, resesi gingiva, maupun keduanya. Ada tiga bakteri utama penyebab penyakit periodontal yang banyak ditemukan pada plak subgingiva pasien dengan periodontitis kronis. Ketiga bakteri tersebut adalah *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*), *Treponema denticola* dan *Bacteroides forsythus* (Kodir dkk., 2014). Prevalensi *P. gingivais* pada periodontitis kronis mencapai 96,2% (Alibasyah, 2018).

### 2.2 *Phorphyromonas Gingivalis*

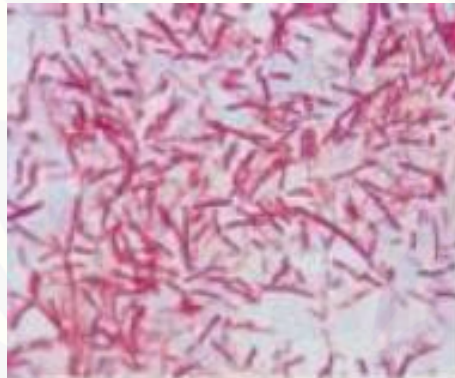
*P. gingivalis* merupakan bakteri Gram-negatif anaerob, berpigmen hitam, dan berbentuk batang. *P. gingivalis* merupakan salah satu bakteri yang dominan pada penyakit periodontitis kronis yang terdapat pada plak subgingiva (Alibasyah, 2018).

*P. gingivalis* diklasifikasikan sebagai berikut (Ducan dkk., 2002) :

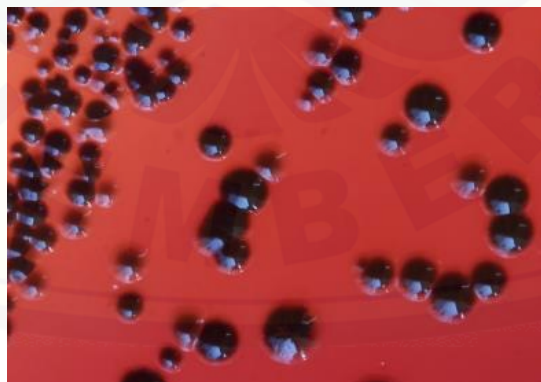
Phylum	: <i>Bacteriodetes</i>
Class	: <i>Bacteriodetes</i>
Order	: <i>Bacteriodetes</i>
Family	: <i>Phorphyromonadaceae</i>
Genus	: <i>Phorphyromonas</i>
Species	: <i>Phorphyromonas gingivalis</i>

### 2.2.1 Morfologi *Porphyromonas gingivalis*

*P. gingivalis* merupakan bakteri anaerob gram negatif, tidak berspora, tidak mempunyai alat gerak (Fitriyana, 2014). Bakteri ini merupakan *coccobacilli* gram negatif anaerob dengan panjang 0,5-2  $\mu\text{m}$  (Gambar 2.1), berpigmen hitam kecoklatan dan tumbuh dalam media kultur membentuk koloni yang konveks, halus mengkilat, dan berdiameter 1-2 mm (Gambar 2.2). Koloni berwarna hitam kecoklatan. Warna gelap yang progresif pada pusatnya ini karena produksi *protoheme*, suatu substansi yang bertanggung jawab terhadap tipikal warna koloni (Kusumawardani dkk., 2010).



Gambar 2.1 *P. gingivalis* dilihat dengan mikroskop cahaya perbesaran 10000x (Ulpiyah, 2018)



Gambar 2.2 Pigmentasi koloni *P. gingivalis* pada media *blood agar*. *P. gingivalis* pada media *blood agar* dan diinkubasi anaerob selama 7 hari (Nakayama, 2015)

### 2.2.2 Virulensi *P. gingivalis*

Virulensi merupakan kemampuan bakteri untuk menimbulkan infeksi dan penyakit. Faktor yang menentukan kemampuan tersebut disebut faktor virulensi. Secara garis besar faktor virulensi ini dapat diklasifikasikan menjadi dua, yang pertama membantu kolonisasi dan invasi bakteri ke dalam tubuh host seperti adhesin, kapsul, lipopolisakarida dan sebagainya. Kedua adalah faktor virulensi yang sifatnya merusak host seperti protease, *fimbriae* dan sebagainya (Haudoko, 2018)

Perlekatan *P. gingivalis* dibantu berbagai faktor virulensi yang berhubungan dengan destruksi jaringan dan mekanisme pertahanan terhadap inang, 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 patogenesis. *Fimbriae* pada permukaan sel bakteri bertanggung jawab terhadap interaksi bakteri dengan sel hospes (Pratiwi, 2012);
- b. Protease, dapat mendegradasi molekul inang seperti imunoglobulin, komplemen, protein sekuester hemin, hemolisin, kolagenase, dan protein jaringan ikat inang, serta berperan dalam jalur tidak langsung untuk menghancurkan dengan mendegradasi inhibitor yang dihasilkan sel inang untuk mengatur protease sel inang yang terlibat dalam inflamasi (Pratiwi, 2012);
- c. Hemaglutinin akan menginisiasi kolonisasi dengan cara memperantarai pengikatan bakteri dengan reseptor (biasanya oligosakarida) pada sel manusia, karena bakteri ini membutuhkan hemin untuk pertumbuhan, maka ikatannya dengan eritrosit sel tubuh manusia juga memberikan fungsi nutrisi. Hemaglutinin dan *fimbriae* mempunyai arti sebagai adhesin untuk perlekatan bakteri gram negatif pada sel hospes (Pratiwi, 2012);
- d. Kapsular polisakarida yang menghambat fagositosis oleh sel imun inang serta berperan penting dalam perlekatan sel (Pratiwi, 2012).



### 2.3 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang berfungsi membunuh atau menekan pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Berdasarkan aktivitas zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) atau menghambat germinasi spora bakteri (Sartika, 2013). Bakteriostatik secara berkala sebagai penghambat sintesis protein dan berfungsi sebagai pengikat ribosom. Bakteriosidal mengikat kuat pada sel target dan tidak hilang melalui pengenceran yang tetap akan membunuh sel. Sel yang mati tidak hancur dan tetap memiliki jumlah sel yang konstan. Beberapa bakteriosidal merupakan bakteriolisis, yakni membunuh sel dengan terjadi lisis pada sel dan mengeluarkan komponen sitoplasmanya. Lisis dapat menurunkan jumlah sel dan juga kepadatan kultur. Senyawa bakteriolitik termasuk dalam senyawa antibiotik yang menghambat sintesis dinding sel, seperti penicillin, dan senyawa kimia seperti detergen yang dapat menghancurkan membran sitoplasma (Madigan, dkk., 2009).

Mekanisme kerja zat antibakteri adalah sebagai berikut :

a. Menghambat sintesis dinding sel

Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukan atau mengubah dinding sel setelah terbentuk (Manab, dkk., 2017).

b. Mengganggu keutuhan membran mikroba

Membran sitoplasma mempertahankan bahan – bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen selular. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Manab, dkk., 2017).

c. Menghambat sintesis protein sel mikroba

Hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasi protein dan asam-aam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrai pekat beberapa zat kimia kimia mengakibatkan koagulasinya (denaturasi) irreversible komponen-komponen selular yang vital (Manab, dkk., 2017).

d. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Setiap enzim dari beratus-ratus enzim berbeda ada yang didalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel (Manab, dkk., 2017).

e. Penghambatan sintesis asam nukelat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting didalam proses kehidupan normal sel. Hal itu berarti bahwa gangguan apa pun yang akan terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Manab, dkk., 2017).

## 2.4 Buah Kersen

Kersen merupakan tanaman buah tropis yang mudah dijumpai di pinggir jalan. Nama tanaman ini beragam di beberapa daerah, antara lain kerukup siam (Malaysia), *jamaican cherry* (Inggris), talok (Jawa), ceri (Kalimantan) dan lain-lain. Kersen biasanya ditemui dengan ukuran kecil, pohonnya selalu hijau terus menerus, berbunga dan berbuah sepanjang tahun (Binawati dan Amilah, 2013).

Disebutkan oleh Sari (2012), tanaman kersen memiliki kedudukan taksonomi :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Anak kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Bangsa	: <i>Malvales/Columniferae</i>
Suku	: <i>Elaeocarpaceae</i>
Genus	: <i>Muntingia</i>
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i> L.

#### 2.4.1 Morfologi Kersen

Kersen adalah tanaman tahunan yang dapat mencapai ketinggian 10 meter. Kersen memiliki beberapa bagian seperti daun, batang, bunga, dan buah. Batang tumbuhan kersen berkayu, tegak, bulat, dan memiliki percabangan simpodial. Daun kersen, mengandung flavonoid, tanin, glikosida, saponin, steroid, dan minyak esensial (Prasetyo dan Sasongko, 2014).

Tanaman kersen mempunyai ketinggian 3-12 meter. Percabangannya mendatar, menggantung ke arah ujung, berbulu halus, daunnya tunggal, berbentuk bulat telur sampai berbentuk lanset, pangkal lembaran daun yang nyata tidak simetris, dengan ukuran (4-14) cm x (1-4) cm, tepi daun bergerigi, lembaran daun bagian bawah berbulu kelabu. Bunga tumbuhan kersen terletak pada satu berkas yang letaknya supra-aksilar dari daun bersifat hemaprodit. Buahnya mempunyai tipe buah buni, berwarna merah kusam bila masak, dengan diameter 15 mm (Gambar 2.3) berisi beberapa ribu biji yang kecil terdapat di dalam daging buah yang lembut (Haki, 2009).



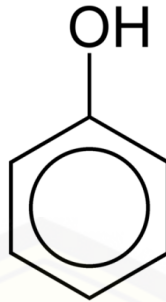
Gambar 2.3 Buah Kersen (Djatkiko, 2009)

#### 2.4.2. Efek Farmakologi Buah Kersen

Kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan spesies tunggal dari *Muntingia*. Di Indonesia pemanfaatan buah kersen masih belum optimal karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis serta kurangnya pengetahuan mengenai pemanfaatannya, padahal buah ini memiliki manfaat yang tinggi dan dapat dikonsumsi sebagai alternatif pengganti obat. Hasil penelitian sebelumnya, ekstrak buah kersen dalam bentuk sabun mandi cair dengan konsentrasi terkecil 10% memiliki daya hambat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Streptococcus pyogenes* (Anjani, dkk., 2016). Manfaat kersen sebagai obat dapat dilihat dari kandungan kimia buah kersen (Senet, dkk., 2017) Analisis fitokimia, ekstrak buah kersen mengandung senyawa saponin, fenol, tanin, dan flavonoid (Ami, dkk., 2016).

