



**PERBEDAAN EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI ANTARA
EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) DAN
EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*) TERHADAP
*Porphyromonas gingivalis***

SKRIPSI

Oleh

Riezki Dwianggraini Wahyudi

NIM 081610101102

**BAGIAN PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012



**PERBEDAAN EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI ANTARA
EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) DAN
EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*) TERHADAP
*Porphyromonas gingivalis***

SKRIPSI

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

Oleh

Riezki Dwianggraini Wahyudi

NIM 081610101102

**BAGIAN PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda **Siswahyudi, S.Pd** dan Ibunda **Kurniawati, S.Pd** tersayang, terima kasih atas kasih sayang, dukungan, motivasi dan semangat yang tak terhingga yang selalu ada buatku. Terima kasih atas lantunan doa yang selalu ada untukku dalam setiap sujudmu;
2. Kakekku **H.Kusrin** dan Nenekku **Samatun**, terima kasih atas doa dan pengorbanannya selama ini;
3. Kakakku **Havid Noviantanto Wahyudi**, terima kasih atas doa dan semangatnya;
4. Sahabat terbaikku **Ulfa Meilia**, terima kasih telah menjadi sahabat terbaikku yang selalu ada untukku dalam suka dan duka. Terima kasih untuk semua dukungan, motivasi, semangat, bantuan dan doanya selama ini;
5. Dosen-dosenku di Fakultas Kedokteran Gigi, teristimewa untuk **drg. Peni Pujiastuti, M.Kes (DPU)**, **drg. Tantin Ermawati, M.Kes (DPA)**, dan **drg. Melok Aris W., M.Kes, Sp.Perio** (Sekretaris), terima kasih yang tak terhingga atas bimbingannya selama ini;
6. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu, ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu, ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”
(Qs. Alam Nasyrah : 5-8)*

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”
(Qs. Al Mujaadilah : 11)*

“Dan orang-orang yang bersungguh-sungguh untuk (mencari keridhaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami. Dan sesungguhnya Allah benar-benar beserta orang-orang yang berbuat baik”
(Qs. Al-Ankabut: 69)*

*) Kementerian Urusan Agama Islam, Wakaf, Dakwah dan Bimbingan Islam Kerajaan Arab Saudi. 2006. *Al Qur'an dan Terjemahnya*. Madinah : Kompleks Percetakan Al Quran Raja Fahad.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riezki Dwianggraini Wahyudi

NIM : 081610101102

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “ Perbedaan Efektifitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L*) Terhadap *Porphyromonas gingivalis*” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Mei 2012

Yang menyatakan,

Riezki Dwianggraini Wahyudi

081610101102

SKRIPSI

**PERBEDAAN EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI ANTARA
EKTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) DAN EKSTRAK
DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.) TERHADAP *Porphyromonas*
*gingivalis***

Oleh
Riezki Dwianggraini Wahyudi
NIM 081610101102

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Tantin Ermawati, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Efektifitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L*) Terhadap *Porphyromonas gingivalis*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Kamis, 24 Mei 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg. Peni Pujiastuti, M.Kes

NIP 196705171996012001

Anggota I,

Anggota II,

drg. Tantin Ermawati, M.Kes

NIP 198003222008122003

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

NIP 197104092005012002

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes.

NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Perbedaan Efektifitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap *Porphyromonas gingivalis*; Riezki Dwianggraini Wahyudi, 081610101102; 37 halaman; Bagian Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyakit periodontal banyak diderita oleh manusia hampir di seluruh dunia dan mencapai 50% dari jumlah populasi dewasa. Menurut hasil survei kesehatan gigi dan mulut di Jatim tahun 1995, penyakit periodontal terjadi pada 459 orang diantara 1000 penduduk dan lebih banyak di pedesaan daripada perkotaan. Di Indonesia penyakit periodontal menduduki urutan ke dua utama yang masih merupakan masalah di masyarakat. *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) adalah bakteri gram negatif anaerobik yang merupakan etiologi utama pada perkembangan dan peningkatan periodontitis, khususnya pada periodontitis kronis.

Penyakit periodontal ini bisa dicegah dengan cara mengurangi timbulnya plak pada gigi, salah satunya adalah dengan menggunakan obat kumur. Pembuatan obat kumur ini bisa dengan menggunakan tumbuhan tradisional yaitu daun sirih merah dan daun sirih hijau. Kedua daun sirih tersebut diketahui memiliki efek antibakteri terhadap beberapa jenis bakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dan ekstrak daun sirih hijau (*piper betle* l) terhadap *P. gingivalis*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post test only control group design* yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium MIPA Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dengan jumlah sampel sebanyak 24 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pertama yang diberi ekstrak daun sirih merah, kelompok kedua diberi

ekstrak daun sirih hijau, dan kelompok ketiga diberi aquadest steril. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengamatan tersebut kemudian dilakukan uji analisis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, serta uji homogenitas *Levene test*. Setelah itu dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dan uji *Tukey HSD*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak daun sirih hijau adalah paling besar dengan rata-rata diameternya 22,5613 mm dan standard deviasinya 2,80705. Sedangkan rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih merah lebih kecil dari pada ekstrak daun sirih hijau dan lebih besar dari pada aquadest. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova*, rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak daun sirih merah, ekstrak daun sirih hijau, dan aquadest adalah berbeda secara signifikan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki efektifitas antibakteri yang lebih besar daripada ekstrak daun sirih merah terhadap *P. gingivalis*.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kemudahan, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Efektifitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatun*) Dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L*) Terhadap *Porphyromonas gingivalis*”. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Kedokteran Gigi (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Peni Pujiastuti, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama, terima kasih atas segala motivasi serta telah merelakan waktu demi membimbing penyelesaian skripsi ini;
3. drg. Tantin Ermawati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota, terima kasih atas segala bantuan, ilmu, motivasi serta kesabaran dalam memberikan bimbingan selama ini;
4. drg. Melok Aris W., M.Kes, Sp.Perio selaku sekretaris penguji, terimakasih atas saran dan kritik untuk karya tulis ini;
5. drg. Sri Lestari, M.Kes selaku Dosen Wali, terima kasih atas bimbingan serta motivasi dari awal hingga akhir masa studi;
6. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Siswahyudi, S.Pd serta Ibunda Kurniawati, S.Pd terima kasih atas segala doa, kasih sayang, perhatian serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;
7. Kakekku H. Kusrin dan Nenekku Samatun terima kasih atas segala pengorbanan dan doa yang selalu tercurah untukku;

8. Kakakku Havid Noviasanto Wahyudi terima kasih atas semangat dan doa untukku;
9. Sahabat terbaikku Ulfa Meilia dan Hafida Mariyatin, terima kasih atas segala bantuan, doa dan dukungannya selama ini;
10. Teman satu tim Vrita, terima kasih atas kerja samanya selama ini;
11. Teman-teman angkatan 2008 terima kasih atas kebersamaannya selama ini;
12. Staf laboratorium Mikrobiologi dan laboratorium MIPA, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya selama ini.
13. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
14. Dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle L.</i>)	5
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Morfologi Tanaman	5
2.1.3 Kandungan Kimia	6
2.1.4 Manfaat	8
2.2. Daun Sirih Merah (<i>Piper Crocatum</i>)	8

2.2.1 Taksonomi	8
2.2.2 Morfologi Tanaman.....	8
2.2.3 Kandungan Kimia.....	9
2.2.4 Manfaat.....	11
2.3. Porphyromonas gingivalis	11
2.3.1 Klasifikasi.....	12
2.3.2 Karakteristik	13
2.3.3 Metabolisme	13
2.3.4 Mekanisme Perlekatan Pada Inang.....	13
2.4 Antibakteri	15
2.4.1 Mekanisme Antibakteri	15
2.4.2 Bahan Kimia Antibakteri.....	17
2.5 Hipotesis	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Jenis Penelitian	18
3.2. Rancangan Penelitian	18
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian	18
3.3.1 Tempat Penelitian.....	18
3.3.2 Waktu Penelitian	18
3.4 Identifikasi Variabel	18
3.4.1 Variabel Bebas.....	18
3.4.2 Variabel Tergantung.....	18
3.4.3 Variabel Terkendali.....	19
3.5 Definisi Operasional	19
a. Ekstrak Daun Sirih Hijau.....	19
b. Ekstrak Daun Sirih Merah.....	19
c. <i>Porphyromonas gingivalis</i>	19
d. Zona Hambat <i>P. gingivalis</i>	19
3.6 Populasi dan Sampel Penelitian	20

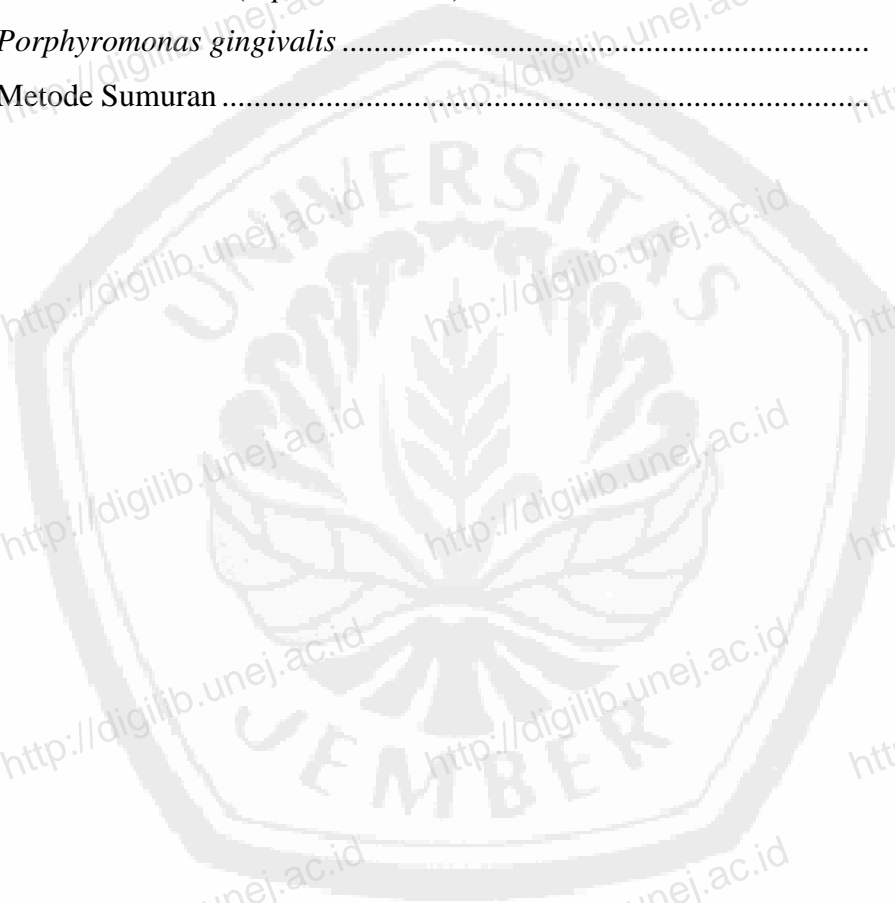
3.6.1 Kriteria Sampel.....	20
3.6.2 Besar Sampel.....	20
3.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.7.1 Alat Penelitian.....	21
3.7.2 Bahan Penelitian.....	22
3.8 Prosedur Penelitian.....	22
3.8.1 Sterilisasi Alat dan Bahan yang Digunakan.....	22
3.8.2 Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i>) dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (<i>Piper betle L</i>).....	22
3.8.3 Persiapan Kultur <i>Porphyromonas gingivalis</i>	23
3.8.4 Tahap Perlakuan Uji Antibakteri dengan Metode Difusi Sumuran.....	24
3.8.5 Tahap Pengukuran.....	26
3.9 Analisis Data.....	26
3.10 Alur Penelitian.....	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Penelitian.....	28
4.2. Analisis Data.....	28
4.3 Pembahasan.....	30
BAB 5. PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR BACAAN.....	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Daun Sirih Dalam 100 Gram Daun Sirih.....	6
2.2 Komposisi Minyak Atsiri Dalam Daun Sirih.....	7
4.1 Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah, Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Aquadest Terhadap <i>P. gingivalis</i> (mm)	28
4.2 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah, Ekstrak Daun Sirih Hijau, Dan Aquadest Terhadap <i>P. gingivalis</i>	29
4.3 Hasil Uji <i>Tukey HSD</i> Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah, Ekstrak Daun Sirih Hijau, Dan Aquadest Terhadap <i>P. gingivalis</i>	30