##### a. Fenol

Fenol atau asam karbolat atau benzenol adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Rumus kimianya adalah  $C_6H_5OH$  dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan cincin fenil (Gambar 2.4). Senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat pada vakuola sel. Beberapa ribu senyawa fenol alam telah diketahui strukturnya (Januarti, 2010). Fenol mempunyai mekanisme penghambatan dengan cara meracuni protoplasma sel dan merusak dinding sel serta mengendapkan protein sel mikroba (Chamidah, 2012). Fenol juga bekerja melalui koagulasi protein dan merusak membran sel. Persenyawaan fenol dapat bersifat bakteriosidal dan bakteriostatik tergantung dengan konsentrasi yang digunakan (Septiani, 2017).

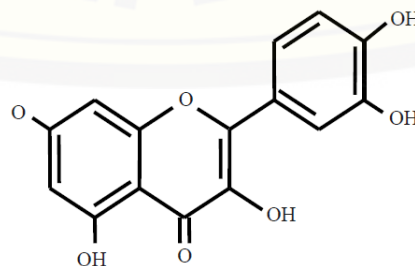


Gambar 2.4 Struktur Kimia Fenol (Mills,2007)

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> (Gambar 2.5). (Redha, 2010). Flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C<sub>6</sub>-C<sub>6</sub>-C<sub>6</sub>, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C<sub>6</sub> (cincinbenzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Maryam, 2017).

Mekanisme kerja flavonoid terjadi akibat reaksi senyawa lipid dan asam amino dengan gugus alkohol pada flavonoid, sehingga dinding sel mengalami kerusakan dan mengakibatkan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Senyawa ini kemudian akan bereaksi dengan DNA pada inti sel bakteri. Akibat perbedaan kepolaran antara lipid dan penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid akan terjadi reaksi sehingga struktur lipid dari DNA bakteri sebagai inti sel bakteri akan mengalami kerusakan dan lisis (Wulandari, 2018).



Gambar 2.5 Struktur Kimia Flavonoid (Redha, 2010)

### c. Saponin

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisikokimia dan efek biologisnya (Yunuartono, dkk., 2017). Saponin memiliki 2 jenis yaitu steroid dan triterpenoid (Jaya, 2010). Saponin steroid terutama terdapat pada tanaman monokotil seperti kelompok sansevieria (*Agavaceae*), gadung (*dioscoreaceae*) dan tanaman berbunga (*Liliacea*). Saponin triterpenoid banyak terdapat pada tanaman dikotil seperti kacang-kacangan (*Leguminosae*), kelompok pinang (*Araliaceae*), dan *Caryophyllaceae*. Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan tentang peran saponin triperpenoid sebagai senyawa pertahanan alami pada tanaman dan beberapa anggota saponin triterpenoid juga telah diketahui memiliki sifat farmakologis yang menguntungkan (Yunuartono, dkk., 2017).

Mekanisme kerja saponin dalam menghambat antibakteri adalah mekanisme penghambatan dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga merusak permeabilitas sel dan mengakibatkan kematian (Wulandari, 2017). Senyawa ini berdifusi melalui membran luar lalu mengikat membran sitoplasma kemudian mengganggu kestabilan sehingga tegangan permukaan menurun dan mengakibatkan naiknya permeabilitas membran sel dan menyebabkan senyawa intraseluler akan keluar (Ulpiyah, 2018).

### d. Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Oliveira, 2009). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel. Tanin mampu menginaktivasi enzim dan protein transport pada membran sel. Beberapa enzim yang dihasilkan mikroba mampu diinhibisi oleh astrigent yang dimiliki oleh tanin (Wulandari, 2017).

## 2.5 Klorheksidin

Klorheksidin adalah suatu kationik biguanida, dengan spektrum antimikroba yang sangat luas (Nareswari, 2010). Klorheksidin termasuk kelompok ikatan kimia bisguanida bersifat fungisid dan bakterisid. Klorheksidin dikembangkan pertama kali oleh pabrik kimia Imperial di Inggris pada tahun 1940. Tahun 1950, klorheksidin dikenal sebagai antiseptik umum dan tahun 1957 diperkenalkan sebagai antiseptik untuk kulit di Britain. Inhibisi plak diinvestigasi pertama kali oleh Schroeder pada tahun 1969. Pada tahun 1972 sebuah studi definitif mengenai inhibisi karies dari plak dental dilakukan oleh Loe dan Schiott (Balagopal dan Arjunker, 2013).

Pencegahan pembentukan plak disebabkan oleh ikatan antara klorheksidin dengan molekul permukaan gigi melalui pembentukan lapisan pada permukaan gigi dalam waktu yang lama. Perlekatan akan terjadi selama 24 jam yang berarti sebanding dengan efek bakterostatik. (Balagopal dan Arjunker, 2013). Klorheksidin bekerja dengan adanya ikatan atau interaksi antara muatan positif klorheksidin dengan muatan negatif partikel fosfat membran sel bakteri. Keadaan tersebut akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Sinaredi, dkk., 2014).

Efek negatif yang paling banyak dikeluhkan oleh pasien pengguna obat kumur klorheksidin adalah munculnya noda pada gigi, mulut dan mukosa pipi setelah 3 hari pemakaian. Berkumur dengan klorheksidin juga dapat menimbulkan iritasi mukosa mulut, sensasi terbakar, dan perubahan persepsi rasa. Dalam satu kasus pernah dilaporkan bahwa klorheksidin dapat menyebabkan suatu reaksi alergi pada kulit, yaitu urtikaria. Reaksi ini muncul pada pasien setelah berkumur dengan klorheksidin (Nareswari, 2010).

## 2.6 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis akan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian

pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tersebut dalam mengekstraksi (Rusmiati, 2010).

#### a. Ekstraksi Secara Dingin

Metode ekstraksi ini adalah yang paling sederhana. Prinsip dari metode ini yaitu mengekstraksi bahan kering pada suhu kamar secara berturut-turut dengan pelarut yang kepolarannya tinggi. Keuntungan cara ini merupakan metode ekstraksi yang mudah karena ekstrak tidak dipanaskan sehingga kemungkinan kecil bahan alami menjadi terurai. Berikut ini yang termasuk dalam ekstraksi dingin (Faradiba, 2015):

##### 1) Maserasi

Maserasi merupakan salah satu proses ekstraksi simplisia yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Metode maserasi digunakan untuk memperoleh komponen yang diinginkan dengan mengekstrak simplisia menggunakan pelarut tanpa suhu tinggi. Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena murah dan mudah dilakukan. Maserasi ini cocok untuk mengekstrak komponen-komponen yang tidak tahan akan suhu tinggi.

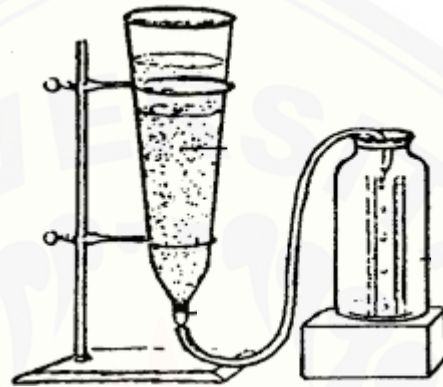
Pada perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang mengalir ke dalam sel dapat menyebabkan protoplasma membengkak dan bahan kandungan sel akan larut sesuai dengan kelarutannya. Lamanya waktu ekstraksi menyebabkan terjadinya kontak antara sampel dan pelarut lebih intensif sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila didukung dengan adanya pengocokan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna (Kristiani dan Halim, 2014).

##### 2) Perkolasi

Perkolasi berasal dari kata *perkolare* yang artinya penetesan. Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut sampai sempurna (*exhaustive*



*extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori (Gambar 2.6). Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan ((Faradiba, 2015).



Gambar 2.6 Alat digunakan untuk perkolasi yaitu perkolator (Wijayanti,2017)

#### b. Ekstraksi Secara Panas

Ekstraksi cara panas merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang suhunya ditingkatkan. Berikut ini adalah termasuk ke dalam metode ekstraksi panas:

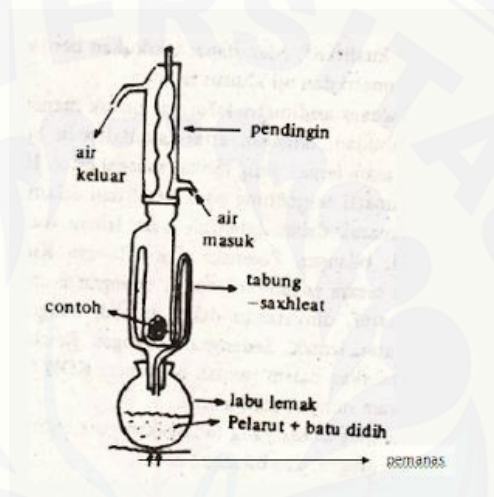
##### 1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga termasuk proses ekstraksi sempurna (Faradiba, 2015).

##### 2) Sokletasi

Sokletasi merupakan ekstraksi secara berkesinambungan, dimana pelarut dipanaskan hingga menguap dan uap pelarut akan terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun melarutkan bahan dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa (Gambar 2.7). Keuntungan metode ini adalah dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan

secara langsung, memerlukan sedikit pelarut serta pemanasannya dapat diatur. Sedangkan kerugian dari metode ini adalah karena pelarut didaur ulang, ekstrak yang terkumpul pada wadah di sebelah bawah terus-menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas. Selain itu jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya (Kristiani dan Halim, 2014).