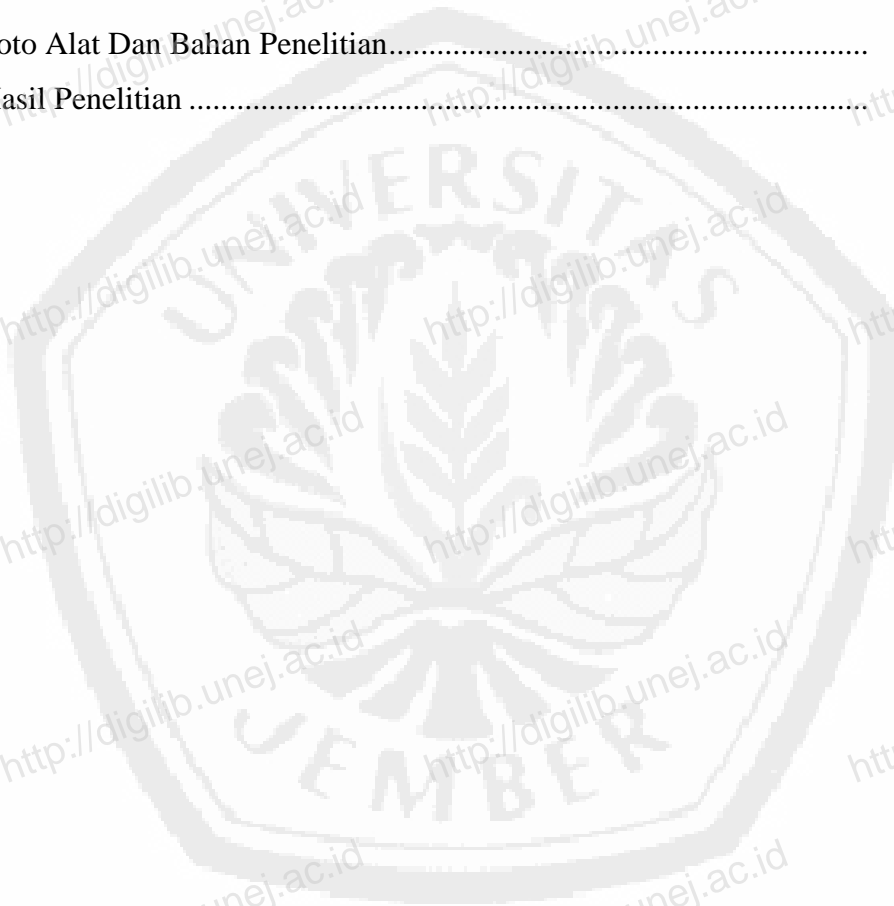
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle L.</i>)	5
2.2 Daun Sirih Merah (<i>Piper Crocatum</i>)	8
2.3 <i>Porphyromonas gingivalis</i>	12
3.1 Metode Sumuran	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisis Data	38
2. Foto Alat Dan Bahan Penelitian.....	40
3. Hasil Penelitian	43



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit periodontal banyak diderita oleh manusia hampir di seluruh dunia dan mencapai 50% dari jumlah populasi dewasa. Menurut hasil survei kesehatan gigi dan mulut di Jatim tahun 1995, penyakit periodontal terjadi pada 459 orang diantara 1000 penduduk dan lebih banyak di pedesaan dari pada perkotaan. Di Asia dan Afrika prevalensi dan intensitas penyakit periodontal terlihat lebih tinggi daripada di Eropa, Amerika dan Australia. Di Indonesia penyakit periodontal menduduki urutan ke dua utama yang masih merupakan masalah di masyarakat (Wahyukundari, 2009).

Etiologi dari penyakit periodontal ini sangat kompleks. Faktor etiologi ini secara garis besar dikelompokkan ke dalam faktor lokal dan sistemik. Kedua faktor ini saling mempengaruhi satu sama lain. Penyakit periodontal timbul apabila terjadi gangguan keseimbangan antara parasit dan *host*. Plak merupakan faktor utama yang menimbulkan kelainan pada jaringan periodonsium (Hendiani, 1997). Plak merupakan suatu biofilm yang terbentuk antara bakteri dan gigi yang dapat mengalami peningkatan akumulasi yang disebabkan oleh tidak memadainya kebersihan mulut dan didukung oleh faktor-faktor lokal seperti kalkulus, restorasi yang tidak baik, atau gigi berdesakan (Carranza, 2006).

Komposisi atau kualitas plak berperan penting dalam resiko terjadinya penyakit periodontal. Plak gigi terutama terdiri dari mikroorganisme. Satu gram plak berisi sekitar 2×10^{11} bakteri. Kolonisasi awal bakteri pada pelikel permukaan gigi adalah sebagian besar mikroorganisme gram positif fakultatif seperti *Actinomyces viscosus* dan *Streptococcus sanguis*. Setelah itu akan terbentuk koloni sekunder yaitu mikroorganisme yang awalnya tidak berkoloni pada permukaan gigi yang bersih, termasuk *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga spp.*,

Fusobacterium nucleatum, dan *Porphyromonas gingivalis*. Mikroorganisme tersebut melekat pada sel-sel bakteri yang ada pada plak (Carranza, 2006).

Porphyromonas gingivalis (*P. gingivalis*) adalah bakteri gram negatif anaerobik yang merupakan etiologi utama pada perkembangan dan peningkatan periodontitis, khususnya pada periodontitis kronis. *P. gingivalis* menghasilkan faktor virulensi yang terlibat dalam kolonisasi jaringan, destruksi serta gangguan pertahanan host. *P. gingivalis* berkontak langsung dengan epithelium pada poket periodontal dan dapat menyerang berbagai bentuk sel, termasuk sel epitel, endotel, dan fibroblast. Faktor virulensi yang membantu perlekatan *P. gingivalis* tersebut adalah *fimbriae*, *proteases*, *hemagglutinins*, dan *lipopolysaccharides* (*LPS*). Diantara berbagai faktor virulensi yang diproduksi oleh *P. gingivalis*, *major fimbriae* (*FimA*), serta *cysteine proteinases* (*gingipains*), membantu pada perlekatan dan invasi *oral epithelial cells* melalui reseptor yang berbeda (Andrian, 2006).

Penyakit periodontal ini bisa dicegah dengan cara mengurangi timbulnya plak pada gigi, salah satunya adalah dengan menggunakan obat kumur, dan obat kumur yang sering dipakai masyarakat adalah yang mengandung minyak esensial (Yendriwati, 2008). Menurut penelitian Gordon dkk (dalam Yendriwati, 2008), terjadi penurunan indeks plak jika berkumur dengan obat kumur minyak esensial dibandingkan dengan kumur air biasa.

Dewasa ini semakin banyak kemasan obat kumur yang beredar dan ditunjang promosi diberbagai media massa membuat masyarakat semakin melupakan tumbuhan tradisional yang dapat digunakan sebagai obat kumur. Salah satu tumbuhan tradisional yang dapat digunakan sebagai obat adalah daun sirih. Daun sirih tersebut ada 2 macam yaitu daun sirih merah dan daun sirih hijau. Daun sirih hijau diketahui memiliki efek antibakteri terhadap beberapa jenis bakteri. Daun sirih hijau mengandung minyak atsiri di mana komponen utama minyak atsiri tersebut adalah fenol dan senyawa turunannya. Salah satu senyawa turunannya itu adalah kavikol yang memiliki daya bakterisid lima kali lebih kuat dibanding fenol. Fenol yang merupakan senyawa toksik mengakibatkan struktur tiga dimensi protein bakteri

terganggu dan terbuka menjadi struktur acak. Hal ini menyebabkan protein terdenaturasi dan aktivitas biologi menjadi rusak sehingga pertumbuhan bakteri menjadi terhenti (Yendriwati, 2008).

Selain daun sirih hijau (*Piper betle* L.) ada juga jenis daun sirih lain yang juga mempunyai efek antibakteri yaitu daun sirih merah (*Piper crocatum*). Sirih merah merupakan salah satu tanaman obat potensial yang diketahui secara empiris memiliki khasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit (Juliantina, dkk, 2009). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (dalam Juliantina, dkk, 2009) secara kromatografi sirih merah mengandung flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tannin dan minyak atsiri. Senyawa di atas diketahui memiliki sifat antibakteri.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin mengetahui perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka timbul permasalahan yaitu, bagaimana perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis*.

1.3 Tujuan Penelitian

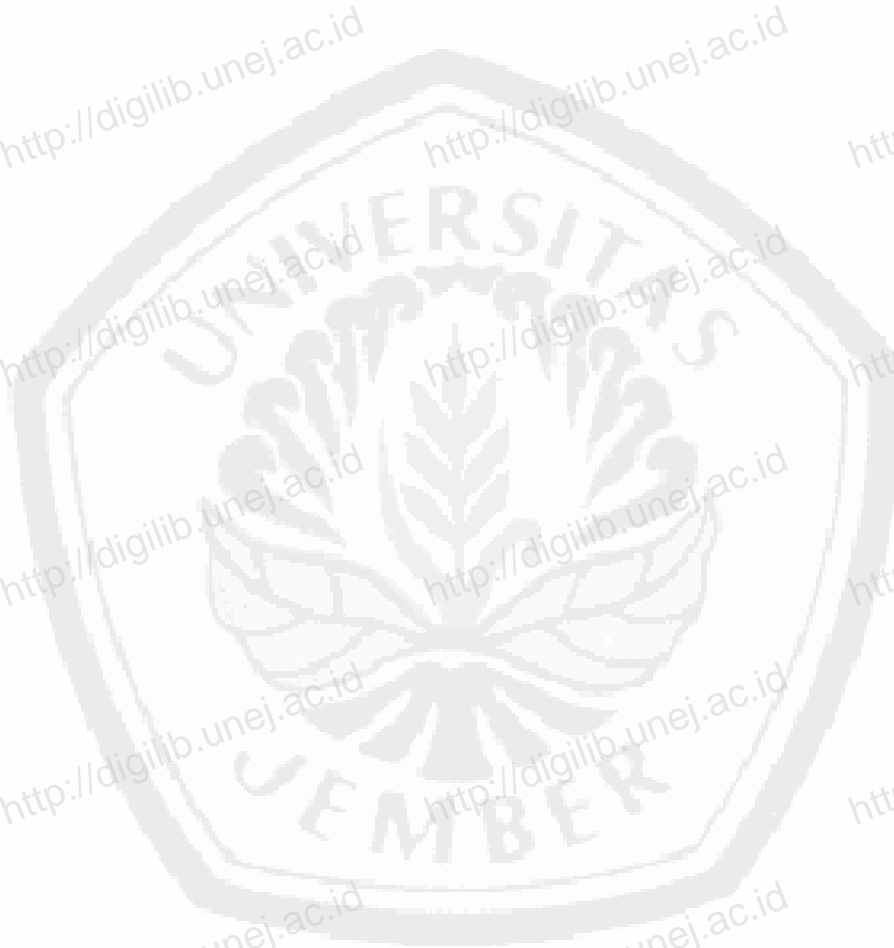
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Sebagai tambahan informasi kepada masyarakat mengenai efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis* dan perbedaan antara keduanya.

2. Sebagai informasi kepada masyarakat mengenai manfaat daun sirih merah dan daun sirih hijau sebagai bahan obat tradisional, khususnya untuk terapi penyakit periodontal.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian lebih lanjut.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.)

2.1.1 Taksonomi

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Division</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Order</i>	: <i>Piperales</i>
<i>Family</i>	: <i>Piperaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Piper</i>
<i>Species</i>	: <i>Piper betle</i>

2.1.2 Morfologi Tanaman



Gambar 2.1 Daun sirih hijau (*Piper betle* L.)

Tanaman ini merupakan herba perenial yang memanjat, tinggi tanaman dapat mencapai 2-4 m. Batang berwarna hijau kecoklatan, permukaan kulit kasar dan berkerut-kerut mempunyai nodule. Ruas yang besar tempat keluarnya akar. Tumbuh memanjat dan bersandar pada batang pohon lain, tinggi dapat mencapai 5-15 m. Daun tebal, tumbuh berseling, bertangkai, daun berbentuk jantung dengan ujung daun meruncing, tepi rata. Lebar 2,5-10 cm, panjang 5-18 cm, mengeluarkan bau aromatik bila diremas. Bunga tersusun dalam bentuk bulir, merunduk, panjang 5-15 cm,

terletak di ujung cabang dan diketiak daun. Buahnya buah buni, bulat, berdaging, berwarna kuning hijau, menyambung menjadi bulat panjang. Bijinya bulat (Sukarsono, 2003).

Tanaman sirih dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan bentuk daun, aroma, dan rasa. Jenis-jenis sirih tersebut yaitu sirih jawa yang berdaun hijau tua dan rasanya kurang tajam. Sirih jawa selain ditemukan di Jawa, ditemukan juga di Maluku. Sirih banda yang berdaun besar, berwarna hijau tua dengan warna kuning di beberapa bagian, dan rasa serta bau lebih sengak. Sirih banda banyak tumbuh di Banda, Seram, dan Ambon. Sirih cengkeh, daun kecil, lebih kuning dan rasanya seperti cengkeh, sirih hitam yang rasanya sangat sengak dan digunakan sebagai campuran berbagai obat, dan sirih kuning. Jenis sirih yang dikunyah dengan pinang biasanya yang berwarna hijau muda dan rasanya kurang pedas (Syukur, 2002).

2.1.3 Kandungan Kimia

Sirih sebagai tanaman obat mengandung berbagai zat kimia. Komponen kimia tersebut tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Komposisi kimia daun sirih dalam 100 gram daun sirih (Agustin, 2005).

Komponen Kimia	Jumlah
Air	85,4 mg
Protein	3,1 mg
Karbohidrat	6,1 mg
Serat	2,3 mg
Yodium	3,4 mg
Mineral	2,3 mg
Kalsium	230 mg
Fosfor	40 mg
Besi ion	3,5 mg
Karoten (vitamin a)	9600 iu
Kalium nitrat	0,26-0,42 mg
Tiamin	70 mg
Riboflavin	30 mg
Asam nikotinal	0,7 mg
Vitamin c	5 mg
Kanji	1,0-1,2 %

Gula non reduksi	0,6-2,5%
Gula reduksi	1,4-3,2 %

Tabel 2.2 Komposisi minyak atsiri dalam daun sirih (Agustin, 2005).

Komponen Kimia	Jumlah
Alilkatekol	2,7-4,6 %
Kadinen	6,7-9,1 %
Karvakol	2,2-4,8 %
Kariofilen	6,2-11,9%
Kavibetol	0,0-1,2 %
Kavikol	5,1-8,2 %
Sineol	3,6-6,2 %
Eugenol	26,8-42,5 %
Eugenol metil eter	26,8-15,58 %
Pirokatekin	

Minyak atsiri daun sirih merupakan kandungan penting pada daun sirih yang dapat memberikan bau aromatik dan rasa pedas yang khas. Kadarnya beragam antara 1-4,2 % (Darwis, 1992). Kadar ini meningkat sesuai umur dan menurun pada daun yang telah tua. Komponen utama minyak atsiri terdiri dari fenol dan senyawa turunannya. Salah satunya adalah kavikol.

Kavikol merupakan komponen pendukung yang terurai dari daun sirih (*Familia Piperaceae*), memberikan bau khas dan memiliki daya bunuh bakteri lima kali lebih besar dari fenol. Senyawa fenol yang terkandung dalam minyak atsiri pada daun sirih (*Familia Piperaceae*) bersifat bakterisid. Senyawa fenol apabila terjadi interaksi dengan dinding sel mikroorganisme akan terjadi denaturasi protein dan meningkatkan permeabilitas mikroorganisme. Interaksi antar mikroorganisme mengakibatkan perubahan keseimbangan muatan dalam molekul protein, sehingga terjadi perubahan struktur protein dan menyebabkan terjadinya koagulasi. Protein yang mengalami denaturasi dan koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologis sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel akan terhambat dan kemudian sel menjadi rusak. Metanol memiliki kemampuan

antimikroba terhadap bakteri gram positif dan negatif. Senyawa kariofilen bersifat antiseptik dan anestetik lokal, sedangkan senyawa eugenol bersifat analgesik topikal dan antiseptik (Praja, 2009).

2.1.4 Manfaat

Manfaat daun sirih cukup beragam diantaranya sebagai obat sakit gigi dan mulut, sariawan, abses rongga mulut, luka bekas ekstraksi gigi, penghilang bau mulut, batuk dan serak, hidung berdarah, sariawan, keputihan, obat kumur (antiseptik), wasir, tetes mata, dan mengurangi produksi air susu (Syukur, 2002).

2.2 Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*)

2.2.1 Taksonomi

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae (Tumbuhan)</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)</i>
<i>Order</i>	: <i>Piperales</i>
<i>Family</i>	: <i>Piperaceae (suku sirih-sirihan)</i>
<i>Genus</i>	: <i>Piper</i>
<i>Species</i>	: <i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>

2.2.2 Morfologi Tanaman



Gambar 2.2 Daun sirih merah (*Piper crocatum*)

Menurut Sudewo (2005) ciri dari tanaman yang termasuk dalam suku *Araceae* yaitu tumbuhan menjalar. Batangnya bulat berwarna hijau keunguan dan tidak berbunga. Daunnya bertangkai membentuk jantung dengan bagian atas meruncing bertepi rata dan permukaan mengkilap atau tidak berbulu. Panjang daunnya bisa mencapai 15-20 cm. Warna daun bagian atas hijau bercorak putih keabu-abuan. Bagian bawah daun berwarna merah hati cerah. Daunnya berlendir, terasa sangat pahit, dan beraroma wangi khas sirih. Batangnya berjalur dan beruas dengan jarak 5-10 cm.

Menurut Syariefa (2006) sirih merah merupakan tanaman yang tumbuh merambat dan sosoknya mirip tanaman lada. Tinggi tanaman biasanya mencapai 10 m, tergantung pertumbuhan dan tempat merambatnya. Batang sirih berkayu lunak, beruas-ruas, beralur dan berwarna hijau keabu-abuan. Daun tunggal berbentuk seperti jantung hati, permukaan daun licin, bagian tepi rata dan pertulangannya menyirip. Bunga majemuk tersusun dalam bulir, merunduk dan panjangnya sekitar 5-15 cm.

Tanaman sirih merah tergolong langka karena tidak tumbuh disetiap tempat daerah. Sirih merah tidak dapat tumbuh baik. Jika terlalu banyak terkena sinar matahari, batangnya cepat mengering, tetapi jika disiram secara berlebihan akar dan batang cepat membusuk. Pada musim hujan banyak tanaman sirih merah yang mati akibat batangnya membusuk dan daun yang rontok. Tanaman sirih merah akan tumbuh dengan baik jika mendapat 60 – 75 % cahaya matahari. Di Indonesia tanaman sirih merah banyak terdapat di daerah Bandung dan Yogyakarta. Pembibitan dan perbanyakan sirih merah dilakukan secara vegetatif dengan stek, cangkok dan runduk batang (Sudewo, 2005).

2.2.3 Kandungan Kimia

Kandungan kimia tanaman sirih merah (*Piper crocatum*) belum diteliti secara detail. Kartasapoetra (1992), menyatakan dari hasil kromatogram, diketahui daun sirih merah mengandung senyawa-senyawa berikut ini :

- a. Minyak atsiri 4,2%, sepertiga bagiannya terdiri atas fenol-fenol yang khas yang disebut betelfenol atau aseptosol, alkaloid, flavonoid dan polevenolad.
- b. Kavikol, yang khasiatnya bakterisid.
- c. *Eugenol methylester* yang diperkirakan khasiatnya sama dengan eugenol sebagai bahan antiseptik dan anastesi.
- d. *Cienol*, khasiatnya sebagai *deodorant* dan disinfektan.
- e. *Kariofilin*, khasiatnya sebagai antiseptik dan anastesi lokal.
- f. *Diastase* 0,8%-1,8%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (dalam Juliantina, dkk, 2009), secara kromatografi sirih merah mengandung flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tannin dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa di atas diketahui memiliki sifat antibakteri.

Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Juliantina, dkk, 2009). Menurut Dwidjoseputro (dalam Juliantina, dkk, 2009), flavonoid merupakan senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein.

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, dkk, 2009).