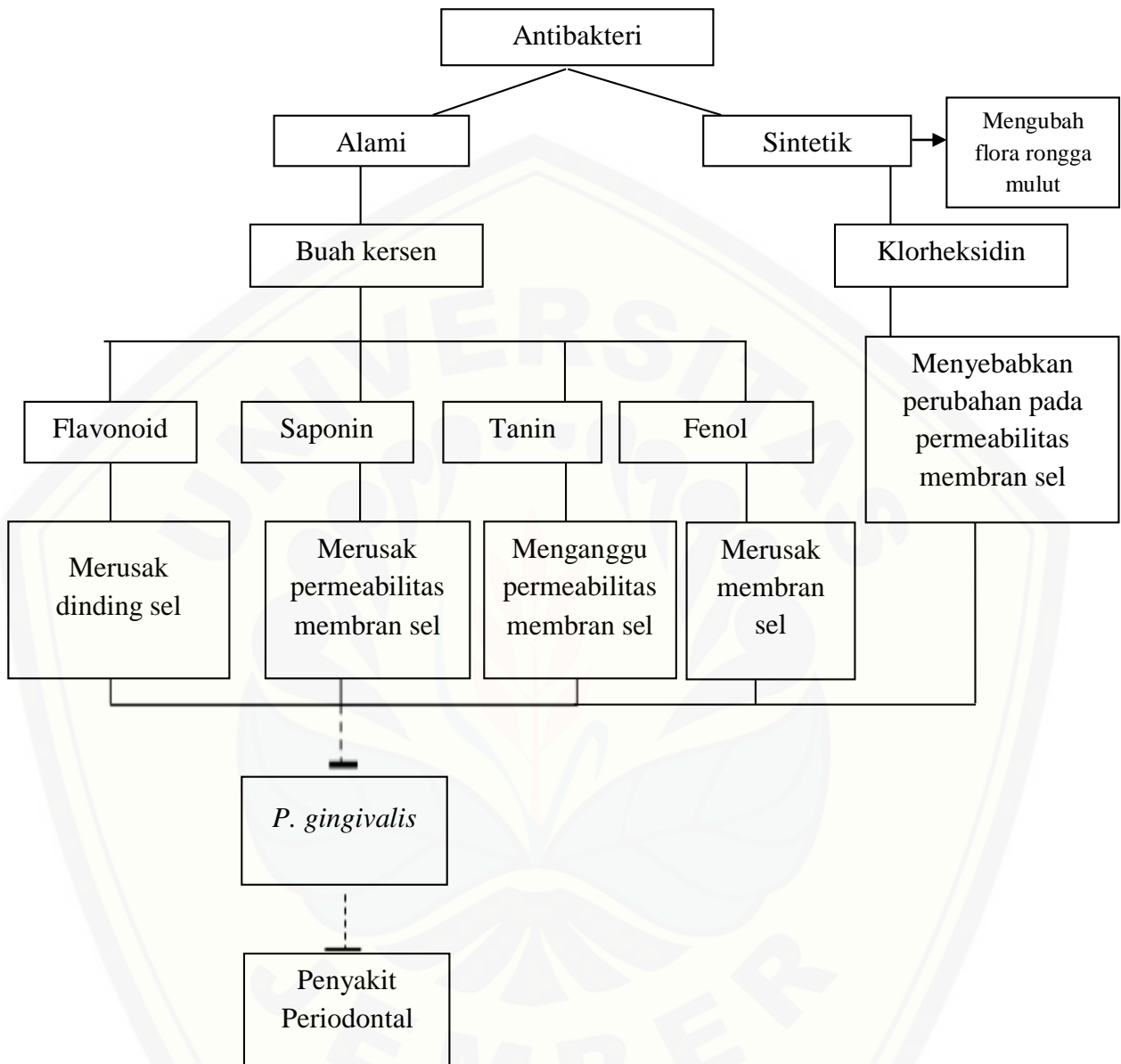


Gambar 2.7 Alat ekstraksi metode sokletasi (Damen, 2013)

### 3) Destilasi Uap

Destilasi uap adalah sebuah proses di mana campuran cairan atau uap dari dua atau lebih zat dipisahkan menjadi fraksi komponen kemurnian yang diinginkan dengan memperhatikan titik didih zat panas. Tujuan dari destilasi uap air adalah untuk melarutkan bahan yang mengandung minyak volatil atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal (Kristiani dan Halim, 2014).

2.7 Kerangka Konsep



Keterangan :

-----| : Menghambat

→ : Menyebabkan

Gambar 2.8 Kerangka konsep

## 2.8 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. Klorheksidin merupakan salah satu agen antibakteri kimia sintetik (Muflikhah, 2018). Klorheksidin akan menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya sitoplasma sel dan komponen sel dengan berat molekul rendah dari dalam sel menembus membran sel sehingga menyebabkan kematian bakteri (Sinaredi, 2014). Klorheksidin tidak dilaporkan memiliki bahaya terhadap pembentukan substansi karsinogenik. Klorheksidin sangat sedikit diserap oleh saluran gastrointestinal, oleh karena itu klorheksidin memiliki toksisitas yang rendah. Klorheksidin memberikan efek samping berupa rasa yang tidak enak, mengganggu sensasi rasa, dan menghasilkan warna coklat pada gigi yang susah untuk dihilangkan (Puspita, 2014).

Saat ini telah banyak dikembangkan obat kumur dengan bahan dasar tanaman obat yang diyakini mempunyai khasiat antibakteri dengan efek samping minimal (Ristiani, dkk., 2015). Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern. (Ningsih, 2016). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah tanaman kersen (Prilly, 2017).

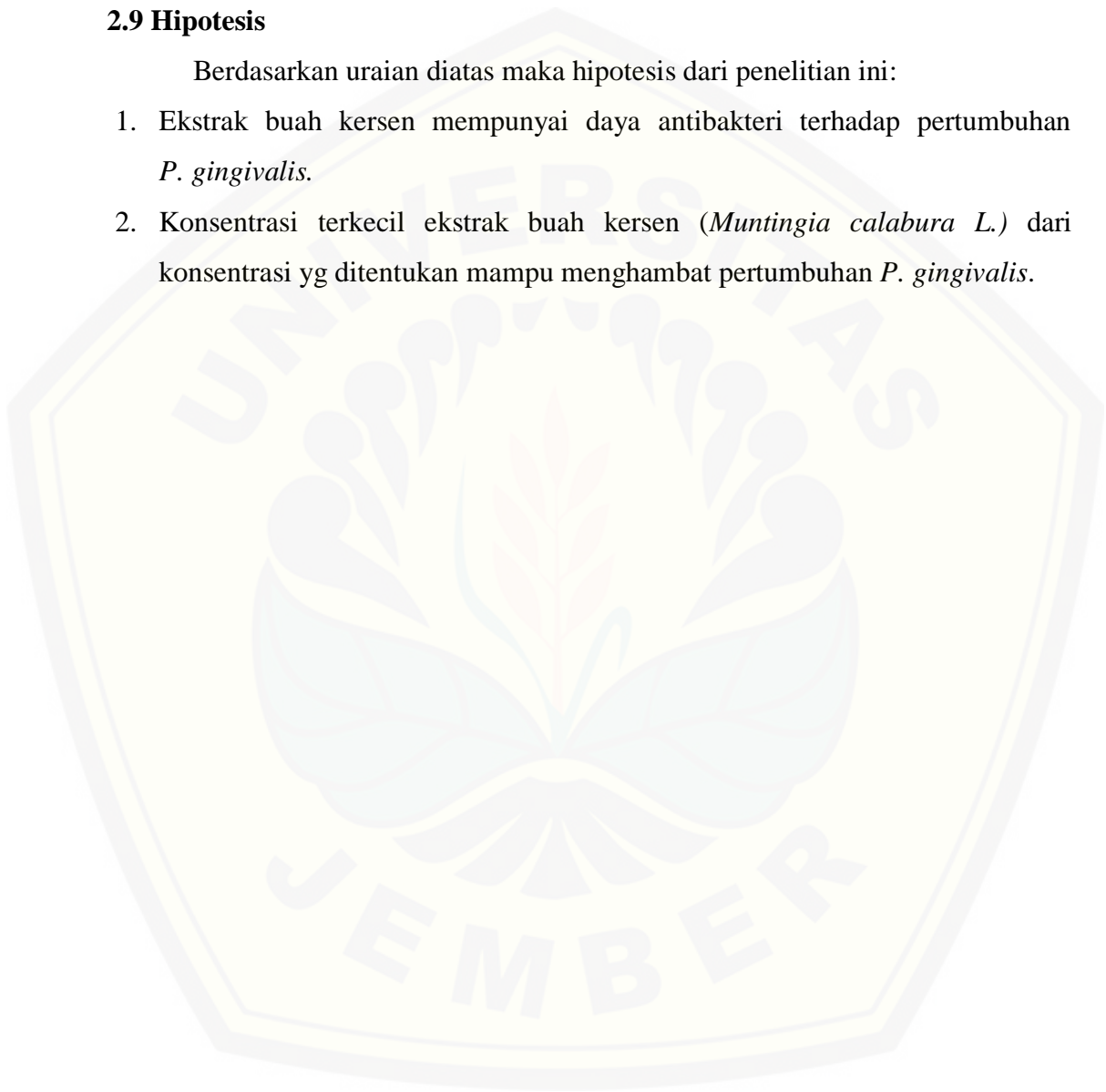
Kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan spesies tunggal dari *Muntingia*. Analisis fitokimia, ekstrak buah kersen mengandung senyawa saponin, fenol, tanin, dan flavonoid (Ami, dkk., 2016). Mekanisme flavonoid dengan cara merusak dinding sel bakteri. Saponin bekerja dengan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel sehingga merusak permeabilitas sel. Mekanisme tanin sebagai antibakteri dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel. Saponin bekerja dengan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel sehingga merusak permeabilitas sel (Wulandari, 2017). Fenol bekerja melalui koagulasi protein dan merusak membran sel. (Septiani, 2017). Agen antibakteri pada ekstrak buah kersen dapat menghambat

pertumbuhan *P. gingivalis* yang diketahui memiliki berbagai faktor virulensi patogenik dan berpengaruh pada penyakit periodontal.

## 2.9 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas maka hipotesis dari penelitian ini:

1. Ekstrak buah kersen mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Konsentrasi terkecil ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dari konsentrasi yg ditentukan mampu menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.



## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post-test only control group design*. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (Sugiyono, 2012).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium *Bioscience* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember pada bulan Juli – Desember 2018.

### 3.3 Identifikasi Penelitian

#### 3.3.1 Variabel Penelitian

##### a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% dan 50%, dan 100% (Lampiran C).

##### b. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

### c. Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah suspensi *P. gingivalis*, media pertumbuhan *P. gingivalis*, suhu (37°C), lama inkubasi (24 jam), cara perhitungan zona hambat bakteri dan prosedur kerja.