Tannin memiliki aktifitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah toksisitas tannin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa *astringent* tannin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tannin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tannin itu sendiri. Ajizah (dalam Juliantina, dkk, 2009), menyatakan bahwa tannin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Masduki (dalam Juliantina, dkk, 2009)

menyatakan bahwa tannin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tannin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tannin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Juliantina, dkk, 2009).

Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami penguraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Juliantina, dkk, 2009).

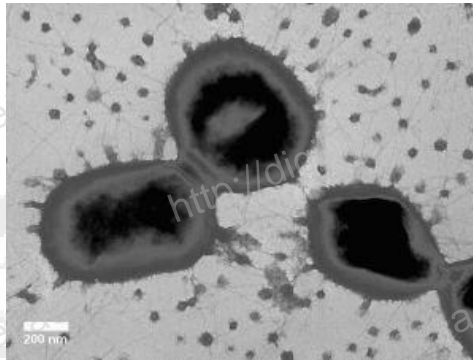
2.2.4 Manfaat

Daun sirih merah mempunyai banyak manfaat dalam pengobatan tradisional, yaitu mempunyai potensi menyembuhkan berbagai jenis penyakit. Penggunaan sirih merah dalam bentuk segar, simplisia maupun ekstrak dapat menyembuhkan penyakit diabetes militus, hepatitis, batu ginjal, menurunkan kolesterol, mencegah stroke, asam urat, hipertensi, radang liver, radang prostat, radang mata, keputihan, maag, kelelahan, nyeri sendi dan memperhalus kulit (Manoi, 2007).

2.3 *Porphyromonas gingivalis*

Penelitian Oliver dan Wherry (dalam Samaranayake, 2002) menyatakan bahwa koloni *P. gingivalis* yang berhasil diisolasi dari rongga mulut menghasilkan pigmen yang disalah artikan sebagai melanin. Penelitian lebih lanjut mengemukakan bahwa pigmen gelap yang ditemukan tersebut merupakan hemin. Dengan demikian, *P. gingivalis* disebut bakteri berpigmen hitam (Samaranayake, 2002).

P. gingivalis banyak ditemukan di rongga mulut terutama area subgingiva pada penyakit periodontal tahap lanjut atau pada kasus *adult periodontitis* (Grenier dan Mayrand, 2001).



Gambar 2.3 *Porphyromonas gingivalis*

2.3.1 Klasifikasi

Species ini diklasifikasikan ke dalam genus *Porphyromonas* yang sebelumnya termasuk klasifikasi *bacterioides*. Perubahan ini berdasarkan perbedaan isi G+C (G+C content antara *Porphyromonas* dan *bacterioides* (Newman, 1994).

Taksonomi *P. gingivalis* diklasifikasikan sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Superphylum</i>	: <i>Bacterioidetes/Chlorobi group</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Bacteroidetes</i>
<i>Class</i>	: <i>Bacteroides</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Bacteroidales</i>
<i>Family</i>	: <i>Porphyromonadaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Porphyromonas</i>
<i>Species</i>	: <i>Porphyromonas gingivalis</i>

2.3.2 Karakteristik

P. gingivalis memiliki bercak hitam, *pleomorphic* terutama berbentuk batang pendek, *non-motil*, gram negatif, *non-fermentasi*, tidak membentuk spora, obligat anaerob, *asaccharolytic*, dapat tumbuh optimum pada suhu 36,8-39°C dengan pH antara 7,5-8,0 (Marsh dan Martin, 1999; dan Takahashi, 1990).

2.3.3 Metabolisme

P. gingivalis membutuhkan hemin sebagai sumber zat besi, serta peptide untuk pertumbuhan. Hemin diikat oleh bakteri pada permukaan sel dan seluruh molekul ditransportasikan ke dalam sel dengan mekanisme yang membutuhkan suatu energi. Oleh karena itu, bakteri menghasilkan tiga hemaglutinin yang berpartisipasi dalam interaksi perlekatan dengan inang dan lima proteinase yang berkontribusi untuk menon-aktifkan molekul efektor pada respon imun dan juga berperan dalam destruksi jaringan. Selain itu, bakteri *asaccharolytic* ini juga bergantung pada substrat nitrogen sebagai sumber tenaga karena senyawa glukosa tidak dapat dikonversi menjadi produk akhir metabolik, namun digunakan untuk biosintesis makromolekul intraseluler (Grenierl, 2001; Richard dan Howard, 1998).

2.3.4 Mekanisme Perlekatan Pada Inang

P. gingivalis membutuhkan bakteri pendahulu beserta produknya yang terdapat dalam plak seperti *Streptococcus* untuk menciptakan kondisi lingkungan yang adekuat dan memfasilitasi kolonisasi *P. gingivalis* yakni melalui penyediaan area perlekatan antara spesies dan substrat untuk pertumbuhan, serta penurunan tekanan oksigen hingga level yang rendah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pertahanannya. Setelah itu, *P. gingivalis* berikatan dengan koloni bakteri lainnya yang terakhir muncul pada rongga mulut, seperti *Fusobacterium nucleatum*, *Treponema denticola*, dan *Bacteriodes forsythus* (Richard dan Howard, 1998). Di samping itu, kolonisasi pada area subgingiva juga difasilitasi dengan kemampuan *P. gingivalis*

untuk melekat ke substrat yang tersedia, seperti struktur gigi, bakteri lain atau sel epitel manusia, khususnya pada sulkus gingiva. (Grenierl dan Mayrand, 2001)

Perlekatan bakteri dibantu oleh berbagai faktor virulensi yang berhubungan dengan penghancuran jaringan dan mekanisme pertahanan terhadap inang. Faktor pertama adalah *fimbriae* yang dimiliki *P. gingivalis* sebagai perantara utama dalam perlekatan bakteri ke substrat yang tersedia. Faktor selanjutnya adalah protease, terutama arginin-spesifik yang disebut gingipain, yang berfungsi sebagai pendegradasi molekul inang seperti imunoglobulin, komplemen, protein sekueter hemin, hemolisin, kolagenase dan protein jaringan ikat inang. Selain itu, protease tersebut dapat berperan dalam jalur tidak langsung untuk menghancurkan jaringan dengan mendegradasi penghambat yang dihasilkan inang sehingga *P. gingivalis* dapat mengaktifkan jalur kalikrein-kinin yang meningkatkan permeabilitas vaskular untuk menyediakan nutrisi pada sulkus gingiva. Faktor ketiga adalah hemaglutinin yang menjadi perantara dalam mengikat bakteri dengan reseptor (oligosakarida) pada sel manusia sehingga inisiasi kolonisasi terjadi. Faktor yang terakhir adalah kapsular polisakarida yang dapat menghambat fagositosis oleh sel imun inang serta berperan penting dalam perlekatan sel (Newman, 1994; Samaranyake, 2002; Takahashi, 1990; dan Michiko, dkk, 2005).

Penetrasi *P. gingivalis* ke dalam jaringan sel tubuh dipermudah oleh produk akhir metabolik yang dihasilkan bakteri meliputi butirrat dan propionate yang berberat molekul rendah.

Mekanisme perlawanan bakteri terhadap sel inang, yaitu dengan menghasilkan asam suksinat yang menghambat kemotaksis neutrofil dengan menurunkan pH intrasel pada neutrofil serta menghambat pergerakan respon PMN terhadap peptida kemotaktik dengan mendepolarisasi membran PMN (Richard, 1998).

2.4 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat aktif pembasmi bakteri, terutama bakteri yang merugikan manusia. Suatu zat anti bakteri harus memiliki sifat toksisitas selektif yang berarti suatu zat aktif berbahaya bagi parasit tetapi tidak membahayakan inang. Toksisitas selektif bersifat relatif bahwa suatu zat aktif pada konsentrasi tertentu dapat ditoleransi oleh inang dan dapat merusak parasit (Ganiswarna, 2005; dan Jawets, 1991).

Berdasarkan sifat toksisitas selektif maka antibakteri ada yang bersifat menghambat pertumbuhan (bakteriostatik) dan ada yang bersifat membunuh (bakterisid). Konsentrasi minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuhnya, masing-masing dikenal sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM). Aktivitas antibakteri tertentu dapat meningkatkan dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM (Ganiswarna, 2005).

Pengukuran aktivitas antibakteri secara *in vitro* digunakan untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan atau jaringan tubuh, dan sensitivitas bakteri terhadap konsentrasi tertentu suatu zat aktif. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah pH lingkungan, komponen perbenihan, stabilitas zat aktif, ukuran inokulum, masa pengeraman, aktivitas metabolik bakteri. Bakteri yang aktif dan tumbuh cepat lebih peka terhadap daya kerja zat aktif dibandingkan bakteri yang berada dalam keadaan istirahat (Jawets, 1991).

2.4.1 Mekanisme Kerja Antibakteri

Terdapat beberapa mekanisme kerja antibakteri yaitu mekanisme penghambatan sintesis dinding sel, penghambatan fungsi membran sel, penghambatan sintesis protein, penghambatan metabolisme sel bakteri, dan penghambatan sintesis asam nukleat (Ganiswarna, 2005; dan Jawets, 1991). Secara umum, antibakteri yang bersifat bakteriostatik menghambat metabolisme atau sintesis

komponen seluler yang tidak menghancurkan sel. Sebaliknya, antibakteri yang bersifat bakterisid dapat menyebabkan kematian sel dengan mengganggu sintesis atau fungsi dinding sel, membran sel, atau keduanya (Newman, 1994).

Mekanisme pertama melalui dinding sel yang mengandung peptidoglikan, yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida yang terdiri dari polisakarida dan polipeptida. Jika terjadi reaksi transpeptidasi oleh berbagai enzim, polisakarida terikat pada rantai peptide pendek dan dapat menentukan sifat kekerasan suatu sel bakteri. Setelah zat antibakteri telah terikat dengan reseptor, terjadi penghambatan reaksi transpeptidasi dan terhentinya sintesis peptidoglikan. Kemudian terjadi inaktivasi enzim inhibitor autolisis dalam dinding sel yang dapat mengaktivasi enzim lisis dan menyebabkan terjadinya lisis jika lingkungan sel bakteri memiliki tekanan yang sama atau isotonik. Sedangkan mekanisme penghambatan fungsi membran sel terjadi akibat terganggunya integritas fungsional dari membran sel yang dapat menyebabkan makromolekul dan ion keluar dari dalam sel bakteri sehingga terjadi kematian sel. Mekanisme penghambatan sintesis protein terjadi melalui aktivitas penghambatan translasi dan transkripsi bahan genetik. Mekanisme lainnya adalah penghambatan metabolisme sel bakteri, yaitu dengan penghambatan kerja enzim yang penting bagi pertumbuhan bakteri. Dan mekanisme terakhir adalah penghambatan sintesis asam nukleat yaitu dengan menghambat sintesis RNA dan DNA pada suatu enzim dalam sel bakteri (Ganiswarna, 2005; dan Jawets, 1991).

Antibakteri dalam suatu produk dental yang digunakan untuk mengendalikan akumulasi plak dan mencegah penyakit memiliki empat mekanisme utama, yaitu mengurangi tingkat akumulasi dari plak baru, mengurangi atau menghilangkan plak yang sudah ada, menekan pertumbuhan bakteri secara selektif yakni yang berkaitan dengan penyakit, dan mencegah produksi dari faktor virulensi. Hal ini bergantung pada tingkat konsentrasi yang ada. Pada konsentrasi tinggi, agen dapat bersifat bakterisid, bakteriostatik, dan mengurangi akumulasi plak. Sedangkan pada konsentrasi rendah, agen dapat efektif mengurangi produksi dari faktor virulensi yang berkontribusi terhadap patogenitas suatu bakteri. Misalnya dengan cara menghambat

produksi asam seperti protease dan sitotoksin yang dihasilkan dari aktivitas protease (Marsh, 1992).

2.4.2 Bahan Kimia Antibakteri

Antibakteri dibagi menjadi dua golongan berdasarkan kecepatan kerja dan produksi residu. Golongan pertama mengandung bahan yang bekerja cepat menghancurkan bakteri, tetapi dengan cepat menghilang melalui evaporasi atau pemecahan sehingga tidak terdapat residu aktif yang tertinggal. Contoh golongan ini adalah alkohol, klorin, peroksida, dan aldehid. Sedangkan golongan kedua terdiri dari sebagian besar senyawa baru yang meninggalkan residu pada permukaan untuk dibasmi, sehingga golongan ini memiliki masa kerja yang lama. Contoh umum golongan ini yaitu triklosan, triklokarban, dan benzalkonium klorida (*Alliance for the Prudent Use of Antibiotics*, 1999).

2.5 Hipotesis

Ada perbedaan efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dengan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *P. gingivalis*.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratoris.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian ini yaitu *the post test only control group design* yaitu dilakukan pengukuran atau observasi pada kelompok kontrol dan perlakuan pada waktu yang telah ditentukan setelah diberikan suatu perlakuan.

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium MIPA Universitas Jember.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2011-Januari 2012.

3.4 Identifikasi Variabel

3.4.1 Variabel Bebas

Ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L).

3.4.2 Variabel Tergantung

Zona hambat *P. gingivalis*.

3.4.3 Variabel Terkendali

- a. Konsentrasi ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau
- b. Cara dan metode penelitian
- c. Media pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*
- d. Lamanya waktu kontak bakteri dengan ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau.

3.5 Definisi Operasional

- a. Ekstrak daun sirih hijau

Ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle L.*) adalah bentuk sediaan yang dibuat dari daun sirih yang dihaluskan hingga berbentuk serbuk, lalu dimaserasi dengan etanol 96% selama 24 jam kemudian di evaporasi.

- b. Ekstrak daun sirih merah

Ekstrak daun sirih merah adalah bentuk sediaan yang dibuat dari daun sirih yang dihaluskan hingga berbentuk serbuk, lalu dimaserasi dengan etanol 96% selama 24 jam kemudian di evaporasi.

- c. *Porphyromonas gingivalis*

P. gingivalis merupakan sediaan *P. gingivalis* yang dibiakkan terlebih dahulu pada media BHI-B dan diinkubasikan dalam suhu 37° selama 24 jam yang diperoleh dari laboratorium mikrobiologi Universitas Jember.

- d. Zona hambat *P. gingivalis*

Zona hambat *P. gingivalis* merupakan daerah terang disekitar lubang sumuran yang mengandung ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau yang menggambarkan kemampuan yang dimiliki ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau untuk membunuh *P. gingivalis*.

3.6 Populasi dan Sampel Penelitian

3.6.1 Kriteria sampel

Kriteria sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Daun sirih hijau

Ekstrak daun sirih hijau berasal dari tanaman sirih hijau yang berumur sekitar 1 bulan dan daun yang dipilih adalah daun yang berwarna hijau muda dengan panjang daun rata-rata 10-17,5 cm dan lebar 3,5-10 cm.

b. Daun sirih merah

Ekstrak daun sirih merah yang digunakan adalah yang berasal dari daun sirih merah yang berusia sekitar 1 bulan karena jika umurnya kurang dari 1 bulan daun sirih merah masih tipis, cepat layu dan kandungan bahan aktifnya juga belum sempurna. Panjang rata-rata sirih merah yang digunakan untuk penelitian adalah 15-20 cm. Sirih merah dipetik pada pagi hari sampai pukul 11.00 menggunakan alat potong steril.

3.6.2 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus sebagai berikut (Steel dan Torie, 1980)

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma p^2}{d^2}$$

Keterangan:

n = besar sampel minimal

$Z\alpha$ = batas atas nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas kemaknaan (1,96)

$Z\beta$ = batas bawah nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas kemaknaan (0,85)

$\sigma p^2 =$ diasumsikan $\sigma p^2 = \delta^2$

$\rho =$ persentase taksiran hal yang akan diteliti (0,8)

Hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma p^2}{g^2} = 2,81^2$$

$$n = 7,8961$$

Jadi, besar sampel minimal berdasarkan perhitungan adalah 7,8961 sampel pada masing-masing kelompok. Tetapi dalam penelitian ini digunakan jumlah sampel 8 buah untuk tiap kelompok.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

- a. Ose
- b. Gigaskrin
- c. Bunsen (Pyrex, *Japan*)
- d. Blender (Maspion, Indonesia)
- e. Tabung reaksi (Pyrex, *Japan*)
- f. Timbangan / neraca (*Cento-gram® balance*)
- g. Tabung Erlenmeyer (Pyrex, *Japan*)
- h. *Beaker glass*
- i. Jangka sorong dengan derajat ketelitian 0,5 mm (*Inoki Stainless Hardened, Japan*)
- j. Mikropipet (*Eppendorf Research.20, Italy*)
- k. *Syringe (Terumo)*
- l. Spidol
- m. Kompor listrik (Maspion, Indonesia)
- n. Laminar flow (Type HF-100, *Korea*)
- o. *Inkubator (WTC Binder, Germany)*

- p. *Autoclave* (Memmert, *Germany*)
- q. Desikator (Kartell, *Italy*)
- r. *Rotary Evaporator*
- s. *Petridish*
- t. Sedotan plastik putih dengan diameter 5 mm
- u. Spektrofotometer (Milton Roy, *Germany*)

3.7.2 Bahan Penelitian

- a. *P. gingivalis* ATCC 33277 (Laboratorium Mikrobiologi FKG UNEJ)
- b. Ekstrak daun sirih hijau 100% (Sirih Jawa, Jalan Danau Toba, Jember)
- c. Ekstrak daun sirih merah 100% (Jalan Danau Toba, Jember)
- d. *Aquadest steril*
- e. BHI-B/*Brain Heart Infusion Broth* (Merck, *Germany*)
- f. BHI-A/*Brain Heart Infusion Agar* (Merck, *Germany*)
- g. Etanol 96%
- h. Hemin Chloride (MP Biomedical, *France*)
- i. Vitamin K/*Menadione* (MP Biomedical, *France*)
- j. *Yeast* ekstrak (Merck, *Germany*)
- k. Larutan NaOH

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Sterilisasi Alat dan Bahan yang Digunakan

Sebelum bekerja, semua peralatan dan bahan disterilkan terlebih dahulu dengan *autoclave*. Sterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 10-12 menit.

3.8.2 Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn)

- a. Daun sirih sebanyak 100gr, dicuci sampai bersih, kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan hingga kering.

- b. Daun yang sudah kering dihaluskan dengan blender hingga berbentuk serbuk yang akan digunakan untuk pembuatan ekstrak.
- c. Serbuk yang telah halus dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1,5 lt selama 24 jam.
- d. Hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak dalam bentuk cair.
- e. Ekstrak cair tersebut kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut etanol dengan menggunakan *rotatory evaporator* pada suhu 40°C selama 3 jam, sehingga menjadi ekstrak berbentuk kental sebanyak 29,2 gram, sehingga didapat ekstrak sirih dengan konsentrasi 100%.

3.8.3 Persiapan Kultur *Porphyromonas gingivalis*

a. Mempersiapkan media BHI-B (*Brain Heart Infusion Broth*)

1) Pembuatan Hemin

50 ml hemin ditambah cairan NaOH 1N 1 ml kemudian ditambahkan *aquadest steril* 100 ml.

2) Pembuatan vitamin K

0,15 ml vit.K kemudian ditambahkan cairan etanol 95% sebanyak 30 ml.

3) Pembuatan BHI-B

Komposisi media tersebut terdiri dari BHI-B 0,37 gram dan dilarutkan dalam 10 ml *aquadest steril*. Kemudian ditambahkan vit.K 1µl ditambahkan hemin sebanyak 5µl, dan yeast ekstrak sebanyak 50µl. Media diaduk dan dipanaskan di atas kompor listrik sampai homogen. Kemudian ditutup kapas dan disterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C.

b. Membuat suspensi *P. gingivalis*

Cara membuat suspensi *P. gingivalis* adalah dengan mencampur 2 ml larutan BHI-B steril dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ose *P. gingivalis*. Perlakuan ini dilakukan dengan melewatkannya diatas lampu spiritus yang sedang menyala. Dihomogenkan diatas sentrifuge. Tabung reaksi tersebut

dimasukkan ke dalam *desicator* kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C. Pertumbuhan *P. gingivalis* ditandai dengan adanya kekeruhan pada media. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan menambah *aquadest steril*, dihomogenkan di atas *sentrifuge* dan diukur absorbansinya dengan standar Mc Farland 0,5 dengan absorbansi 0,05 dan panjang gelombang 560 nm dengan menggunakan *spektrofotometer*.

c. Mempersiapkan media lempeng BHI-A (*Brain Heart Infusion Agar*)