### 3.3.2 Definisi Operasional

#### a. Ekstrak buah kersen konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% dan 50%, dan 100%.

Ekstrak buah kersen adalah sari yang diperoleh dari buah kersen yang mengandung komponen bioaktif. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Penelitian ini dibuat konsentrasi ekstrak buah kersen dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% dan 50%, dan 100%.

#### b. Hambatan pertumbuhan *P. gingivalis*

Hambatan pertumbuhan *P. gingivalis* adalah hambatan pertumbuhan *P. gingivalis* akibat paparan antibakteri ekstrak buah kersen pada *P. gingivalis* yang diukur dengan adanya zona hambat (zona jernih). Metode uji antibakteri menggunakan difusi sumuran. (*well diffusion method*). Pada metode sumuran, setiap lubang diisi dengan ekstrak maka osmolaritas yang terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak yang dihasilkan lebih kuat untuk menghambat bakteri (Prayoga, 2013). Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran diukur diameter vertikal dan diameter horizontal dengan menggunakan jangka sorong digital dari tepi zona hambat (*break point*) dan dinyatakan dalam satuan millimeter (mm) (Paliling, dkk., 2016). Tidak terbentuknya zona bening menunjukkan hasil negatif atau tidak terbentuk zona hambat.

## 3.4 Sampel Penelitian

### 3.4.1 Pengelompokan Sampel

Sampel dibagi menjadi 7 kelompok perlakuan yaitu :

- a. Kelompok perlakuan 1 (P100) : ekstrak buah kersen 100%
- b. Kelompok perlakuan 2 (P50) : ekstrak buah kersen 50%

- c. Kelompok perlakuan 3 (P25) : ekstrak buah kersen 25%
- d. Kelompok perlakuan 4 (P12,5) : ekstrak buah kersen 12,5%
- e. Kelompok perlakuan 5 (P6,25) : ekstrak buah kersen 6,25%
- f. Kelompok kontrol negatif (K-) : aquades steril
- g. Kelompok kontrol positif (K+) : klorheksidin 0,2%

#### 3.4.2 Jumlah Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 4 buah untuk setiap kelompok perlakuan yang telah memenuhi hasil perhitungan jumlah sampel minimal menurut Federer (Lampiran D.).

#### 3.4.3 Kriteria Buah Kersen

Kriteria buah kersen yang digunakan untuk penelitian ini adalah buah kersen matang yang berwarna merah dan segar (Laswati, 2017). Buah kersen didapat dari pekarangan rumah di desa Tirtonimolo, kecamatan Kasihan, kabupaten Bantul, Yogyakarta.

### 3.5 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.5.1 Alat – alat Penelitian

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : *blender* (Panasonic, Jepang), *petridish* (Duran, Jerman), labu *Erlenmeyer* (Duran, Jerman), *desicator* (Duran, Jepang), timbangan digital (Boeco, Jerman), inkubator (Labtech, Korea), gelas ukur (Iwaki Pyrex, Jepang), bunsen, jangka sorong digital (Kenmaster), *vortex* (Labineo, Belanda), *laminar flow* (Dwyer Mark II, Korea), *oven* (Binder, Jerman), spatula kaca, *hotplate stirrer* (Labtech, Korea), *water bath* (GFL, Jerman), *autoclave* (ALP, Jepang), *rotary evaporator* (Heidolph G3, Jepang), ose, mikropipet (Humapette. Jerman), corong dan spektrofotomer (Biomerieux, Perancis).



### 3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : aquades steril, BHI-A (Himedia, India), BHI-B (Himedia, India), *P. gingivalis* (Laboratorium Bioscience RSGM Jember), *chorhexidine 0,2%* (Minorock, Indonesia), pewarna Gram, etanol 70%, alkohol 70%, *blue tip*, *yellow tip*, kertas saring, alumunium foil (Klin Pak, Indonesia), label, tisu (Paseo, Indonesia), larutan standar Mc. Farland 0,5 dan buah kersen (Yogyakarta).

## 3.6 Prosedur Penelitian

### 3.6.1 Tahap Persiapan

#### a. Sterilisasi alat

Sterilisasi alat dengan *autoclave* dengan suhu 121°C untuk alat yang terbuat dari kaca misalnya *erlenmeyer*, tabung reaksi dan lain-lain selama 15 menit sedangkan sterilisasi alat yang terbuat dari plastik menggunakan alkohol 70%.

#### b. Identifikasi Tanaman Kersen

Sebelum digunakan dalam penelitian, tanaman kersen yang digunakan dilakukan identifikasi terlebih dahulu. Tanaman kersen diidentifikasi di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember.

#### c. Pembuatan Ekstrak Buah Kersen

Buah kersen yang digunakan sebagai ekstrak didapat dari pekarangan rumah di desa Tirtonimolo, kecamatan Kasihan, kabupaten Bantul, Yogyakarta. Pembuatan ekstrak buah kersen dilakukan di Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember.

- 1) Buah kersen dideterminasi, disortir atau dipilih yang kualitasnya baik dan matang. Kriteria buah kersen yang digunakan untuk penelitian ini adalah buah kersen matang yang berwarna merah dan segar.
- 2) Kemudian dicuci dan dianginkan sampai permukaan buah kering dan dipotong kecil-kecil.

- 3) Pengeringan buah dengan cara dipanaskan dalam oven suhu 40°C selama 6 x 24 jam sampai kadar air yang ada dalam buah kersen habis dan kering. Tujuan pengeringan adalah untuk mendapat simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatis akan mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme lainnya (Prasetyo dan Inorih, 2013)
  - 4) Buah kersen yang sudah kering dijadikan serbuk dengan menggunakan blender dan diayak sehingga didapatkan bentuk serbuk atau bubuk halus. Ekstraksi dengan metode maserasi yaitu dicampur dengan etanol 70% sejumlah 5 kali berat serbuk dan dikocok dengan *hotplate stirrer* yang tidak dinyalakan panasnya sampai serbuk dan etanol 70% menjadi homogen.
  - 5) Serbuk yang telah homogen dengan etanol didiamkan selama 2 x 24 jam selanjutnya disaring dengan corong yang telah dilapisi kertas saring. Hal ini dilakukan selama 30 menit untuk mendapatkan pemisahan antara filtrat dan residu (Pramono, dkk., 2014).
  - 6) Langkah yang terakhir adalah melakukan penguapan dengan *rotary evaporator* pada hasil filtrat selama 11 jam hingga didapatkan ekstrak buah kersen yang kental (Pramono, dkk., 2014).
  - 7) Rendemen yang dihasilkan untuk ekstrak buah kersen konsentrasi 100% adalah 32,68% (Lampiran E.).
- d. Membuat sediaan ekstrak buah kersen dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25%
- 1) Pengenceran dilakukan dengan aquades steril untuk mendapat *serial dilution* konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% dan 50%, Ekstrak 100% didapat dari ekstrak buah kersen murni.
  - 2) Ekstrak buah kersen dengan konsentrasi 50% dibuat dengan cara mencampur ekstrak buah kersen 100% 1 ml ditambah aquades steril sebanyak 1 ml.
  - 3) Ekstrak buah kersen 25% didapat dengan cara mencampur 1 ml ekstrak buah kersen ditambah konsentrasi 50% dengan 1 ml aquadest steril.

- 4) Ekstrak buah kersen 12,5% didapat dengan cara mencampur 1 ml ekstrak buah kersen ditambah konsentrasi 25% dengan 1 ml aquadest steril.
- 5) Ekstrak buah kersen 6,25% didapat dengan cara mencampur 1 ml ekstrak buah kersen ditambah konsentrasi 12,5% dengan 1 ml aquadest steril.

e. Identifikasi *P. gingivalis*

*P. gingivalis* ATCC 33277 diperoleh dari Laboratorium *Bioscience* RSGM Universitas Jember. Bakteri diidentifikasi di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember secara mikroskopis menggunakan preparat ulas yang diberi pewarnaan Gram.

f. Mempersiapkan media pertumbuhan *P. gingivalis*

Semua tahap persiapan media ini dilakukan dalam *laminar flow* untuk mencegah kontaminasi dari lingkungan luar.

1) Pembuatan media BHI-B

Bubuk BHI-B 1,3 gram dicampur dengan 25 ml aquades steril di dalam botol kaca, diaduk dengan spatula kaca dan dipanaskan di atas *water bath* sampai homogen. Kemudian disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

3) Pembuatan media BHI-A

Bubuk BHI-A 5,2 gram dicampur dengan 100 ml aquades steril di dalam botol kaca, diaduk dengan spatula kaca dan dipanaskan di atas *water bath* sampai homogen. Kemudian disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

g. Pembuatan suspensi *P. gingivalis*

Satu ose bakteri *P. gingivalis* dari galur murni dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 2 ml media BHI-B, kemudian tabung reaksi tersebut ditutup kapas dan dimasukkan kedalam *desicator* untuk mendapat suasana fakultatif anaerob. Selanjutnya *desicator* dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 1x24 jam suspensi *P. gingivalis* dalam tabung reaksi tersebut dikocok menggunakan *mixer vortex* dan diukur tingkat kekeruhannya menggunakan spektrofotometer dengan larutan standar Mc. Farland 0,5. Skala absorban dari suspensi *P. gingivalis* tersebut harus sesuai skala absorban larutan standar Mc.

Farland 0,5 ekuivalen dengan suspensi sel bakteri dengan konsentrasi  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL. Kekeruhan ini yg akan dipakai standar suspensi bakteri uji (Eduardo, dkk., 2018).

### 3.6.2 Tahap Perlakuan

Semua perlakuan dilakukan dalam *laminar flow* untuk mencegah kontaminasi.

#### 1. Pembagian *petridish* dan penempelan kertas label

Pemberian label dilakukan pada 4 *petridish* masing-masing pada bagian bawahnya dibagi menjadi 7 daerah sama besar menggunakan spidol dan diberi label bertuliskan : P100, P50, P25, P12,5, P6,25, K+ dan K-. Untuk membedakan ke 4 *petridish* tersebut maka diberi nomor urut 1 sampai 4.