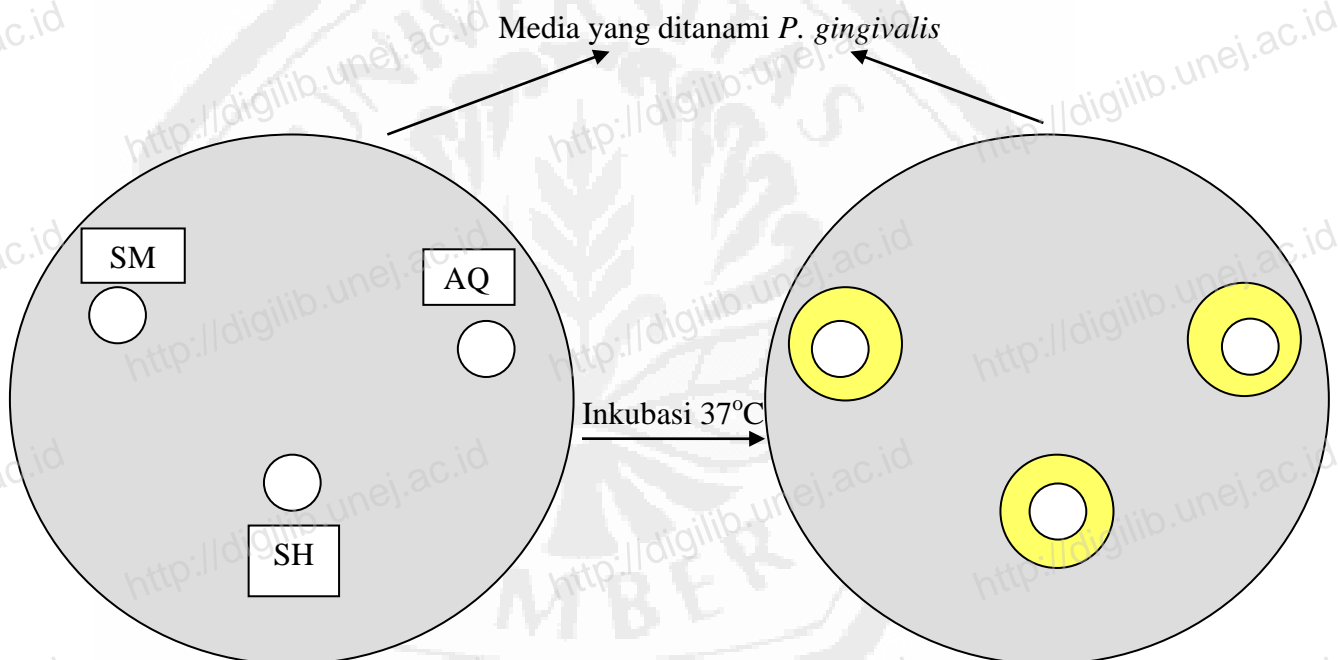
Pembuatan plate dilakukan dengan mencampur 3,7 gram BHI-A dan dilarutkan dalam 100 ml *aquadest steril*. Kemudian ditambahkan vit.K 10 µl ditambahkan hemin 50 µl kemudian ditambahkan yeast ekstrak 500 µl dan diaduk sampai homogen. Media agar tersebut disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dituang dalam *petridish* yang telah disterilkan setebal 2 mm. Inokulasikan 0,5 ml dengan suspensi bakteri *P. gingivalis* dengan menggunakan pipet pada saat masih hangat dan diaduk dengan menggunakan *gigaskrin*, tunggu ± 15 menit sampai memadat dan diletakkan dalam keadaan terbalik.

3.8.4 Tahap Perlakuan Uji Antibakteri dengan Metode Difusi Sumuran

- a. Semua perlakuan dilakukan di *laminar flow* agar tidak terkontaminasi
- b. Pada bagian bawah masing-masing *petridish* yang berisi media lempeng BHI-A diberi kertas label bertuliskan SM untuk ekstrak sirih merah, SH untuk ekstrak sirih hijau, dan AQ untuk *aquadest steril* sebagai kontrol negatif, pada bagian tepi diberi tanda nomor urut *petridish* 1 sampai 8.
- c. Pada *petridish* dengan nomor 1, media yang telah mengandung *P. gingivalis* dibuat lubang sumuran dengan diameter 5 mm menggunakan sedotan plastik. Pada setiap *petridish* dibuat 3 lubang sumuran dengan kedalaman lubang sumuran ± 4 mm. Pada lubang sumuran dengan kode SM dimasukkan ekstrak sirih merah sebanyak 10 µL dengan menggunakan mikropipet. Selanjutnya

dengan kode SH dimasukkan ekstrak sirih hijau, dan kode AQ dimasukkan *aquades steril*. Untuk setiap perlakuan dilakukan pengulangan 8 kali.

- d. 8 *petridish* dimasukkan ke dalam *desicator*.
- e. *Petridish* dibiarkan supaya terjadi difusi kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.
- f. Setelah dikeluarkan dari inkubator segera diamati daerah pertumbuhan bakteri yang terjadi dan diukur diameter zona hambat dalam milimeter dengan menggunakan jangka sorong (termasuk diameter lubang).



Gambar 3.1 Metode sumuran

Keterangan :

- | | |
|----|---|
| SM | : Ekstrak sirih merah |
| SH | : Ekstrak sirih hijau |
| AQ | : Kontrol negatif (<i>aquades steril</i>) |
| ● | : Zona hambat |
| ○ | : Lubang sumuran |

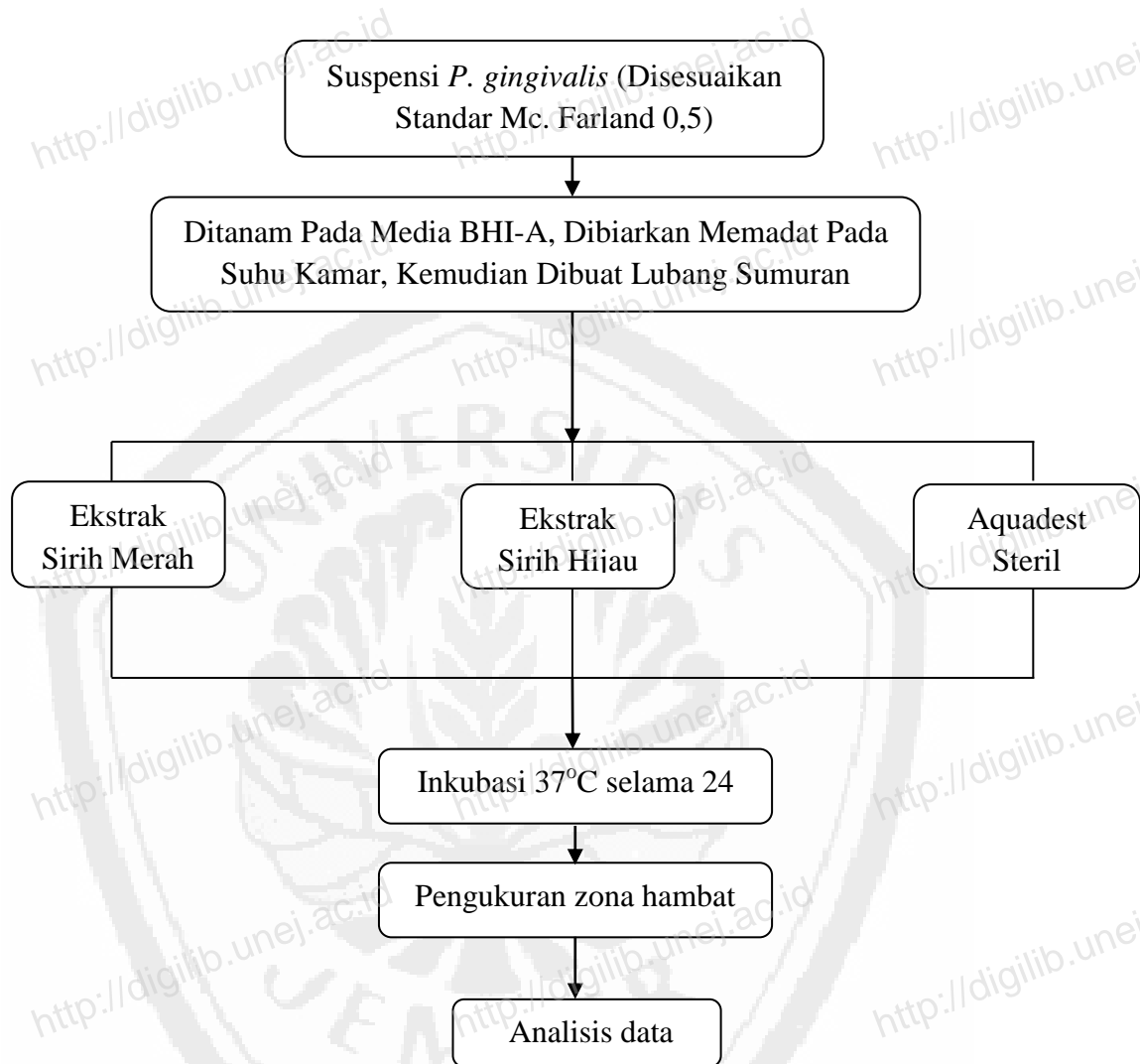
3.8.5 Tahap Pengukuran

- a. Setelah diinkubasi selama 24 jam *petridish* dikeluarkan dari *incubator* dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat.
- b. Cara pengukuran diameter zona hambat :
 - 1) *Petridish* dibalik sehingga terlihat zona hambat yang kelihatan transparan (jernih) di sekitar lubang.
 - 2) Mengukur zona hambat dengan menggunakan jangka sorong dan dicatat, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Apabila ada diameter zona hambat yang besar dan kecil maka keduanya dijumlah kemudian dibagi dua dan dicatat. Misalnya didapatkan zona hambat berbentuk lonjong, maka pengukuran diameter yang paling besar (misal a mm) dan diameter yang paling pendek (misal b mm) dilakukan dengan menggunakan jangka sorong kemudian keduanya dijumlah dan dibagi dua (Gambar 3.1). Jadi diameter zona hambat $(x) = \frac{a+b}{2}$ (Hardman, dkk, 2001:1159).

3.9 Analisis Data

Data hasil penelitian ini ditabulasi, kemudian dilakukan uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan *Levene Test*. Kemudian data tersebut dianalisis dengan uji *one way anova* untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui besarnya perbedaan antar kelompok.

3.10 Alur Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata zona hambat ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis* seperti yang terlihat pada Tabel 4.1.

Table 4.1 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih merah, ekstrak daun sirih hijau dan aquadest terhadap *P. gingivalis* (mm).

No Plate	Ekstrak Daun Sirih Hijau	Ekstrak Daun Sirih Merah	Aquadest
1	22,51	10,35	5,59
2	20,47	9,81	5,51
3	22,89	8,77	5,73
4	23,00	9,35	5,56
5	20,33	9,46	5,32
6	21,93	10,90	5,28
7	28,93	11,26	5,94
8	20,43	12,79	5,33
Rata-rata	22,5613	10,3363	5,5325
Std. Deviasi	2,80705	1,29078	0,22664

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas maka dapat diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak daun sirih hijau adalah yang paling besar dengan rata-rata diameternya adalah 22,5613 mm dan standard deviasinya 2,80705. Sedangkan rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih merah lebih kecil dari pada ekstrak daun sirih hijau dan lebih besar dari pada aquadest, dan rata-rata diameter zona hambat aquadest adalah yang paling kecil diantara ketiga sampel tersebut.

4.2 Analisis Data

Analisis data hasil penelitian didahului dengan uji normalitas dan homogenitas data untuk mengetahui bahwa data terdistribusi normal dan homogen sebagai

prasyarat dalam pengujian statistik parametrik. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data yang ada pada masing-masing variabel mengikuti kurva distribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan $p > 0,05$. Dari hasil uji tersebut didapatkan $p = 0,414$ untuk ekstrak daun sirih hijau, $p = 0,988$ untuk ekstrak daun sirih merah, dan $p = 0,937$ untuk aquadest. Hal ini menunjukkan data pada kelompok kontrol maupun perlakuan menunjukkan nilai $p > 0,05$, maka data yang diperoleh pada penelitian ini memiliki distribusi normal. Hasil uji selengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 1.1.

Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas menggunakan *Levene Test*. Dari hasil uji tersebut didapatkan nilai $p = 0,059$, yang berarti nilai $p > 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut adalah homogen. Hasil uji selanjutnya bisa dilihat pada Lampiran 1.2.

Penggunaan uji parametrik dapat dilakukan setelah data tersebut memiliki distribusi normal dan homogen. Pada penelitian ini digunakan uji parametrik *One Way Anova* untuk mengetahui adanya perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau dan juga kelompok kontrol (aquadest) terhadap *P. gingivalis*. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% dengan nilai $p < 0,05$. Hasil uji *One Way Anova* dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil uji *One Way Anova* rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih merah, ekstrak daun sirih hijau, dan aquadest terhadap *P. gingivalis*.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Antar grup	1233,347	2	616,673	192,771	0,000

Keterangan : signifikansi $p < 0,05$

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* didapatkan bahwa rata-rata diameter zona hambat pada kelompok kontrol negatif (aquadest) dan perlakuan (ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau) adalah berbeda secara signifikan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Selanjutnya untuk mengetahui besarnya perbedaan

antar kelompok, maka dilakukan uji *Tukey HSD*. Hasil uji *Tukey HSD* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil uji *Tukey HSD* rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih merah, ekstrak daun sirih hijau, dan aquadest terhadap *P. gingivalis*.

	Daun Sirih Hijau	Daun Sirih Merah	Aquadest
Daun Sirih Hijau	-	12,22500 (*)	17,02875 (*)
Daun Sirih Merah	-12,22500 (*)	-	4,80375 (*)
Aquadest	-17,02875 (*)	-4,80375 (*)	-

Keterangan :

* Perbedaan rata-rata adalah signifikan pada level 0.05

Hasil uji *Tukey HSD* pada Tabel 4.3 menunjukkan besarnya perbedaan yang signifikan diantara kelompok perlakuan dan juga kelompok kontrol. Besarnya perbedaan antara ekstrak daun sirih hijau dibanding ekstrak daun sirih merah adalah 12,22500 , ekstrak daun sirih hijau dibanding dengan aquadest sebesar 17,02875.

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 4.1 yang telah dilakukan, terlihat bahwa ekstrak daun sirih hijau mempunyai diameter zona hambat yang paling besar dengan rata-rata diameter zona hambatnya 22,5613 mm. Ekstrak daun sirih merah rata-rata diameternya lebih kecil jika dibandingkan dengan diameter zona hambat ekstrak daun sirih hijau yaitu 10,3363 mm, sedangkan aquadest mempunyai diameter yang paling kecil yaitu 5,5325 mm.

Perbedaan efektifitas antara ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau disebabkan karena terdapat perbedaan konsentrasi kandungan yang terdapat pada daun sirih merah dan daun sirih hijau. Menurut Sastroamidjojo (1997), daun sirih dapat digunakan sebagai antibakteri karena mengandung 4,2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari *betephenol* yang merupakan isomer *Eugenol allypyrocatechine*, *Cineol methil euganol*, *Caryophyllen* (siskuitерpen), *kavikol*, *kavibekol*, *estragol* dan *terpinen*. Sementara menurut Agustin (2005) minyak atsiri

pada daun sirih hijau terdiri dari *alilkatekol* 2,7–4,6%; *kadinen* 6,7–9,1%; *karvakol* 2,2–4,8%; *kariofilen* 6,2–11,9%; *kavibetol* 0,0–1,2%; *kavikol* 5,1–8,2%; *sineol* 3,6–6,2%; *eugenol* 26,8–42,5%; *eugenol metil eter* 26,8–15,58%; *pirokatekin*. Selain itu didalam daun sirih juga terdapat flavanoid, saponin, dan tannin. Menurut Mursito (2002) saponin dan tannin bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan dan bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka. Flavanoid selain berfungsi sebagai bakteriostatik juga berfungsi sebagai anti inflamasi. Kartasapoetra (1992) menyatakan kandungan kavikol dan kavibetol pada daun sirih hijau yang merupakan turunan dari fenol mempunyai daya antibakteri lima kali lipat dari fenol biasa.

Sedangkan pada daun sirih merah, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (dalam Juliantina, dkk, 2009), secara kromatografi senyawa antibakteri yang terdapat pada daun sirih merah yaitu flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tannin dan minyak atsiri. Ngaisah (2007) menyatakan bahwa kadar minyak atsiri daun sirih merah dengan metode pemisahan destilasi *stahl* adalah sebesar 0,727% (v/b). Berdasarkan penelitian Sulistyani, dkk (2007) secara kromatografi, minyak atsiri sirih merah mengandung kavikol, fenol, eugenol, trans-karyopilen, dan beta-selinen. Kartasapoetra (1992), menyatakan dari hasil kromatogram, diketahui daun sirih merah mengandung minyak atsiri yang sepertiga bagiannya terdiri atas fenol-fenol yang khas yang disebut betelfenol atau aseptosol, alkaloid, flavonoid dan polevenolad; kavikol yang khasiatnya bakterisidal; *eugenol methylester* yang diperkirakan khasiatnya sama dengan eugenol sebagai bahan antiseptik dan anastesi; *cienol* khasiatnya sebagai deodorant dan disinfektan; *kariofilin* khasiatnya sebagai antiseptik dan anastesi lokal dan *diastase* 0,8%-1,8%.

Berdasarkan hal tersebut di atas terdapat perbedaan konsentrasi kandungan pada daun sirih merah dan daun sirih hijau. Pada daun sirih hijau konsentrasi kandungan minyak atsiri sebesar 4,2 % sedangkan pada daun sirih merah hanya 0,727 % (v/b). Perbedaan konsentrasi minyak atsiri tersebut juga mempengaruhi

konsentrasi kandungan kavikol di dalamnya. Perbedaan konsentrasi kandungan tersebut membuat ekstrak daun sirih hijau mempunyai efektifitas antibakteri yang lebih besar dari pada daun sirih merah terhadap *P. gingivalis*.

Mekanisme kerja minyak atsiri sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil (Juliantina, dkk, 2009). Komponen utama dari minyak atsiri tersebut terdiri dari fenol dan senyawa turunannya. Senyawa fenol apabila terjadi interaksi dengan dinding sel mikroorganisme akan terjadi denaturasi protein dan meningkatkan permeabilitas mikroorganisme. Interaksi antar mikroorganisme mengakibatkan perubahan keseimbangan muatan dalam molekul protein, sehingga terjadi perubahan struktur protein dan menyebabkan terjadinya koagulasi. Protein yang mengalami denaturasi dan koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologis sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel akan terhambat dan kemudian sel menjadi rusak. Selain itu pada minyak atsiri juga terdapat senyawa kavikol yang merupakan turunan dari fenol yang memiliki daya bunuh bakteri 5 kali lebih besar dari fenol (Agustin, 2005).

Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Juliantina, dkk, 2009). Menurut Dwidjoseputro (dalam Juliantina, dkk, 2009), flavonoid merupakan senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein.

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, dkk, 2009).

Tannin memiliki aktifitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah toksisitas tannin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa *astringent* tannin dapat

menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tannin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tannin itu sendiri. Ajizah (dalam Juliantina, dkk, 2009), tannin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Masduki (dalam Juliantina, dkk, 2009) menyatakan bahwa tannin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tannin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tannin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Juliantina, dkk, 2009).

Pada penelitian ini juga digunakan kontrol negatif yaitu aquadest. Pada aquadest didapatkan zona diameter hambat yang beragam. Hal tersebut bukan karena aquadest memiliki efektifitas antibakteri terhadap bakteri *P. gingivalis* tetapi diameter tersebut adalah diameter sedotan yang dibuat untuk membuat lubang sumuran dan pembuatan tersebut dilakukan dengan teknik manual dengan menggunakan tangan sehingga menghasilkan diameter yang beragam atau tidak bisa menghasilkan diameter yang benar-benar sama.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki efektifitas antibakteri yang lebih tinggi dari pada ekstrak daun sirih merah terhadap *P. gingivalis*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat bahwa daun sirih merah dan daun sirih hijau dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional yaitu sebagai obat kumur untuk terapi penyakit periodontal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap bakteri lain dalam rongga mulut.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun sirih hijau terhadap *P. gingivalis* dengan konsentrasi yang berbeda.

DAFTAR BACAAN

- Agustin W, Dian. 2005. *Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi Antara Hydrogen Peroksida 3% Dan Infusum Daun Sirih 20% Terhadap Bakteri Mix.* Dent. J. 38(1): 45-47.
- Alliance for the Prudent Use of Antibiotics. 1999. *Antibacterial agents.* http://www.tufts.edu/med/apua/print/Q&A/Q&A_antibacterials.html#2. [2 Mei 2011]
- Andrian, E., Grenier, D., dan Rouabhia, M. 2006. *Porphyromonas gingivalis-Epithelial Cell Interactions in Periodontitis.* J. Dent. Res. 85(5): 392-403.
- Carranza, F., Newman M., Takei H., dan Klokkevold, P. 2006. *Clinical Periodontology.* 10th edition. Philadelphia: WB Saunders.
- Darwis, SN, 1992. Potensi Sirih (*Piper betle L.*) Sebagai Tanaman Obat. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1 (1) : 10
- Ganiswarna, SG. 2005. *Farmakologi Dan Terapi.* Ed 4. Jakarta: Gaya Baru.
- Grenierl GV, Mayrand D. 2001. *The Capacity Of Phorphyromonas Gingivalis To Multiply Under Iron-Limiting Conditions Correlates With Its Pathogenicity In An Animal Model.* *Journal Of Dental Research.* 80(7): 82-1678.
- Hendiani, Ina. 1997. *Peranan Sel L PMN pada Penyakit Periodontal.* *Cermin Dunia Kedokteran.* (118): 51-55.
- Jawets, Melnick JL, Adelerger EA. 1991. *Medical Microbiology.* 19th ed. USA: Lange Medical book.
- Juliantina, Citra, Nirwani, Nurmasitoh, dan Bowo. 2009. *Manfaat Sirih Merah (Piper Crocatum) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif.* Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

- Kartasapoetra, G. 1992. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Manoi, Feri. 2007. *Sirih Merah Sebagai Tanaman Obat Multifungsi*. Dikutip dari: http://balittro.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=77:sirih-merah-sebagai-tanaman-obat-multi-fungsi&catid=1:latest. [2 Mei 2011]
- Marsh, P., Martin, MV. 1999. *Oral Microbiology*. 4th ed. London:Wright
- Marsh, P.D. 1992. *Microial Aspects Of The Chemical Control Of Plaque And Gingivitis*. *J Dent Res*. 71(7):1431.
- Michiko, K.K., Koichi, H., Yoshimitshu, A. 2005. *Gene Expression Profiling And Characterization Under Hemin Limitation In Porphyromonas Gingivalis*. *Journal Of Oral Science*. 47(4):7-191.
- Mursito, B. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Penyakit Malaria*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Newman, N. 1994. *Oral Microbiology for Dentistry*. 2nd ed. USA: W.B. Saunders Company.
- Ngaisah S. 2007. *Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (piper crocatum ruiz & pav.)*. Abstract. Departemen Kimia. UNS.
- Praja, HA. 2009. *Pengaruh Perendaman Resin Akrilik Polimerisasi Panas Dalam Rebusan Daun Sirih (Familia Piperaceae) 25% Dan Klorheksidin Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Medan: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara Medan.
- Richard JL, Howard FJ. 1998. *Life Below The Gum Line: Pathogenic Mechanism Of Porphyromonas Gingivalis*. *Microbial Mol Boil Rev*. 62(4): 63-1244.
- Samaranayake, LP. 2002. *Essential Microbiology For Dentistry*. 2nd ed. Hongkong:Churchill Livingstone.
- Sastroamidjojo, S. 1997. *Obat Asli Indonesia*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Sudewo, B. 2005. *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.

- Sukarsono, Rahardjanto, Suprpto, Purwanti, Nurwidodo, Nurhayati, dan Utami. 2003. *Tumbuhan Untuk Pengobatan*. Malang: Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sulistiyani, N., Sasongko, H., Hertanti, M., dan Meilana, L. 2007. *Aktivitas Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz And Pav) Terhadap Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli Dan Candida Albican Serta Identifikasi Komponen Kimianya*. *Med Far*. 6(2):33-39.
- Steel, R G D dan H. Torrie. 1995. "Principles and Prosedur statistic". Disadur bembang Sumantri. *Prinsip dan prosedur Statistika suatu pendekatan Biomedik*. Edisi Kedua. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Syarief, E. 2006. *Resep sirih Wulung untuk Putih Merona Hingga Kanker Ganas*. *Majalah Trubus*. 37(434) :88.
- Syukur, C. 2002. *Budi Daya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Takahashi, Schachtele CF. *Effect Of Ph On The Growth And Proteolytic Activity Of Porphyromonas Gingivalis And Bacteriodes Intermedius*. *Journal Of Dental Research*. 69(6): 9-1266.
- Wahyukundari, Melok Aris.2009. *Perbedaan Kadar Matrix Metalloproteinase-8 Setelah Scaling Dan Pemberian Tetrasiklin Pada Penderita Periodontitis Kronis*. *Jurnal pdgi*. Vol. 58 (1) :1-6.
- Yendriwati, Henny. 2008. *Efek Antibakteri Sediaan Daun Sirih (Piper Betle Linn), Obat Kumur Minyak Essensial Dan Povidone Iodine 1% Terhadap Streptococcus Mutans*. *Dentika Dental Journal*, 13(2): 145-148.

Lampiran 1. Analisis Data

1.1 Uji Normalitas

Uji Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		sirih hijau	sirih merah	Aquades
N		8	8	8
Normal Parameters(a,b)	Mean	22.5613	10.3363	5.5325
	Std. Deviation	2.80705	1.29078	.22664
Most Extreme Differences	Absolute	.313	.158	.189
	Positive	.313	.158	.189
	Negative	-.213	-.112	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		.885	.448	.535
Asymp. Sig. (2-tailed)		.414	.988	.937

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

1.2 Uji Homogenitas

Uji Lavene

Test of Homogeneity of Variances

daya hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.241	2	21	.059

Descriptives

daya hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
sirih hijau	8	22.5613	2.80705	.99244	20.2145	24.9080	20.33	28.93
sirih merah	8	10.3363	1.29078	.45636	9.2571	11.4154	8.77	12.79
aquades	8	5.5325	.22664	.08013	5.3430	5.7220	5.28	5.94
Total	24	12.8100	7.51961	1.53493	9.6347	15.9853	5.28	28.93

1.3 Uji One Way Anova

ANOVA

daya hambat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1233.347	2	616.673	192.771	.000
Within Groups	67.179	21	3.199		
Total	1300.526	23			

1.4 Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya hambat

Tukey HSD

(I) x2	(J) x2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
sirih hijau	sirih merah	12.22500(*)	.89429	.000	9.9709	14.4791
	aquades	17.02875(*)	.89429	.000	14.7746	19.2829
sirih merah	sirih hijau	-12.22500(*)	.89429	.000	-14.4791	-9.9709
	aquades	4.80375(*)	.89429	.000	2.5496	7.0579
aquades	sirih hijau	-17.02875(*)	.89429	.000	-19.2829	-14.7746
	sirih merah	-4.80375(*)	.89429	.000	-7.0579	-2.5496

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

daya hambat

Tukey HSD

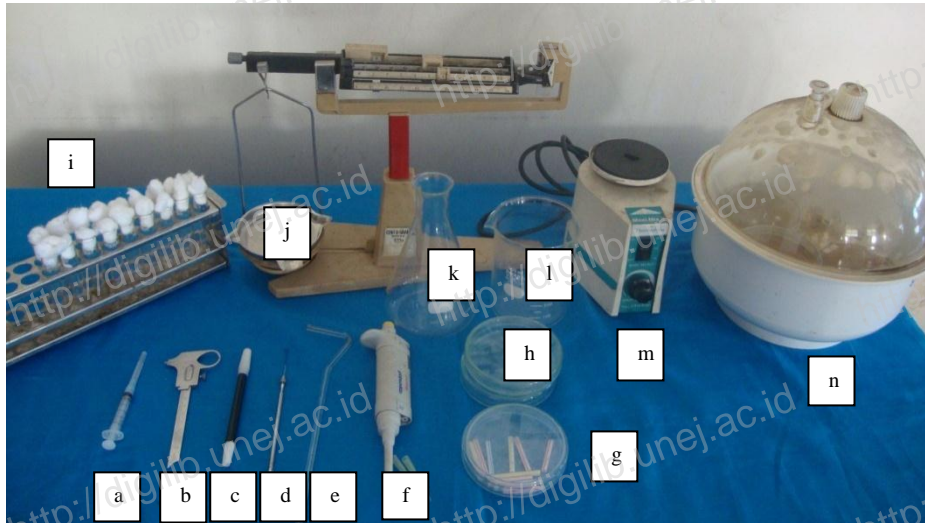
x2	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
aquades	8	5.5325		
sirih merah	8		10.3363	
sirih hijau	8			22.5613
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

Lampiran 2. Foto Alat dan Bahan Penelitian

2.1 Foto Alat Penelitian



Keterangan

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| a. <i>Syringe</i> | h. <i>Petridish</i> |
| b. Jangka sorong | i. Tabung reaksi |
| c. Spidol | j. Timbangan / neraca |
| d. Ose | k. Tabung <i>Erlenmeyer</i> |
| e. Gigaskrin | l. Beaker glass |
| f. Mikropipet | m. <i>Thermolyne</i> |
| g. Sedotan plastik | n. <i>Desicator</i> |



Spektrofotometer



Incubator



Laminar flow



Autoclave



Rotatory Evaporator



Kompur listrik

2.2 Foto Bahan Penelitian



Keterangan:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| a. BHI-A/Brain Heart Infusion Agar | f. Larutan NaOH |
| b. Ekstrak daun sirih hijau | g. Aquadest steril |
| c. Hemin Chloride | h. BHI-B/Brain Heart Infusion Broth |
| d. Vitamin K | i. Ethanol 96% |
| e. Ekstrak daun sirih merah | |



Daun Sirih Merah



Daun Sirih Hijau

Lampiran 3. Hasil Penelitian

3.1 Sampel Penelitian Setelah Perlakuan



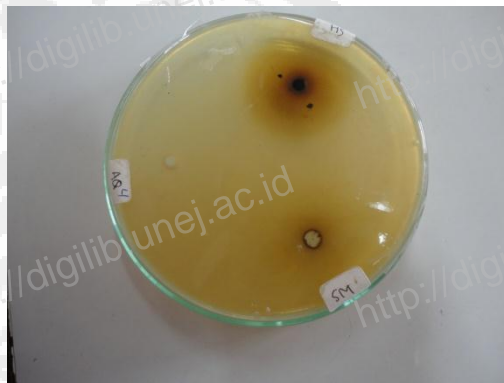
Petridish 1



Petridish 2



Petridish 3



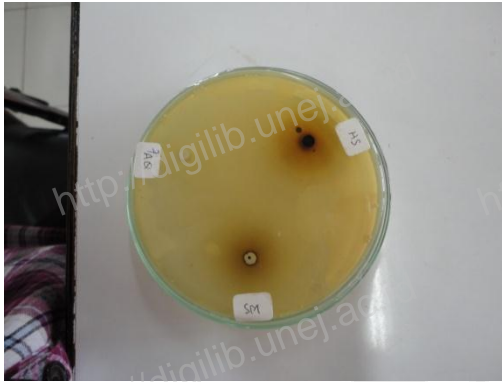
Petridish 4



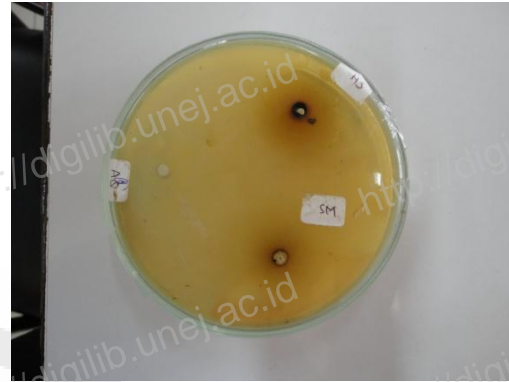
Petridish 5



Petridish 6



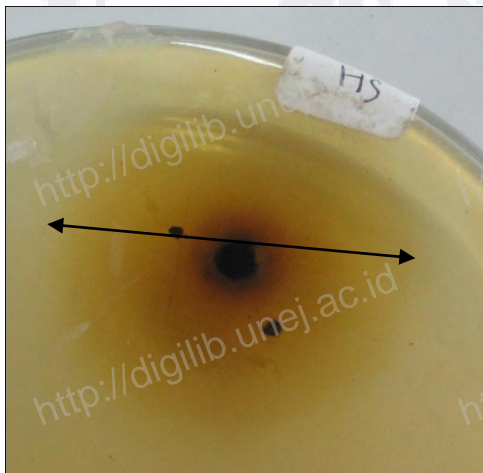
Petridish 7



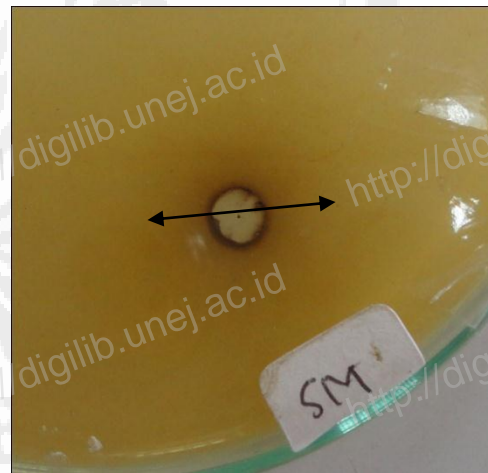
Petridish 8

Keterangan : Foto hasil penelitian diambil setelah petridish diinkubasi selama 24 jam.

3.2 Pengukuran Zona Hambat



Zona hambat ekstrak daun sirih hijau



Zona hambat ekstrak daun sirih merah



Tidak terdapat zona hambat pada aquadest steril