#### 2. Uji antibakteri dengan metode difusi sumuran

Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran. Metode sumuran terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi daripada metode difusi disk. Pada metode sumuran, setiap lubang diisi dengan ekstrak maka osmolaritas yang terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak yang dihasilkan lebih kuat untuk menghambat bakteri (Prayoga, 2013).

- a) Media BHI-A dengan suhu  $45-50^{\circ}\text{C}$  sebanyak 25ml dituangkan ke dalam botol kaca steril. Suspensi *P. gingivalis* 0,5 ml diinokulasikan di media tersebut dalam botol kaca dan diputar 10 kali supaya suspensi pada media merata. Media kemudian dituangkan di *petridish*, setelah 15 menit media akan menjadi padat.
- b) Pembuatan lubang sumuran pada media BHI-A yang berjumlah 4 *petridish* dengan menggunakan *blue tip* yang telah dipotong dengan diameter lubang 5 mm dan sudah di sterilisasi di *autoclave*.
- c) Pada lubang sumuran daerah P100 dimasukkan ekstrak buah kersen 100%, di daerah P50 dimasukkan ekstrak buah kersen 50%, di daerah P25 dimasukkan ekstrak buah kersen 25%, di daerah P12,5 dimasukkan ekstrak buah kersen 12,5%, di daerah P6,25 dimasukkan ekstrak buah kersen 6,25% masing –

masing sebanyak 20 µl menggunakan mikropipet; didaerah K- dibuat satu lubang sumuran yang diisi aquades steril sebanyak 20 µl dengan mikropipet dan K+ juga dibuat satu lubang sumuran yang diisi klorheksidine 0,2% sebanyak 20 µl dengan mikropipet.

- d) Seluruh petridish dimasukkan ke dalam *desicator* untuk mendapat suasana fakultatif anaerob dan diinkubasi dalam diinkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Sebelum diinkubasi, media didiamkan selama 30 – 60 menit sampai ekstrak buah kersen meresap ke media agar setelah itu *petridish* dibalik. Apabila dalam waktu 60 menit ekstrak tidak meresap maka dimasukkan ke dalam *desicator* tanpa dibalik. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan pengukuran besarnya zona hambat terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

### 3.6.3 Tahap Pengukuran

Besarnya hambatan pertumbuhan *P. gingivalis* diketahui dengan mengukur diameter zona hambat yang terjadi pada petridish yang dibalik sehingga terlihat daerah jernih (transparan) disekitar lubang sumuran (Prasetyowati, 2012). Zona bening menunjukkan kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan diameter zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur diukur diameter vertikal dan diameter horizontal dengan menggunakan jangka sorong digital dari tepi zona hambat (*break point*) dan dinyatakan dalam satuan millimeter (mm) (Paliling, dkk., 2016).

Kekuatan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji digolongkan berdasarkan diameter zona hambat menurut Davis dan Stout, kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Rastina, dkk., 2015).

Ketentuan perhitungannya, apabila ada diameter zona hambat yang besar dan kecil maka keduanya dijumlah kemudian dibagi dua dan dicatat. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali dan diambil rata-rata (Prasetyowati, 2012). Pengukuran zona hambat (Gambar 3.1) dapat diukur menggunakan rumus :

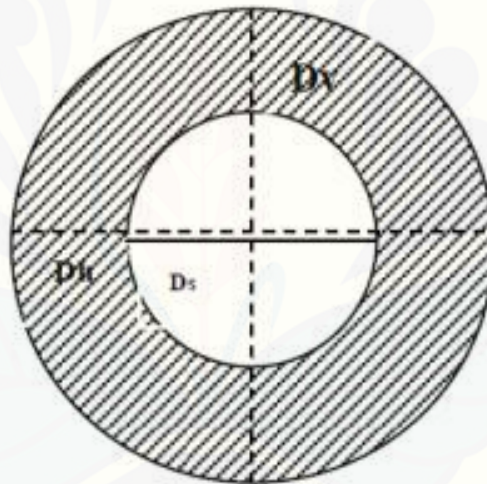
$$\frac{(Dv-Ds) + (Dh-Ds)}{2}$$

Keterangan :

Dv = Diameter vertikal

Dh = Diameter horizontal

Ds = Diameter sumuran



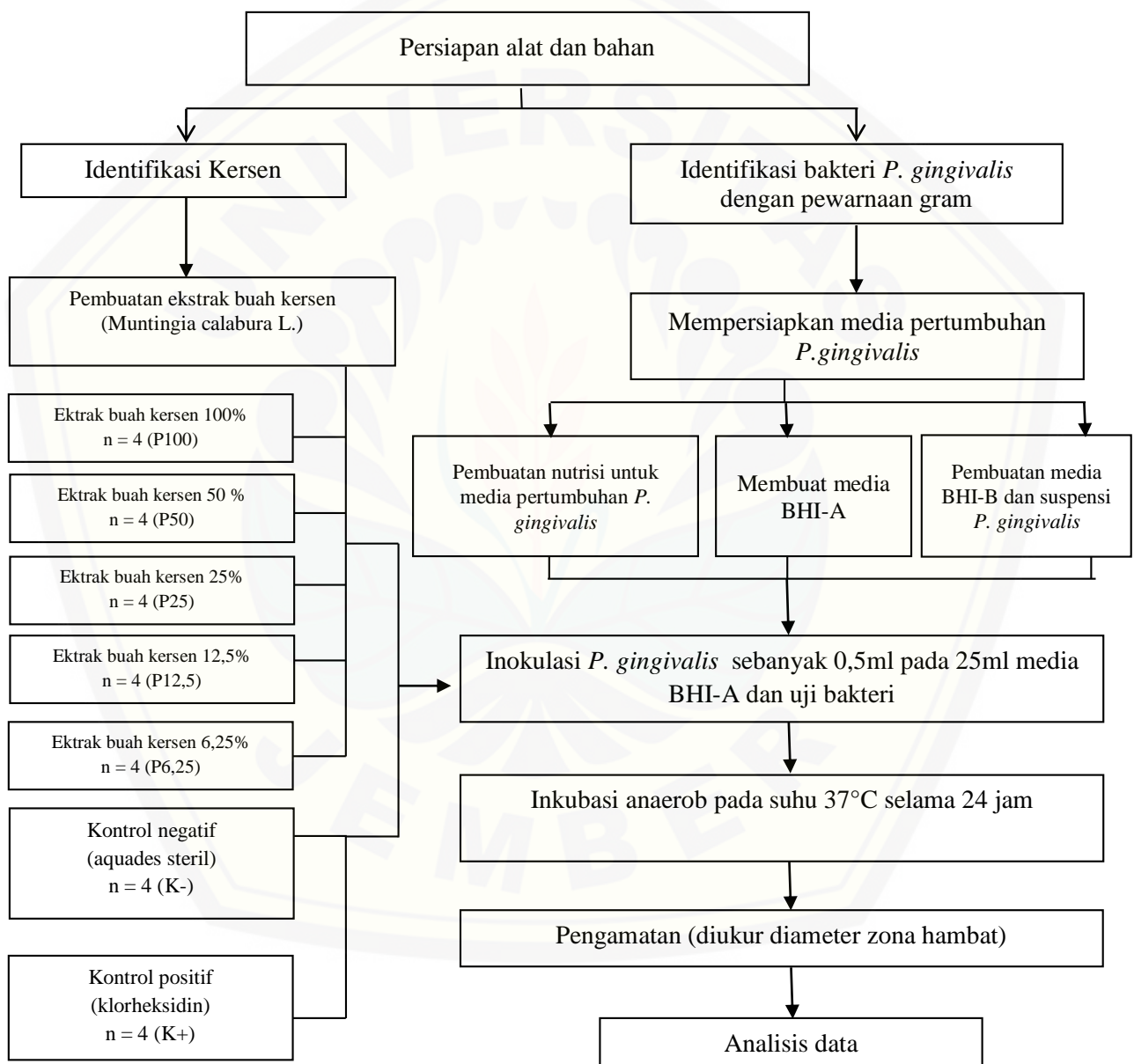
Gambar 3.1 Pengukuran Zona Hambat (Paliling, dkk., 2016)

### 3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui normalitas data, dilakukan uji *Shapiro-Wilk* dan uji *Levene Test* untuk uji homogenitas. Jika pada kedua uji tersebut menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen ( $\alpha > 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik dengan *Anova* satu arah ( $\alpha < 0,05$ ) untuk mengetahui adanya perbedaan masing-masing kelompok kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* ( $\alpha < 0,05$ ), untuk mengetahui besarnya perbedaan antar kelompok. Sedangkan apabila data tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji

statistik nonparametrik *Kruskal Wallis* ( $\alpha < 0,05$ ) dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* ( $\alpha < 0,05$ ).

### 3.7.1 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Alibasyah, Z. M., D. S. Ningsih dan S. F. Ananda. 2018. Daya Hambat Probiotik *Yoghurt* Susu Sapi Terhadap *Porphyromonas gingivalis* secara *In Vitro*. *J Syiah Kuala Dent Soc*. Vol 3(2): 65-75
- Anjani, N. T., Supartono dan S. Mursiti. 2016. Sabun Mandi Cair Antibakteri dari Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*). *Indonesia Journal of Chemical Science*. Vol. 5(3): 225-228
- Ami, M. 2016. Kajian Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang dan Buah Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* Secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 20 Februari 2016. *Fakultas MIPA – Universitas Negeri Surabaya*: 162-165.
- Arifurrahman. 2017. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Labu Siam (*Sechium edule (Jacq.) Swartz*). Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* Penyebab Periodontitis. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Balagopal, S. dan R. Arjunker. 2013. *Chlorhexidine: the gold antiplaque agent*. *J Pharm Sci&Res*. Vol. 5(12): 270-274
- Binawati, D. K. dan S. Amilah. 2013. *Effect of Cherry Leaf (Muntingia calabura L.) Bioinsecticides Extract Towards Mortality of Worm Soil (Agrotis ipsilon) and Armyworm (Spodoptera exiqua) on Plant Leek (Allium fistolum)*. *Wahana*. Vol 61(2): 51-57
- Chamidah, S. 2012. Daya Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Damen, F. I. 2013. Ekstraksi *Garcinia Mangostana* dengan Metode Sokletasi. <http://faridaudughdamen.blogspot.com/2013/04/ekstraksi-garcinia-mangostana-dengan.html>. [Diakses pada 12 Mei 2019]



- Dewi, S. R, N. Ulya dan B. D. Argo. 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostratus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. Vol 11(1): 1-11
- Djarmiko, W. 2009. Kersen. <https://id.wikipedia.org/wiki/Kersen>. [Diakses pada 27 April 2019]
- Dwipriastuti, D., R. R. Putranto, dan W. Anggani. 2017. Perbedaan Efektivitas *Chlorhexidine Gluconate* 0,2 dengan Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Terhadap Jumlah Porphyromonas Gingivalis. *Odonto Dental Jurnal*. Vol. 4(1):1
- Eduardo, L. G., B. S. Ramirez, C. F. Maribel, M. G. N. Pescador dan F. J. M. Cruz. 2018. *Low Accuracy of the McFarland Method fo Estimation of Bacterial Population*. *African Journal of Microbiology Research*. Vol 12(31): 736-740
- Enda, F. A. 2012. Pengaruh Pemberian Larutan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pembentukan Plak Gigi. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Ekaputri, S. Dan S. L. C. Masulili. 2010. Cairan Sulkus Gingiva Indikator Keadaan Jaringan Periodontal. *Maj. Ked. Gi*. Vol 17(1): 81-86
- Faradiba, A. 2015. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica Linn*) terhadap *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Gupta, R., V. Chandavarkar, S. R. Galgali, dan M. Mishra. 2012. *Chlorhexidine, A Medicine for all the Oral Diseases*. *Global Journal of Medicine and Public Health*. Vol 1(2): 43-45
- Haki, M., 2009. Efek Ekstrak Daun Talok (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Aktivitas Enzim SGPT pada Mencit yang diinduksi Karbon Tetraklorida. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

- Handayani, V. 2015. Pengujian Ektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol 2(1): 94-96
- Haudoko, G.V. 2018. Daya Hambar Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyltam pictum (L.) Griff*) terhadap Adhesi Bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada Neutrofil. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Kristiani, V. dan F. I. Halim. 2014. Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala
- Kodir, A. I. A., D. Herawati dan K. Murdiastuti. 2014. Perbedaan Efektivitas Antara Pemberian Secara Sistemik *Ciprofloksasin* dan *Root Planing* pada Periodontitis Kronis Penderita Hipertensi. *J Ked Gi*. Vol 5(4): 323-328
- Koptaria, A. 2015. Daya Antibakteri Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray*) terhadap Bakteri *Porphyromonas Gingivalis* Dominan Periodontitis (*in vitro*). *Skripsi*. FKG Universitas Muhammadiyah Surakarta: 4-7
- Laswati, D.L., R. I. S. Natalia dan A. Oktiva. 2017. Pemanfaatan Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Sebagai Alternatif Produk Olahan Pangan: Sifat Kimia Dan Sensoris. *Jurnal JITIPARI*. Vol 4: 127-134
- Kusumawardani, B., P. Pujiastuti dan D. S. Sari. 2010. Uji biokimiawi sistem API 20 A mendeteksi *Porphyromonas gingivalis* isolat klinik dari plak subgigiva pasien periodontitis kronis. *Jurnal PDGI*. Vol 59(3):110-114
- Madigan, T.D., J. M. Martinko dan J. Parker. 2009. *Brock Biology of Microorganism. Ed ke-12*. San Francisco: Pearson/Benjamin Cummings.
- Manab, A., M. E. Sawitri dan K. U. A. Awwaly. 2017. *Edible Film Protein Whey: Penambahan Lisozim Telur dan Aplikasi di Keju*. Malang: Universitas Brawijaya Press

- Mills, B. 2007. Fenol. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Phenol-2D-skeletal.png>. [Diakses pada tanggal 27 April 2019]
- Moreno, S. dan A. Contreras. 2013. *Functional Differences Of Porphyromonas Gingivalis Fimbriae in Determining Periodontal Disease Pathogenesis: A Literature Review*. *Colombia Medica*. Vol 44(1): 48-56
- Muflikhah, D. 2017. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Nakayama, K. 2015. *Porphyromonas gingivalis and related bacteria: from colonial pigmentation to the type IX secretion system and gliding motility*. *J Periodontal Res*. Vol 50(1): 1-8
- Nareswari, A. 2010. Perbedaan Efektivitas Obat Kumur *Chlorhexidine* tanpa Dibandingkan dengan *Chlorhexidine* Beralkohol dalam Menurunkan Kuantitas Koloni Bakteri Rongga Mulut. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold dan F. A. Carranza. 2018. *Newman and Carranza's Clinical Periodontology 13th ed*. Canada: Saunders Elsevier
- Ningsih, I. Y. 2016. *Modul Saintifikasi Jamu Keamanan Jamu Tradisional*. Jember: Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember
- Nitawati, N. P. M., D. M. C. Robin dan M. Syafriadi. 2014. Respon Limfosit T Sitotoksik Pada Gingivitis Setelah Pemberian Kurkumin. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. Vol. 2(1):42-49
- Notohartojo, I. T. dan M. Sihombing. 2015. Faktor Risiko pada Penyakit Jaringan Periodontal Gigi di Indonesia (RISKSDAS 2013). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. Vol. 18(1): 2-3
- Nurjannah, R. 2017. Uji Aktivitas Bakteri Metode Difusi Sumuran. *Skripsi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Banjarmasin Jurusan Analis Kesehatan

- Paliling, A., P. Jimm dan P. S. Anindita. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) terhadap Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*. *Jurnal e-GiGi (eG)*. Vol. 4(2): 229-234
- Pramono, V. J. dan R. Santoso. 2014. Pengaruh Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura*) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi *Streptozotocin* (STZ). *Jurnal Sain Veteriner*. Vol. 32(2): 218-223
- Prasetyo dan E. Inorihah. 2013. *Pengelolaan Budidaya Obat-obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB
- Pratiwi, L. C. 2012. Adhesi *Pophyromonas gingivalis* pada Neutrofil yang Diinkubasi Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Prasetyo A. D. dan H. Sasongko. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Shigella dysenteriae*. *JUPEMASI-PBIO*. Vol 1(1): 98-102
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Stapylococcus Aureus*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universtitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Puspita, Y. K. 2014. Pengaruh *Chlorhexidine Gluconate* 0,12% Terhadap Keberhasilan Perawatan Periimplantitis Mucositis. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar
- Ramadhani, F. R., K. T. P. Deby dan Cholil. 2014. Prevalensi Penyakit Periodontal Pada Perokok di Lingkungan Batalyon Infanteri . *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol 2(2):115-119
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. Vol. 9(2): 196 – 202

- Risianti, N., J. Kusnanta dan Marsono. dkk. 2015. Perbedaan Efektifitas Obat Kumur Herbal dan Non Herbal Terhadap Akumulasi Plak di Dalam Rongga Mulut. *Medali Jurnal*. Vol. 2(1): 31-36
- Rusmiati. 2010. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Mimba (*Azadirachta indica Juss*). *Skripsi*. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin
- Sari, P. P., S. R. Wiwik dan M. P. Ni. 2015. Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Tanin Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea Saman (Jacq.) Merr*) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli (E. Coli)*. *Jurnal Kimia*. Vol. 9(1): 27-34
- Senet, M. R. M., Parwata, I. M. O. A., dan Sudiarta, I W. 2017. Kandungan Total Fenol dan Flavonoid dari Buah Kersen (*Muntingia Calabura*) Serta Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Kimia*. Vol. 11(2):187-193
- Sibi, G., R. Naveen, K. Dhananjaya, K.R. Ravikumar dan H. Mallesha. 2012. *Potential use of Muntingia calabura L. extracts against human and plant pathogens*. *Phcog J*. Vol 4(34): 44-47
- Sinaredi, B. R., S. Pradopo dan T. B. Wibowo. 2014. Daya Antibakteri Obat Kumur *Chlorhexidine, Povidone iodine, Flouride* supementasi *Zinc* terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. *Dental Jurnal*. Vol 47(4): 211-214
- Soejono, S., Susanto, H. S., Udiyono, A. dan Adi, M. S. 2016. Gambaran Penyakit Periodontal pada Wanita Menopause dan Tidak Menopause di Puskesmas Srodol, Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4(4):1
- Sriyono, R. A. N., Ika A. 2013. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana Linn.*) Terhadap Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*. *IDJ*. Vol. 2(2):2
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sunarto. 2014. Plak Sebagai Penyebab Utama Keradangan Jaringan Periodontal. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Tarigan, R. 2012. *Karies Gigi edisi 2*. Medan: Buku kedokteran EGC
- Tulung, P. C., J. A. Rorong. dan J. Pontoh. 2017. Analisis Fitokimia Dan Uji Toksisitas Dari Kulit Batang Kersen (*Muntingia Calabura*). *J. Chem. Prog.* Vol. 10(1): 15-19
- Ulpiyah, Z. 2018. Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap *Porphyromonas gingivalis*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Wijayanti, A. 2017. Farmasi Kupang. <http://anggiwijayanti.blogspot.com/2017/>. [Diakses pada 12 Mei 2019]
- Wijaya, H, Novitasari dan S. Jubaidah. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. Vol 4(1): 79-83
- Yunuartono, H. A. Purnamaningsih, Nururrozi dan S. Indarjulianto. 2017. Saponin : dampak terhadap Ternak (Ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. Vol 6(2): 79-90

LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Keterangan Identifikasi *Porphyromonas gingivalis*



LABORATORIUM MIKROBIOLOGI  
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER

**SURAT KETERANGAN**  
**No. 0140/MIKRO/S.KET/2018**

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

Nama : Rindang Swandari Subagya  
NIM : 151610101036  
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Keperluan : Identifikasi Mikroorganisme

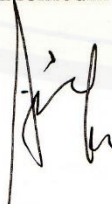
Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolasi bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil *cocco-bacilli*, Gram negatif dan tidak terkontaminasi.

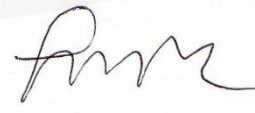
Jember, 5 Desember 2018

Mengetahui,

Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

Penanggung Jawab Lab. Mikrobiologi

  
drg. Amandia Dewi Permanashita, M. Biomed  
NIP. 198006032006042002

  
drg. Pujiana Endah Lestari, M. Kes  
NIP. 197608092005012002

**Lampiran B. Surat Keterangan Identifikasi Buah Kersen**

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**  
**LABORATORIUM TANAMAN**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531  
E-mail : [Polije@polije.ac.id](mailto:Polije@polije.ac.id) Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

---

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN**

No: 48/PL17.3.1.02/LL/2018

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember No: 2439/UN25.8.TL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Rindang Swandari Subagya  
NIM : 151610101036  
Jur/Fak/PT : Fakultas Kedokteran Gigi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:  
*Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Sub Kelas: Dilleniidae; Ordo: Malvales; Famili: Tiliaceae; Genus: Muntingia; Spesies: Muntingia calabura, L*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 16 Oktober 2018

Ka. Laboratorium Tanaman

Ir. Lilik Mastuti, MP  
NIP. 195808201987032001



**Lampiran C. Perhitungan Pengenceran Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*)**

Pengenceran ekstrak buah kersen didapat dengan perhitungan rumus :

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

Keterangan:

V1 = Volume pertama (volume larutan ekstrak konsentrasi 100%)

M1 = Konsentrasi awal (konsentrasi larutan ekstrak 100%)

V2 = Volume kedua (konsentrasi larutan ekstrak 100%)

M2 = Konsentrasi kedua (konsentrasi larutan ekstrak yang akan dibuat)

Pengenceran ekstrak buah kersen untuk 1ml dari ;

a. Pengenceran 100% murni ekstrak

b. Pengenceran 50%

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100 \% \cdot V1 = 50 \% \cdot 1\text{ml}$$

$$V1 = 50 \% : 100\%$$

$$V1 = 0,50 \text{ ml}$$

( 0,50 ml ekstrak buah kersen, 0,50 ml aquadest)

c. Pengenceran 25%

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100\% \cdot V1 = 25\% \cdot 1\text{ml}$$

$$V1 = 25\% : 100 \%$$

$$V1 = 0,25 \text{ ml}$$

( 0,25 ml ekstrak buah kersen, 0,75 ml aquadest)

d. Pengenceran 12,5%

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100\% \cdot V1 = 12,5\% \cdot 1\text{ml}$$

$$V1 = 12,5\% : 100 \%$$

$$V1 = 0,125 \text{ ml}$$

( 0,125 ml ekstrak buah kersen, 0,875 ml aquadest).

e. Pengenceran 6,25%

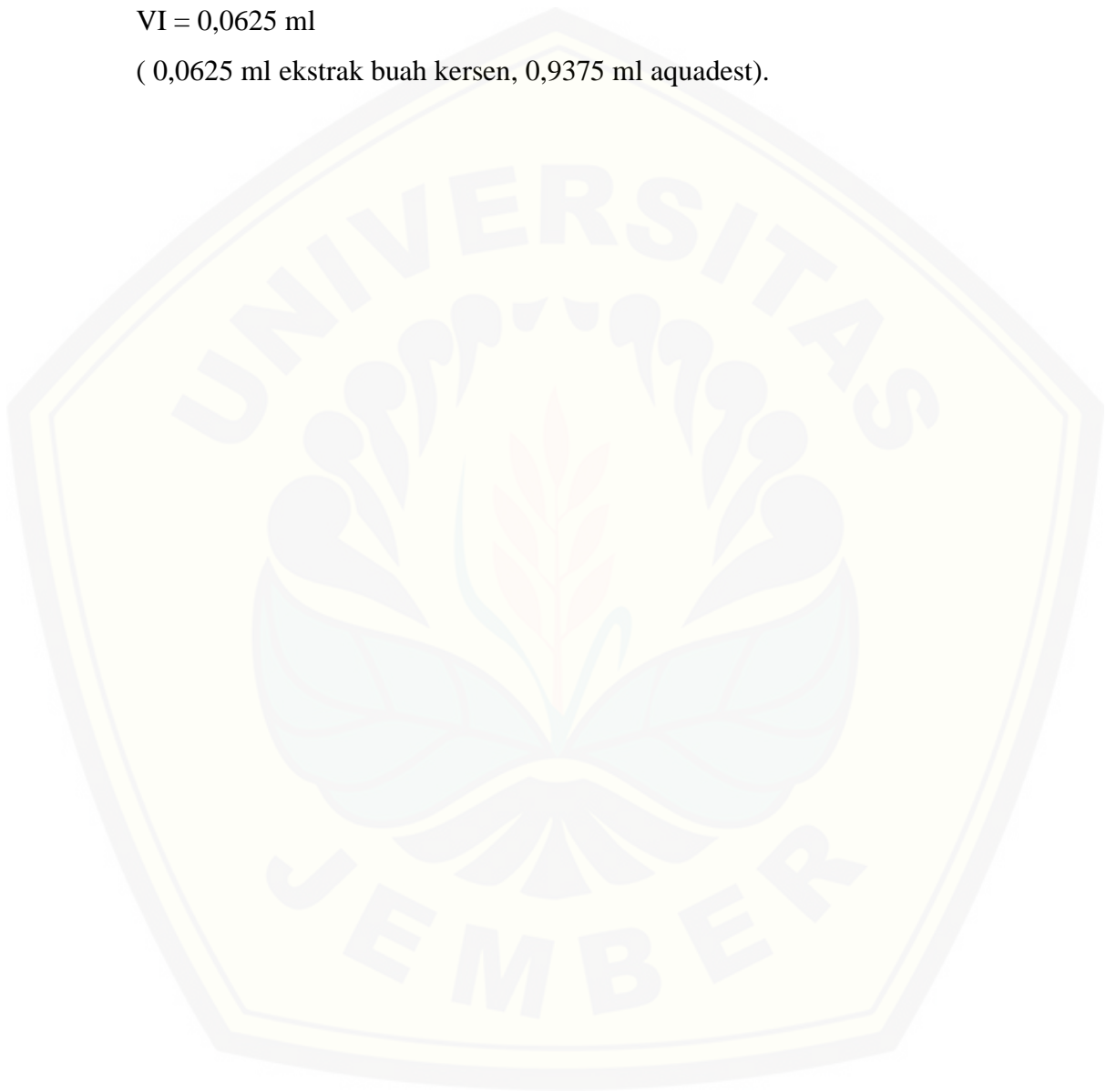
$$M1.V1 = M2.V2$$

$$100\% . V1 = 6,25\% . 1\text{ml}$$

$$V1 = 6,25\% : 100 \%$$

$$V1 = 0,0625 \text{ ml}$$

( 0,0625 ml ekstrak buah kersen, 0,9375 ml aquadest).



**Lampiran D. Perhitungan Besar Sampel Penelitian**

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus Federer sebagai berikut:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n = besar kelompok

t = jumlah sampel

Perhitungan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(7-1) \geq 15$$

$$(n-1)(6) \geq 15$$

$$6n - 6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Besar sampel minimal berdasarkan perhitungan tersebut adalah 3,5 sampel pada masing-masing kelompok. Penelitian ini menggunakan besar sampel sebanyak 4 pada masing-masing kelompok, sehingga jumlah keseluruhan sampel penelitian yang digunakan 28 sampel.

### Lampiran E. Rendemen Ekstrak Buah Kersen

Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Wijaya, dkk.,2018). Penentuan rendemen berfungsi untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut tersebut namun tidak dapat menentukan jenis senyawa yang terbawa tersebut (Ukieyanna, 2012). Rendemen ekstrak didapat dengan perhitungan rumus (Wijaya dkk., 2018):

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Bobot simplisia sebelum diekstraksi (gram)}} \times 100\%$$

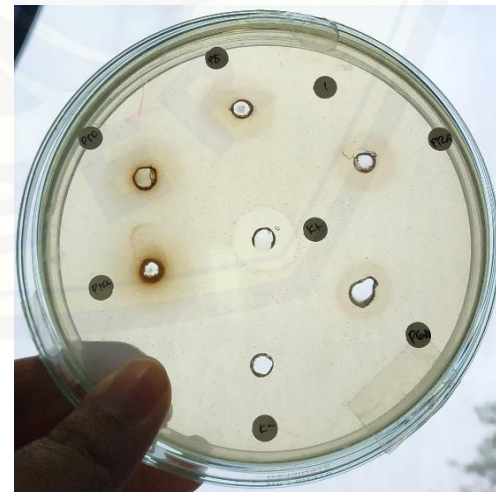
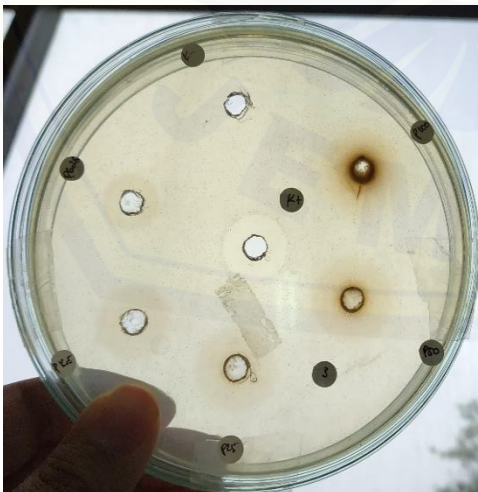
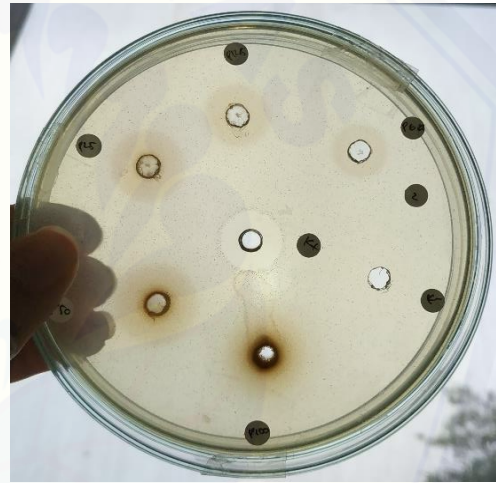
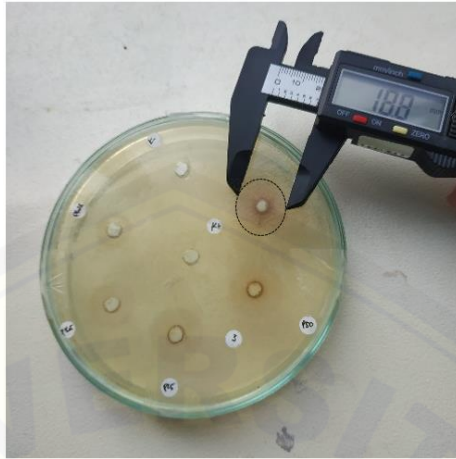
Perhitungan simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak diperoleh}}{\text{Bobot simplisia sebelum di ekstraksi}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{49 \text{ gram}}{149.91 \text{ gram}} \times 100\%$$





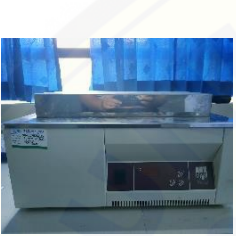


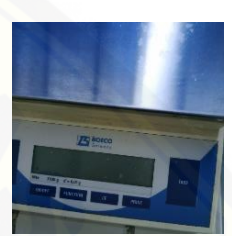







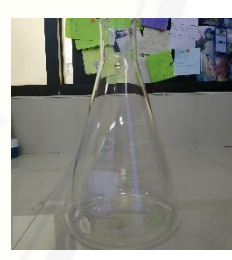
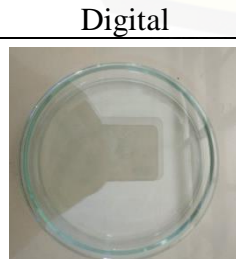



$$\% \text{ Rendemen} = 32.68\%$$

Jadi hasil rendemen ekstrak buah kersen adalah 32,68%










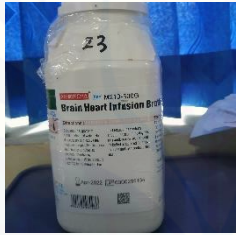

**Lampiran F. Foto Hasil Penelitian**

Keterangan : (1) 7 kelompok perlakuan petridish 1; (2) 7 kelompok perlakuan petridish 2; (3) 7 kelompok perlakuan petridish 3; (4) 7 kelompok perlakuan petridish 4.

**Lampiran G. Foto Alat dan Bahan Penelitian**  
**G.1 Alat Penelitian**





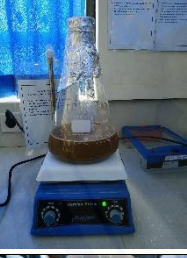

			
<i>Blender</i>	<i>Hotplate Stirrer</i>	<i>Oven</i>	<i>Rotary Evaporator</i>
			
<i>Water Bath</i>	<i>Laminar Flow</i>	<i>Desicator</i>	<i>Timbangan digital</i>
			
<i>Gelas ukur</i>	<i>Bunsen</i>	<i>Vortex Mixer</i>	<i>Autoclave</i>
			
<i>Jangka Sorong Digital</i>	<i>Inkubator</i>	<i>Gelas Ukur</i>	<i>Labu Erlenmeyer</i>
			
<i>Petridisk</i>	<i>Spatula Kaca</i>	<i>Densinometer</i>	<i>Corong</i>

**G.2 Bahan Penelitian**


			
Buah Kersen	BHI-A	Etanol 70%	Blue Tip
			
Yellow Tip	Appendorf	Aquadest	Chorhexidine 0,2%
			
Alkohol 70%	BHI-B	Kertas Saring	

## Lampiran H. Dokumentasi Penelitian

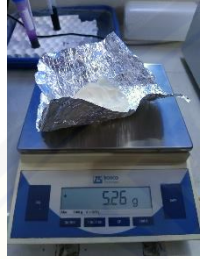

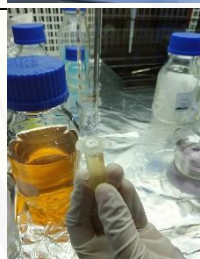

## H.1 Pembuatan Ekstrak Buah Kersen

Gambar	Keterangan
	Buah kersen sebanyak 1,5kg dicuci bersih dengan air mengalir lalu dikeringkan dengan cara dianginkan
	Buah kersen dipotong kecil – kecil kemudian diletakkan pada Loyang yang dilapisi aluminium foil.
	Buah kersen dikeringkan pada oven selama 6 hari dengan suhu 37°C sampai buah kering.
	Buah kersen yang sudah kering, dihaluskan menggunakan blender sehingga didapatkan bubuk kasar. Kemudian dilanjutkan dengan mengayak bubuk kasar, sehingga didapatkan bubuk yang lebih halus.
	Bubuk halus direndam dalam etanol 70% selama 48 jam dalam tabung Erlenmeyer tertutup. Dilakukan pengadukan setiap 1 x 24 jam dengan <i>magnetic stirrer</i> .
	Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring





	<p>Etanol diuapkan menggunakan <i>rotary evaporator</i> selama 13 jam.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

## H.2 Pembuatan Media BHI-A

Gambar	Keterangan
	<p>Menimbang BHI-B sebanyak 5,2 gram dicampur dengan 100 ml aquades dan diaduk.</p>
	<p>Cairan BHI-B dipanaskan di dalam air mendidih hingga homogen.</p>
	<p>Suspensi bakteri sebanyak 0,5 ml x 4 dicampurkan pada cairan BHI-B kemudian di aduk.</p>
	<p>Menuangkan cairan BHI-B sebanyak 25ml pada <i>petridish</i>.</p>

**H.3 Tahap Perlakuan**

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
	Melakukan pembuatan lubang sumuran pada media menggunakan <i>blue tip</i> yang sudah dipotong dengan diameter 5 mm
	Meneteskan ekstrak sebanyak 20µl pada tiap lubang sumuran yang disesuaikan dengan tanda label.

**Lampiran I. Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *P. gingivalis***

No. Petridish	Pengamat	K+	P 100	P 50	P 25	P 12,5	P 6,25	K-
1	1	10,40	13,10	12,75	10,65	9,50	7,10	0
	2	10,50	13,40	12,80	11,06	8,95	6,75	0
	3	10,45	13,90	13,85	12,00	9,40	8,00	0
	$\bar{x}$	10,46	13,46	13,11	11,23	9,55	7,40	0
2	1	10,00	14,00	12,35	10,05	8,45	7,05	0
	2	10,00	13,75	12,35	10,60	8,95	6,75	0
	3	10,10	15,25	12,80	11,55	9,60	6,40	0
	$\bar{x}$	10,03	14,31	12,50	10,71	9,00	6,73	0
3	1	9,55	13,95	12,05	10,15	8,15	7,15	0
	2	10,45	13,90	12,35	11,75	9,55	6,70	0
	3	9,85	14,55	13,25	12,40	8,40	6,20	0
	$\bar{x}$	9,95	14,13	12,55	11,43	8,70	6,68	0
4	1	9,35	14,50	12,40	10,10	8,00	7,35	0
	2	10,65	14,20	12,65	11,45	9,35	6,15	0
	3	10,25	15,40	13,90	12,15	9,95	6,50	0
	$\bar{x}$	10,80	14,70	12,98	11,23	9,10	6,68	0

## Lampiran I. Analisis Data

### I.1 Hasil Uji Normalitas Data Menggunakan *Shapiro-Wilk*

Tests of Normality<sup>b</sup>

KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DIAMETER K+	.260	4	.	.914	4	.502
P100	.235	4	.	.967	4	.824
P50	.279	4	.	.860	4	.260
P25	.352	4	.	.860	4	.259
P12,5	.236	4	.	.971	4	.846
P6,25	.404	4	.	.691	4	.009

a. Lilliefors Significance Correction

b. DIAMETER is constant when KELOMPOK = K-. It has been omitted.

### I.2 Hasil Uji Homogenitas Data Menggunakan *Levene-Statistic*

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.563	6	21	.207

### I.3 Hasil Uji Non-Parametrik Menggunakan *Kruskal-Wallis*

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	NILAI
Chi-Square	14.328
df	3
Asymp. Sig.	.002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4 Hasil Uji Non-Parametrik Menggunakan *Mann-Whitney***

**I.4.1 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan kelompok negatif**

**Ranks**

	KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	K+	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.2 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 100%**

**Ranks**

	KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	K+	4	2.50	10.00
	P 100	4	6.50	26.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.3 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 50%

Ranks

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K+	4	2.50	10.00
P 50	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.4 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 25%

Ranks

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K+	4	2.75	11.00
P25	4	6.25	25.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.033
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.5 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 12,5%

Ranks

KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K+	4	6.50	26.00
P 12,5	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.6 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol positif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 6,25%

Ranks

KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K+	4	6.50	26.00
P 6,25	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.7 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 100%

Ranks

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K-	4	2.50	10.00
P 100	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

#### I.4.8 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 50%

Ranks

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K-	4	2.50	10.00
P 50	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK



**I.4.9 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 25%**

**Ranks**

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K-	4	2.50	10.00
P25	4	6.50	26.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.10 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 12,5%**

**Ranks**

KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI K-	4	2.50	10.00
P 12,5	4	6.50	26.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.11 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol negatif dengan ekstrak buah kersen konsentrasi 6,25%**

**Ranks**

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	K-	4	2.50	10.00
	P 6,25	4	6.50	26.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**G.4.12 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 100% dengan dengan konsentrasi 50%**

**Ranks**

	KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 100	4	6.50	26.00
	P 50	4	2.50	10.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.13 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 25%**

Ranks

KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI P 100	4	6.50	26.00
P25	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.14 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 12,5%**

Ranks

KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI P 100	4	6.50	26.00
P 12,5	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.15 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 100% dengan konsentrasi 6,25%**

Ranks

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 100	4	6.50	26.00
	P 6,25	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I. 4.16 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 25%**

Ranks

	KE...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 50	4	6.50	26.00
	P25	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.17 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 12,5%**

**Ranks**

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 50	4	6.50	26.00
	P 12,5	4	2.50	10.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.18 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 50% dengan konsentrasi 6,25%**

**Ranks**

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 50	4	6.50	26.00
	P 6,25	4	2.50	10.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.19 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 25% dengan konsentrasi 12,5%**

Ranks

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P25	4	6.50	26.00
	P 12,5	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.20 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 25% dengan konsentrasi 6,25%**

Ranks

	KEL...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P25	4	6.50	26.00
	P 6,25	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics<sup>b</sup>

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

**I.4.21 Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok ekstrak buah kersen konsentrasi 12,5% dengan konsentrasi 6,25%**

**Ranks**

	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	P 12,5	4	6.50	26.00
	P 6,25	4	2.50	10.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK