



**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper
betle L.*) SEBAGAI BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR
TERHADAP *Streptococcus viridans***

SKRIPSI

Oleh

Sylvia Wardah

NIM. 081610101061

**BAGIAN KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya yang telah kuperjuangkan dengan percikan keikhlasan,
kesabaran, keringat, hingga air mata ini kepada:

Ayahanda dan ibundaku tercinta, yang darah dan keringatnya mengalir ditubuhku,
Yang selalu ada dalam setiap detak kehidupan dan langkahku,
Yang selalu memberikan kesabaran, kasih sayang, bimbingan, nasehat, pengertian
materi dan ketulusan do'anya yang tanpa batas dan balas.

Kakak - kakakku tersayang

Semoga kita tetap utuh dan selalu rukun selalu

serta Almamaterku,

MOTTO

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan-Mu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantara Qalam. Dialah yang mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuhi”

(Q.S Al-Alaq : 1-5)*)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah : 5-6)*)

.....Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.

(Q.S. Luqman : 10)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Syaamil Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung : PT Syaamil Cipta Media.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sylvia Wardah

NIM : 081610101061

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Daun sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Bahan Irigasi Saluran akar Terhadap *Streptococcus viridans*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan hasil 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, 01 Juni 2012

Yang menyatakan,

Sylvia Wardah

NIM. 081610101061

SKRIPSI

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*)
SEBAGAI BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR
TERHADAP *Streptococcus viridans***



Oleh

Sylvia Wardah

NIM. 081610101061

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Sri Lestari, M.kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Erawati Wulandari, M.kes

PENGESAHAN

Skripsi “Daya Antibakteri Ekstrak Daun sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Bahan Irigasi Saluran akar Terhadap *Streptococcus viridans*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Jumat, 01 Juni 2012

tempat : Ruang sidang Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

drg. Sri Lestari, M. Kes

NIP 19660819 199601 2 001

Anggota

Sekretaris

Drg. Erawati Wulandari, M. Kes

NIP 19670819 199303 2 001

drg. Dwi Warna Aju Fatmawati, M.Kes

NIP 19701219 199903 2 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M. Kes

NIP 19590906 198503 2 001

RINGKASAN

Daya Antibakteri Ekstrak Daun sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Bahan Irigasi Sakuran akar Terhadap *Streptococcus viridans*; Sylvia Wardah, 081610101061; 2012; 51 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Perawatan saluran akar gigi meliputi tiga tahap penting yaitu preparasi, sterilisasi dan pengisian. Pada tahap preparasi selalu diikuti dengan irigasi saluran akar yang bertujuan untuk pengurangan jumlah mikroorganisme di dalam saluran akar. Larutan natrium hipoklorit (NaOCl) konsentrasi 2,5% merupakan salah satu bahan irigasi saluran akar yang sering dipakai oleh dokter gigi. Sifat NaOCl yang iritatif dapat menyebabkan kerusakan pada mukosa rongga mulut, sehingga diperlukan alternatif bahan irigasi yang lebih aman.

Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan bahan alami yang mempunyai potensi sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar. Dimana kandungan bahan aktif di dalam daun sirih yaitu minyak atsiri mempunyai kemampuan daya anti bakteri.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post test only control design*. Sampel dibagi menjadi lima kelompok perlakuan yaitu kelompok ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% (A1), konsentrasi 50% (A2), konsentrasi 25% (A3), konsentrasi 12,5% (A4), dan NaOCl 2,5% (B). 10 *petridish* yang berisi media BHI-A yang telah terinokulasi *Streptococcus viridans* diisi dengan bahan penelitian sesuai dengan kode kelompoknya. Seluruh *petridish* dimasukkan ke dalam desikator dan diinkubasi ke dalam *incubator* pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan selama seminggu (hari-1, hari-3, hari-5, dan hari-7).

Hasil penelitian selama seminggu menunjukkan bahwa diameter zona hambat dari yang terbesar ke terkecil adalah ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100%, 50%, NaOCl 2,5%, ekstrak sirih hijau konsentrasi 25%, konsentrasi 12,5%.

Analisis data pada penelitian menggunakan uji statistik parametrik anova satu arah yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan diameter zona hambat yang signifikan. Kemudian dilanjutkan dengan uji tukey HSD yang menunjukkan bahwa diameter zona hambat antar kelompok kontrol positif dan kelompok ekstrak daun sirih hijau berbagai konsentrasi bervariasi.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu (1) ekstrak daun sirih hijau mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*; (2) konsentrasi minimal ekstrak daun sirih hijau dalam menghambat *Streptococcus viridans* adalah konsentrasi 12,5%, (3) daya antibakteri ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*, (4) konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang setara dengan NaOCl 2,5% adalah ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 25%.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Antibakteri Ekstrak Daun sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Bahan Irigasi Sakuran akar Terhadap *Streptococcus viridans*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Sri Lestari, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan drg. Erawati Wulandari, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. drg Dwi Warna Aju Fatmawati, M.Kes, selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
4. drg. Amiyatun Naini, M. Kes., selaku Dosen pembimbing Akademik yang telah memberi motivasi, saran dan nasehat dalam perjalanan studi selama menjadi mahasiswa.
5. Seluruh dosen FKG Universitas Jember yang telah membagi ilmunya, memberi petunjuk dan saran sehingga saya dapat melangkah dalam garis yang dicerminkan.
6. Seluruh staf dan teknisi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Setyo Pinardi, A.Md dan Indria Cahyani, A.Md.
7. Orang tuaku tercinta, Ayahanda H. M. Syafik, SH, M.Si dan Ibunda Hj. Siti Hanik, terimakasih banyak atas doa yang selalu tercurah selama ini, kasih

sayang, didikan, dukungan baik moril maupun materil dan pengorbanan yang selalu mengalir tiada batas.

8. Kakak-Kakakku (Muhammad Mi'rodjin, SH, Faishol Riza, SH, dan Daniek Iswahyuwardhani, SE) serta keponakanku (Miranda Zulfa Tsakilla) senyum kalian yang selalu menjadi penyemangatkan.
9. *Partner* penelitian skripsi bidang konservasi Wildhan Septianda Bhakti, terimakasih atas bantuan, kerja sama, semangat, dan inspirasinya
10. Sahabat-sahabatku Diah Manik Kalokasari (Manik), Nur Baiti Dwi Musafiroh (Teteh), Mega Nawaekasari (Meme), Lussie Novita Anggraeni (Emak), Siti Arofah (Eneng), Rizki W. Ramadhania (Kiki), Elva Achmada Faidah (elva), terimakasih atas do'a, semangat, nasehat, dukungan, dan persahabatan yang terjalin selama ini.
11. Penghuni kos (Bu. Misnati/mbah mik), dan teman-teman kosku Kun Tepa Palupi, dan Ratri Indah Hairani, terimakasih kalian telah memberikan semangat, dukungan dan menemani hari-hariku selama mengerjakan skripsi ini
12. Teman-teman FKG 2008 dan juga semua yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis sadar masih banyak ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 01 Juni 2012

Penulis

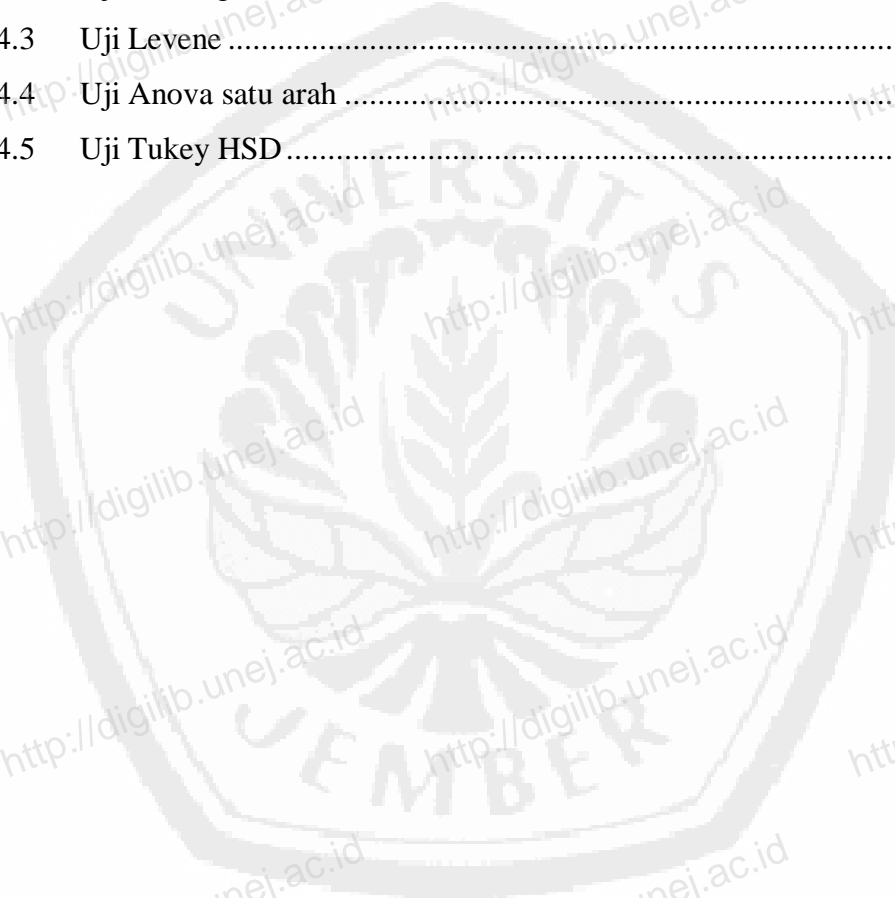
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Streptococcus</i>.....	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Klasifikasi	5
2.2 <i>Streptococcus viridans</i>	5
2.3 NaOCl.....	7
2.4 Daun sirih.....	8
2.4.1 Klasifikasi	8
2.4.2 Nama daerah	8
2.4.3 Deskripsi Tanaman.....	8

2.4.4	Kandungan Farkmakologi	9
2.5	Hipotesis	10
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	11
3.1	Jenis Penelitian	11
3.2	Rancangan Penelitian	11
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.4	Identifikasi Variabel Penelitian.....	11
3.5	Definisi Operasional Penelitian	12
3.6	Sampel Penelitian	12
3.6.1	Krateria sampel	12
3.6.2	Besar Sampel	13
3.6.3	Pengelompokan Sampel	13
3.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.7.1	Alat-alat Penelitian.....	12
3.7.2	Bahan Penelitian.....	14
3.8	Prosedur Penelitian.....	15
3.8.1	Tahap Persiapan	15
3.8.2	Tahap Perlakuan.....	18
3.8.3	Tahap Pengukuran.....	19
3.9	Analisis Data	21
3.10	Alur penelitian.....	22
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil.....	22
4.2	Pembahasan	29
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32
	DAFTAR BACAAN.....	33
	LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan <i>Streptococcus viridans</i>	24
4.2 Uji Kolmogorov-Smirnov	25
4.3 Uji Levene	26
4.4 Uji Anova satu arah	27
4.5 Uji Tukey HSD	27

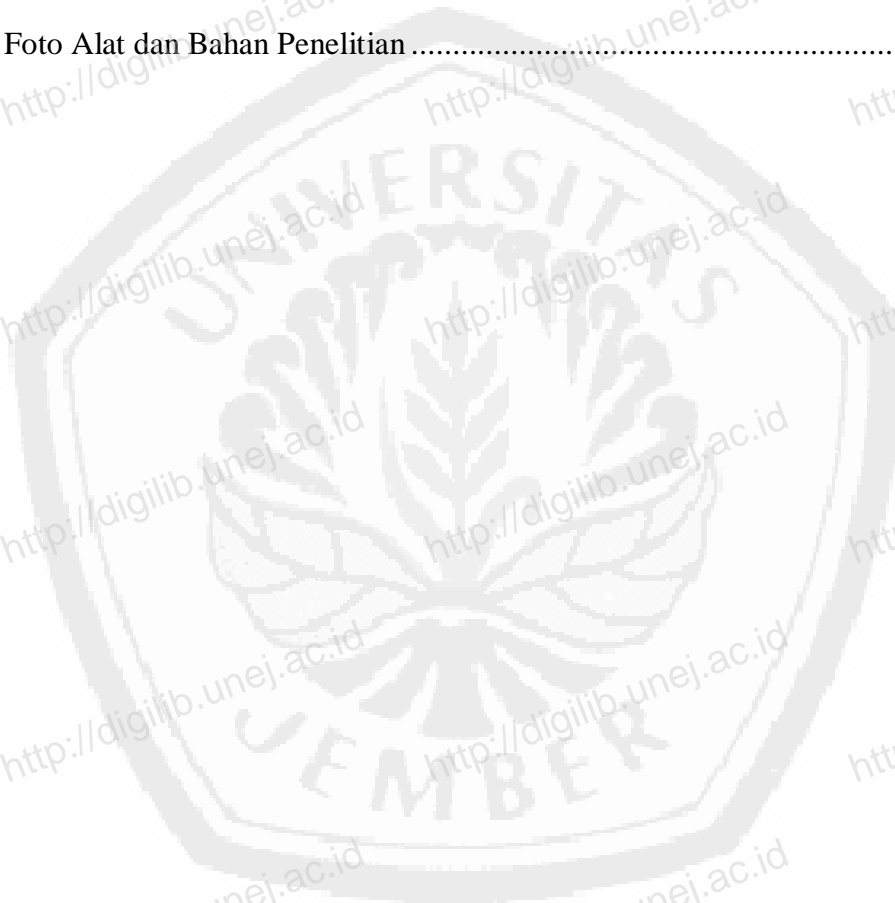


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun sirih hijau	8
3.1 Identifikasi <i>Streptococcus viridans</i> dilihat dengan mikroskop cahaya pembesaran 1000x	17
3.2 Skema pembagian daerah pada <i>Petridish</i>	18
3.3 Simulasi pengukuran diameter zona hambat bakteri berbagai bentuk.....	20
3.4 Pengukuran diameter zona hambat bakteri pada <i>petridish</i>	20
4.1 Diameter zona hambat terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus viridans</i>	23
4.2 Histogram rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan <i>Sreptococcus viridans</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Besar Sampel Penelitian.....	35
B. Hasil Penelitian.....	36
C. Analisis Data.....	38
D. Foto Alat dan Bahan Penelitian.....	49



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perawatan saluran akar gigi meliputi tiga tahap penting yaitu preparasi, sterilisasi dan pengisian. Preparasi saluran akar adalah suatu tindakan pembersihan dan pembentukan saluran akar untuk persiapan pengisian saluran akar. Pada tahap preparasi diperlukan bahan irigasi saluran akar yang bertujuan menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin dan membasahi saluran akar gigi sehingga mempermudah dalam pelaksanaan preparasi serta pengurangan jumlah mikroorganisme di dalam saluran akar kemudian sisa bakteri dimatikan dengan obat-obatan (Agustin, 2005:45).

Suatu larutan irigasi saluran akar yang ideal mampu melarutkan kotoran organik dan anorganik, tidak toksik, melumasi alat preparasi, membunuh mikroba, dan ekonomis (Walton dan Torabinejad, 2008:243). Natrium hipoklorit (NaOCl), merupakan salah satu larutan irigasi saluran akar yang telah menjadi bahan irigasi pilihan dalam perawatan endodontik karena dapat melarutkan jaringan nekrotik dan efektif menghilangkan bakteri, spora, dan jamur. Namun NaOCl mempunyai keterbatasan di dalam pengangkatan *smear layer*, dan mempunyai sifat toksik pada jaringan vital bila digunakan dalam konsentrasi tinggi. Konsentrasi yang dipakai pada penelitian ini adalah NaOCl konsentrasi 2,5% karena NaOCl 2,5% cukup aman dalam toksisitas untuk penggunaan di kedokteran gigi. (Enrico *et al*, 2010:190).

Mikroorganisme dan produknya merupakan penyebab utama penyakit jaringan pulpa dan perapikal. Pada kultur bakteri saluran akar, dapat ditemukan sebanyak 80% bakteri jenis *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. Selain itu juga dapat ditemukan bakteri gram negatif, *Lactobacillus*, dan *Corynebacterium spp.* (Topazian *et al*, 2002: 173). Mikroorganisme penyebab utama pulpitis ireversibel, penyakit

periapikal dalam saluran akar dan paling banyak di dalam rongga mulut adalah *Streptococcus viridans* sejumlah kira-kira 63% (Ismiyatin, 2001:52).

Dewasa ini sedang digalakkan penggunaan bahan-bahan alami sebagai bahan alternatif kedokteran, terutama bahan kedokteran gigi yang harganya semakin mahal dan sering menimbulkan efek samping. Obat-obatan yang dipakai untuk perawatan gigi dan sterilisasi saluran akar sampai saat ini berasal dari bahan kimia, dan jarang yang menggunakan bahan obat yang berasal dari bahan alami atau tradisional (Rahardjo dalam Choiroh, 2006:2). Hal ini yang mendasari dasar pemanfaatan tanaman obat.

Daun sirih (*Piper betle L.*) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang mudah didapat dengan harga relatif murah. Selain itu daun sirih mengandung minyak atsiri dimana komponen utamanya terdiri dari fenol dan senyawa turunannya seperti kavikol, kavibetol, karvacol, eugenol dan allilpyrocatechol yang mengandung zat antiseptik dan antijamur (Syukur, 2001:101).

Penggunaan daun sirih (*Piper betle L.*) pada bidang kedokteran gigi telah banyak dilakukan penelitian, salah satunya dilakukan oleh Agustin. Menurut Agustin (2005:47) daya antibakteri infusum daun sirih (*Piper betle L.*) 20% lebih efektif dari hidrogen peroksida 3% terhadap bakteri *mix*. Selain itu menurut Choiroh (2006:34) konsentrasi rebusan daun sirih (*Piper betle L.*) yang sebanding dengan NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans* adalah rebusan daun sirih 100%.

Ekstrak adalah sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan. Tujuan ekstraksi pada umumnya untuk mengambil sebagian atau seluruh zat tertentu yang ada dalam bahan tanaman agar memudahkan dalam pengaturan bentuk sediaan, dosis atau takaran yang tepat, mudah dalam penyimpanan, praktis dalam penyajian dan menjaga keawetan bahan tersebut untuk jangka waktu yang lebih lama dibandingkan dengan disimpan dalam bentuk bahan mentah (Ancel, 1989:617).

Berdasarkan uraian tersebut, mendorong penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektifitas daya antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) berbagai konsentrasi dengan NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka timbul permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*?
2. Jika mampu menghambat *streptococcus viridans*, berapakah konsentrasi minimal ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans* ?
3. Berapakah konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang setara dengan NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini:

1. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun sirih hijau dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*
2. Untuk mengetahui konsentrasi minimal ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*
3. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang setara dengan NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*

1.4 Manfaat

1. Menambah pengetahuan tentang khasiat obat alam
2. Memberikan informasi mengenai manfaat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) sebagai bahan irigasi saluran akar kepada para klinisi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para klinisi sebagai bahan alternatif tradisional pengganti bahan kimia yang beredar di pasaran.
4. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai penelitian lebih lanjut



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Streptococcus*

2.1.1 Definisi

Streptococcus adalah bakteri gram positif berbentuk bulat yang secara khas membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya, dan tidak berspora. Bakteri ini tersebar luas di alam. Beberapa di antaranya merupakan anggota flora normal pada manusia, antara lain dihubungkan dengan dengan penyakit-penyakit penting lain pada manusia yang sebagian disebabkan oleh infeksi *Streptococcus*, dan sebagian lagi oleh sensitisasi terhadap bakteri ini. Bakteri ini menghasilkan berbagai zat ekstraseluler dan enzim (Jawetz *et al*, 2004: 218).

2.1.2 Klasifikasi berdasarkan berbagai sifat-sifat biakan:

Streptococcus dibagi dalam anaerob obligat dan aerob atau anaerob fakultatif. *Streptococcus* aerob atau anaerob fakultatif selanjutnya dikelompokkan pula berdasarkan sifat hemolisisnya pada lempeng agar darah.

a. Hemolisis alfa

Streptococcus yang membuat zona kehijauan di sekeliling koloninya. Zona lisis parsial ini lebarnya 1,2 mm dengan tepi yang tidak rata.

b. Hemolisis beta

Streptococcus ini membuat zona hemolisis yang berbatas tegas, jernih tak berwarna dan lebarnya 2-4 mm (Gupte, 1990: 22).

2.2 *Streptococcus viridans*

Klasifikasi *Streptococcus viridans*

Kingdom : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli
Order : Lactobacillales
Family : Streptococcaceae
Genus : *Streptococcus*

Streptococcus viridans adalah istilah kolektif untuk sekelompok spesies *Streptococcus* dengan aktivitas alfa-hemolitik. Hal ini menghasilkan warna hijau di sekitar koloni ketika tumbuh pada kultur darah agar. *Streptococcus viridians* spesies umumnya tinggal disekitar gigi. *Streptococcus viridans* meliputi *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis*, dan lain-lain. Ciri khas organisme ini adalah sifat α -hemolitik, tetapi dapat juga non hemolitik (Brooks, 2007: 215).

Bakteri *Streptococcus viridans* merupakan flora normal pada kulit, tenggorokan, saluran kemih serta penyebab penyakit saluran pernapasan manusia. Pertumbuhannya tidak dihambat oleh optokin, dan koloninya tidak larut dalam empedu (deoksikolat). *Streptococcus viridans* merupakan anggota flora normal yang paling banyak ditemukan disaluran napas atas dan penting untuk menjaga kesehatan membran mukosanya. Organisme ini dapat masuk ke peredaran darah karena trauma dan menjadi penyebab utama endokarditis pada katup jantung yang abnormal (Jawetz *et al*, 2004: 223)

Ciri-ciri dari *Streptococcus viridans* yaitu tidak bergerak, tidak berspora dan membentuk formasi rantai yang terdiri dari dua atau lebih kokus, umumnya membentuk rantai panjang. Sel berdiameter satu milimikron, benbentuk sferis, oval, agak memanjang. Pemiakan dilakukan pada kultur *Brain Heart Infusion/BHI* (Agtini, 1990: 48).

Mikroorganisme ini dapat memecahkan eritrosit yang berbeda di sekitar koloni, prosesnya lebih lambat dari pada beta hemolisis. Daerah kehijauan dari alfa hemolisis akan terbentuk setelah dua hari diinhibisi pada temperatur 37°C. Untuk pertumbuhan optimal diperlukan keadaan anaerob yang mengandung nitrogen dan CO₂ 5%. Dengan menggunakan agar mitis salivarius yang mengandung tripan biru,

kristal violet, dan kadar suksrosa tinggi, pertumbuhan bakteri mulut lainnya akan dihambat dan terlihat koloni *Streptococcus viridans* yang spesifik. Koloni ini akan terlihat baik dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam suasana anaerob, kemudian dilanjutkan 24 jam lagi di luar *incubator* pada suhu kamar (Agtini, 1990: 48).

2.3 Natrium Hipoklorit (NaOCl)

Natrium hipoklorit merupakan larutan irigasi yang paling sering digunakan sebagai bahan irigasi saluran akar dengan kelebihan mampu melarutkan jaringan pulpa vital dan nekrotik, membilas debris keluar dari saluran akar, bersifat anti mikroba dengan spektrum luas, sporisid, virusid, pelumas, harganya ekonomis dan mudah diperoleh. Akan tetapi, larutan NaOCl dapat menyebabkan iritasi bila terdorong ke jaringan periapikal, tidak mampu melarutkan komponen anorganik, dan aromanya yang tidak enak (Tanumiharja, 2010: 2).

Natrium hipoklorit bila berkontak dengan jaringan organik membentuk asam hipoklorus dan ion hipoklorit, yang akan melepaskan klorin yang merupakan zat aktif dari larutan sodium hipoklorit. Klorin mampu merusak metabolisme sel bakteri dengan menghambat enzim bakteri, merusak sintesis DNA dan menghidrolisis asam amino (Tanumiharja, 2010: 2).

Toksisitas terhadap jaringan sehat merupakan salah satu kelemahan larutan ini dan dilaporkan meningkat sesuai dengan konsentrasinya. Gejala umum toksiknya adalah sakit spontan yang hebat, oedema dari jaringan lunak sekitarnya yang dapat meluas ke separuh wajah, bibir atas dan daerah infraorbita (Tanumiharja, 2010: 3).

2.4 Daun sirih

2.4.1 Klasifikasi ilmiah

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari daun sirih adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Piperales
Family	: Piperaceae
Genus	: Piper
Species	: P. Betle

2.4.2 Nama daerah

Suruh (Jawa); seuruh (Sunda); base (Bali); leko, kowak, malo, malu (Nusa Tenggara); dontile, parigi, gamnjeng (Sulawesi), gies, bido (Maluku); sirih, ranub, sereh, sirieh (Melayu) (Syukur, 2001: 101).



Gambar 2.1 Daun sirih hijau

2.4.3 Deskripsi tanaman

Tanaman ini merupakan herba pernian yang memanjat dengan tinggi tanaman yang dapat mencapai 2-4 m. Batang lunak, bentuk bulat, beruas-ruas, beralur-alur, berwarna hijau. Daun oval, letak daun berseling, bentuk bervariasi dari bundar sampai oval, ujung runcing, pangkal berbentuk jantung atau agak bundar asimetris,

tepi rata, permukaan rata, pertulangan menyirip, warna bervariasi dari kuning sampai hijau tua, berbau aromatis. Bunga majemuk bentuk bulir, warna kuning atau hijau (Syukur, 2001: 101).

Daun sirih mempunyai bau yang khas aromatik, rasanya agak pedas, adapun makroskopiknya sebagai berikut:

- a. Helai-helai daun berbentuk bulat telur, ada pula yang bulat telur memanjang,
- b. Ujung daun meruncing, sedang pangkal daun berbentuk jantung yang kadang-kadang tidak setangkup
- c. Ukuran daun, panjang sekitar 5 cm sampai 18 cm, lebar sekitar 2 cm sampai 20 cm.
- d. Warna daun hijau tua, hijau muda agak kekuning-kuningan.

Manfaat dari daun sirih ini cukup beragam di antaranya sebagai obat sakit gigi dan mulut, abses rongga mulut, luka bekas dicabut gigi, penghilang bau mulut, batuk dan serak, hidung berdarah, sariawan, keputihan, obat kumur (antiseptik), wasir, tetes mata, dan mengurangi produk air susu (Syukur, 2001: 102).

2.4.4 Kandungan Farmakologi Daun Sirih

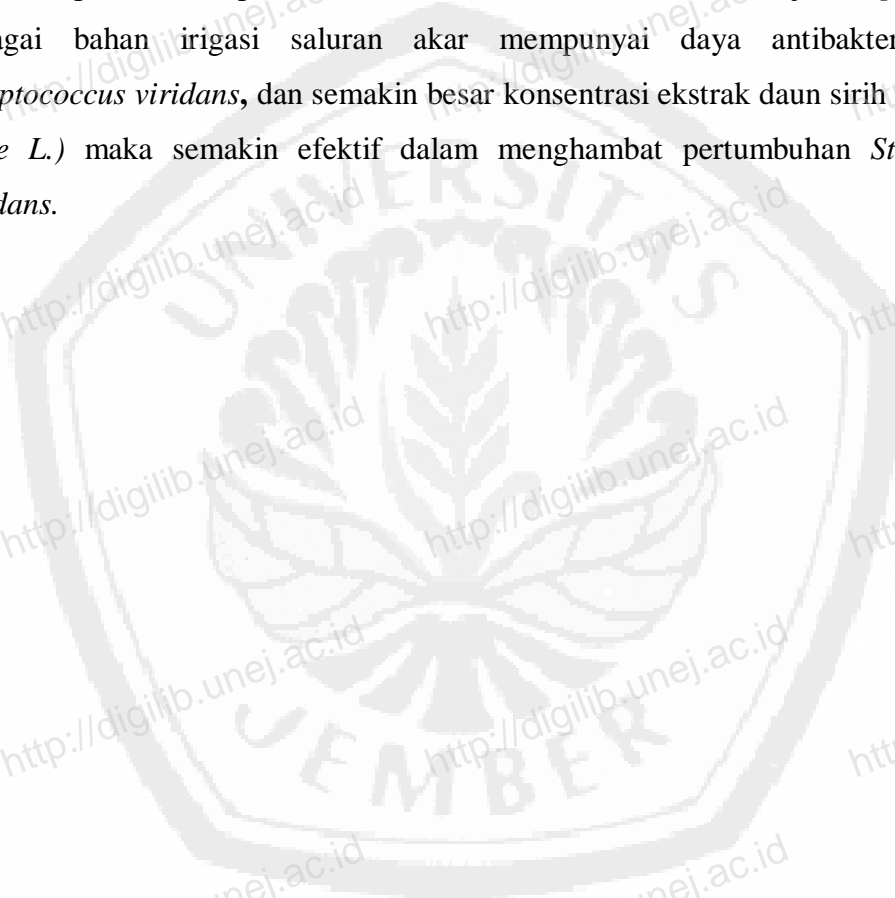
Dalam daun sirih 100 gram terdapat kandungan: air 85,4 mg; protein 3,1 mg; karbohidrat 6,1 mg; serat 2,3 mg; yodium 3,4 mg; mineral 2,3 mg; kalsium 230 mg; fosfor 40 mg; besi ion 3,5 mg; karoten (vitamin A) 9600 iu, kalium nitrat 0,26–0,42 mg; tiamin 70 mg; riboflavin 30 mg; asam nikotinal 0,7 mg; vitamin C 5 mg; kanji 1,0–1,2%; gula non reduksi 0,6–2,5%; gula reduksi 1,4–3,2%. Sedangkan kandungan zat pada minyak atsirinya 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 (Agustin, 2005: 45).

Selain itu di dalam daun sirih juga terdapat flavonoid, saponin, dan tannin (Hermawan, 2007: 5) Daun sirih memiliki aroma yang khas yaitu rasa pedas dan

tajam. Rasa dan aroma yang khas tersebut disebabkan oleh kavikol dan bethelphenol yang terkandung dalam minyak atsiri. Dimana kandungan minyak atsirinya memiliki daya membunuh kuman (bakteriosid) dan fungi (Syukur, 2001: 103).

2.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) sebagai bahan irigasi saluran akar mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans*, dan semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) maka semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratories.

3.2 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Post Only Control Design*.

3.3 Tempat dan Waktu penelitian

3.3.1 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi untuk pembuatan ekstrak daun sirih dan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk perlakuan dan pengukuran daya antibakteri *Streptococcus viridans*.

3.3.2 Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2011

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel bebas

- Ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100%, 50 %, 25%, 12,5%
- NaOCl 2,5 %

3.4.2 Variabel terikat

Zona hambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*

3.4.3 Variabel terkontrol

- Metode dan cara kerja
- Konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*)
- Kriteria daun sirih hijau

3.5 Definisi Operasional Penelitian

3.5.1 Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*)

Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) adalah bentuk sediaan yang dibuat dari daun sirih yang dihaluskan dengan blender hingga berbentuk serbuk, lalu dimaserasi dengan ethanol 96% selama 3 hari kemudian di evaporasi. Setelah diperoleh ekstrak kental berbentuk pasta konsentrasi 100%, kemudian diencerkan dengan aquades steril sehingga didapatkan ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5%.

3.5.2 Sodium Hipoklorit (NaOCl) 2,5%

Sodium Hipoklorit (NaOCl) adalah NaOCl buatan pabrik dengan konsentrasi 2,5%.

3.5.3 Zona hambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*

Zona hambat pertumbuhan *Streptococcus viridans* adalah daerah jernih yang tampak disekitar sumuran dalam media biakan yang luasnya diukur dengan jangka sorong.

3.6 Sampel penelitian

3.6.1 Kriteria sampel

- a. Daun sirih yang digunakan adalah daun sirih hijau yang masih segar, dipetik dari pohonnya tidak lebih dari 24 jam.
- b. Panjang daun 5 cm sampai 18,5 cm
- c. Lebar daun 3 cm sampai 12 cm
- d. Berwarna hijau tua
- e. Tidak terdapat lubang atau cacat pada daunnya

3.6.2 Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini sebanyak 10 sampel untuk setiap kelompok yang dihitung dengan menggunakan rumus (Steel dan Torrie, 1995 dalam Sudarso, 2007:38). Jumlah keseluruhan sampel pada penelitian ini adalah 50 buah yang terbagi dalam 5 kelompok perlakuan (Lampiran A: 36).

3.6.3 Pengelompokan sampel

Sampel dibagi 5 menjadi kelompok perlakuan yaitu :

1. A₁ : Ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% (10 sampel)
2. A₂ : Ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 50% (10 sampel)
3. A₃ : Ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 25% (10 sampel)
4. A₄ : Ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 12,5% (10 sampel)
5. B (kontrol) : NaOCl 2,5% (10 sampel)

3.7 Alat dan Bahan penelitian

3.7.1 Alat

1. *Petridish* (pyrex, Japan) dan Ose
2. *Disposable syringe* (terumo, Japan)
3. Laminar flow (tipe HF 100, Korea)
4. *Autoclave* (tipe HS-85E SN.AA 11003, Hanshin)
5. *Thermoline* (Maximix II, USA)
6. *Desicator*
7. Tabung *Erlenmeyer*
8. Tabung reaksi (Pyrex, Japan)
9. Sprektofotometer (Milton ray, USA)
10. *Incubator* (Binder, Germany)
11. Neraca (Ohaus, Germany)
12. Gelas ukur
13. Sedotan

14. Rak tabung reaksi
15. Gigaskrin
16. Blender
17. Timbangan
18. Corong *Buchner*
19. Spatula/pengaduk
20. Pinset
21. Perforator
22. *Dry heat oven* (Memmert, Germany)
23. *Rotarary evaporator*
24. Kompor listrik
25. Jangka sorong dengan derajat ketelitian 0,5 mm (Medesy, Italy)
26. Spidol OHP (Snowman F)

3.7.2 Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Aquades steril
2. Daun sirih hijau (*Piper batle L.*)
3. Media biakan : BHIA, BHIB, *Blood agar*
4. Bakteri *Streptococcus viridans* (Laboratorium Mikrobiologi UNAIR)
5. NaOCl 2,5%
6. Ethanol 96%
7. Kapas
8. Alkohol 70%
9. Kertas saring

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Tahap Persiapan

a. Sterilisasi alat

Semua alat yang terbuat dari kaca dicuci bersih kemudian disterilkan dalam *dry heat oven* selama 15 menit dengan suhu 110°C sedangkan semua alat yang terbuat dari plastik dicuci bersih dan dikeringkan kemudian diulas alkohol 70%.

Khusus untuk sterilisasi sedotan, sedotan terlebih dahulu di sterilkan dengan alcohol, kemudian dimasukkan ke dalam *petridish* yg sudah berisi air didalamnya, kemudian dimasukkan ke dalam *dry heat oven* selama 15 menit dengan suhu 110°.

b. Ekstrak daun sirih hijau

Pembuatan ekstrak daun sirih hijau dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Daun sirih hijau yang sesuai kriteria sebanyak ± 500 gram dicuci sampai bersih kemudian ditiriskan untuk menghilangkan sisa air cucian. Setelah itu, daun sirih diletakkan pada wadah (tempeh) dan dikeringkan di teras/tempat terbuka yang tidak terkena langsung sinar matahari. Apabila sudah kering, daun dihaluskan dengan cara digiling dengan blender sampai menjadi serbuk, setelah itu serbuk ditimbang dan diperoleh serbuk daun sirih sebanyak 110 gram. Kemudian serbuk dilarutkan dengan menggunakan ethanol 96% sebanyak 770ml sampai seluruh bagian terendam. Perendaman dilakukan selama 3hari dan dilakukan pengadukan 2kali tiap harinya hal ini bertujuan untuk mempercepat proses ekstraksi. Setelah 3hari, larutan hasil rendaman serbuk daun sirih disaring dengan corong *Buchner*, sehingga didapatkan ekstrak dalam bentuk cair. Ekstrak cair tersebut kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut ethanol dengan menggunakan *rotarary evaporator* pada suhu 40°C selama 3 jam, sehingga menjadi ekstrak kental berbentuk pasta sebanyak 20,17 gram ekstrak daun sirih hijau (Harborne, 1987 dalam Sjahid, 2008: 11).

Untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan, ekstrak daun sirih hijau diencerkan menggunakan metode penipisan seri atau dilusi. Penipisan seri yaitu

pengenceran ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dengan kelipatan setengah dari konsentrasi sebelumnya. Pengenceran konsentrasi dimulai dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan 12,5% (Natalia, 2010:21). Cara pengencerannya yaitu dengan cara:

1. Ekstrak daun sirih 100 % = 2 ml ekstrak daun sirih hijau (ekstrak murni)
2. Ekstrak daun sirih 50 % = 1 ml ekstrak daun sirih hijau (100%) + 1 ml Aquades
3. Ekstrak daun sirih 25 % = 1 ml ekstrak daun sirih hijau (50%) + 1 ml Aquades
4. Ekstrak daun sirih 12,5 % = 1 ml ekstrak daun sirih hijau (25%) + 1 ml Aquades (Choiroh, 2006:33).

c. Persiapan media

1. Persiapan media BHI-B (*Brain Heart Infusion Broth*)

Menimbang 3 gram BHI-B menggunakan neraca dan menyiapkan aquades steril sebanyak 100 ml menggunakan gelas ukur. Kedua bahan dimasukkan dalam tabung *Erlenmeyer*, media diaduk dengan spatula sampai homogen dan dipanaskan di atas kompor listrik sampai mendidih. Kemudian media disterilkan didalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu media dimasukkan ke dalam *incubator* selama 24 jam dengan suhu 37°C (Choiroh, 2006:16)

2. Persiapan Media BHI-A (*Brain Heart Infusion Agar*)

Menimbang 5,2 gram bubuk BHI-A menggunakan neraca dan menyiapkan aquades steril sebanyak 100 ml menggunakan gelas ukur. Kedua bahan tersebut dimasukkan dalam tabung *Erlenmeyer*, kemudian diaduk dengan spatula sampai homogen dan dipanaskan di atas kompor listrik sampai mendidih. Setelah itu tabung *Erlenmeyer* ditutup dengan kapas dan disterilkan dengan *Autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah media sudah hangat dengan suhu 40-50°, kemudian dituangkan ke *petridish* steril dengan ketebalan 4mm, didiamkan sampai padat kemudian dimasukkan ke dalam

desicator dan diinkubasi dalam incubator selama 24 jam dengan suhu 37°C (Choiroh, 2006:16).

d. Persiapan kultur *Streptococcus viridans*

Pada penelitian ini sebelum dilakukan kultur *Streptococcus viridans*, terlebih dahulu dilakukan identifikasi untuk memastikan *Streptococcus viridans* tidak terkontaminasi dengan bakteri lain yang dilakukan adalah pemeriksaan mikroskopis, Hasil identifikasi galur murni *Streptococcus viridans* secara mikroskopis dapat dilihat pada gambar 3.1 ini.



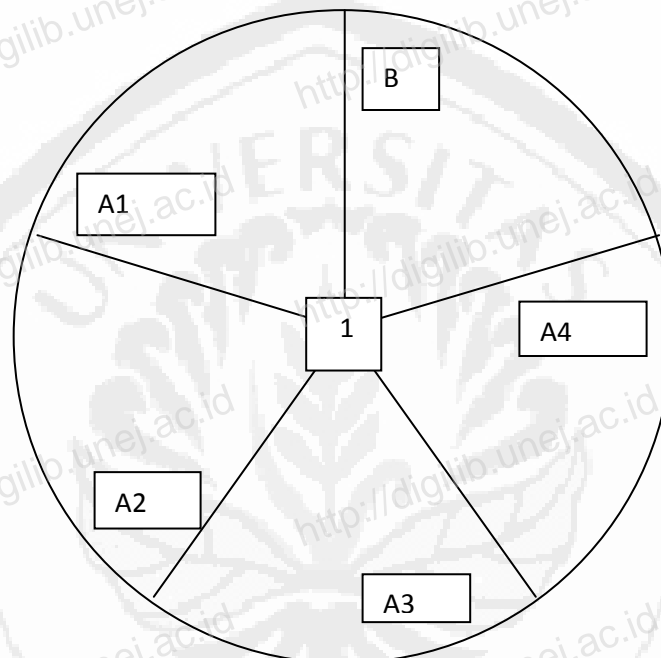
Gambar 3.1 Identifikasi *Streptococcus viridans* dilihat dengan mikroskop cahaya pembesaran 1000x

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa semua sel bakteri memiliki bentuk yang sama yaitu bulat dan berantai dengan warna ungu artinya galur tersebut adalah murni *Streptococcus viridans* tanpa ada kontaminasi dari bakteri yang lain. Ungu menunjukkan bakteri *Streptococcus viridans* merupakan golongan bakteri Gram positif.

Bakteri *Streptococcus viridans* diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 cc media BHI-B, dimasukkan ke dalam *desicator* kemudian diinkubasi dalam incubator selama 1x24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian bakteri distandarisasi dengan 0,5 Mc. Farland ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml).

3.8.2 Tahap Perlakuan

- a. Bagian bawah *petridish* yang akan diisi media BHI-A dan *Streptococcus viridans*, dibagi menjadi 5 daerah dengan menempelkan kertas label bertuliskan A (A1-A4) untuk ekstrak daun sirih hijau dengan berbagai konsentrasi, B (untuk NaOCl 2,5%). Untuk membedakan ke-10 *petridish*, maka pada bagian tengah diberi tanda nomor urut *petridish* 1 sampai 10 (gambar 3.2).



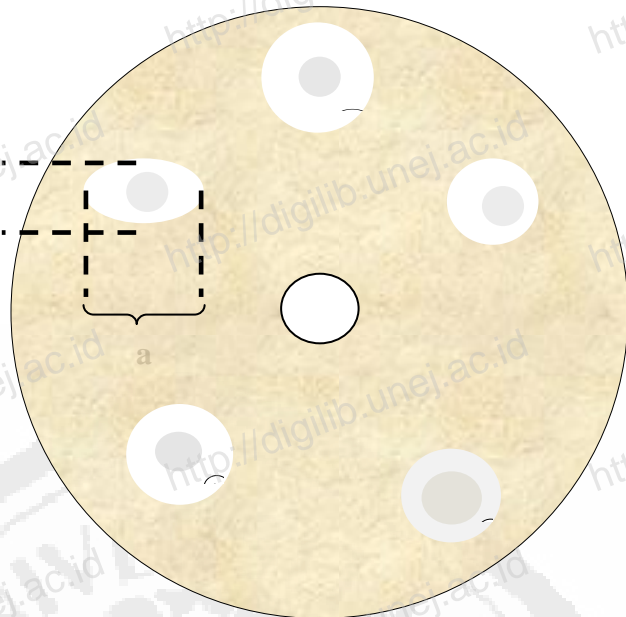
Gambar 3.2 Skema pembagian daerah pada petridish

- b. Media BHI-A hangat dituangkan ke dalam *petridish* yang telah disterilasi, masing-masing 2,5 ml
- c. Suspensi bakteri *Streptococcus viridans* diambil dari tabung reaksi menggunakan *syringe* sebanyak 0,5 ml, dituangkan ke dalam media BHI-A yang steril dan masih cair, kemudian diratakan dengan gigaskrin. Suspensi bakteri *Streptococcus viridans* dibiarkan selama 15 menit agar dapat beradaptasi dengan media agar. Pekerjaan ini dilakukan dalam *laminar flow*, dan ditunggu sampai media memadat.

- d. Disiapkan sedotan untuk melubangi media. Caranya yaitu sedotan disterilisasi dengan alkohol 70% kemudian dipotong sepanjang 1 cm.
- e. Media yang sudah padat dilubangi menggunakan potongan sedotan dengan cara menancapkan sedotan pada media biakan sehingga membentuk lubang sumuran dengan kedalaman 4 mm (setebal media biakan) dan diameter 5 mm. tiap *petridish* di buat lubang sumuran sebanyak 5 lubang.
- f. Memasukkan ekstrak daun sirih hijau tiap konsentrasi dan NaOCl 2,5% ke dalam tiap lubang sumuran, masing-masing sebanyak 5 μ L dengan mikropipet. Untuk penggantian mikropipet dilakukan setiap pergantian konsentrasi.
- g. Setiap *Petridish* dimasukkan ke *desicator* untuk mendapatkan suasana fakultatif anaerob. Kemudian *desicator* diletakkan dalam *incubator* dengan suhu 37°C selama 24 jam, 3 hari, 5hari dan 7 hari.

3.8.3 Tahap Pengukuran

- a. Setelah diinkubasi selama 24 jam, 3 hari, 5 hari, dan 7 hari *Petridish* dikeluarkan dari *incubator* dan dilakukan pengukuran zona hambat.
- b. Zona hambat diukur dengan cara mengukur daerah jernih disekeliling sumuran dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Apabila daerah jernih berdiameter besar dan kecil maka kedua diameter dijumlah kemudian dibagi dua dan dicatat. Misalnya didapatkan daerah jernih berbentuk lonjong, maka pengukuran diameter yang panjang (misal a mm) dan diameter yang pendek (misal b mm) dilakukan dengan menggunakan jangka sorong kemudian keduanya dijumlah dan dibagi dua (Hardman *et al*, 2001:1159). Jadi rumus untuk pengukuran diameter zona hambat $(x) = \frac{a + b}{2}$ (Gambar 3.3)
- c. Pengukuran zona hambat dengan menggunakan jangka sorong (Gambar 3.4)



Gambar 3.3 Simulasi pengukuran diameter zona hambat bakteri berbagai bentuk

keterangan:

a : zona hambat dengan diameter panjang

b : zona hambat dengan diameter pendek

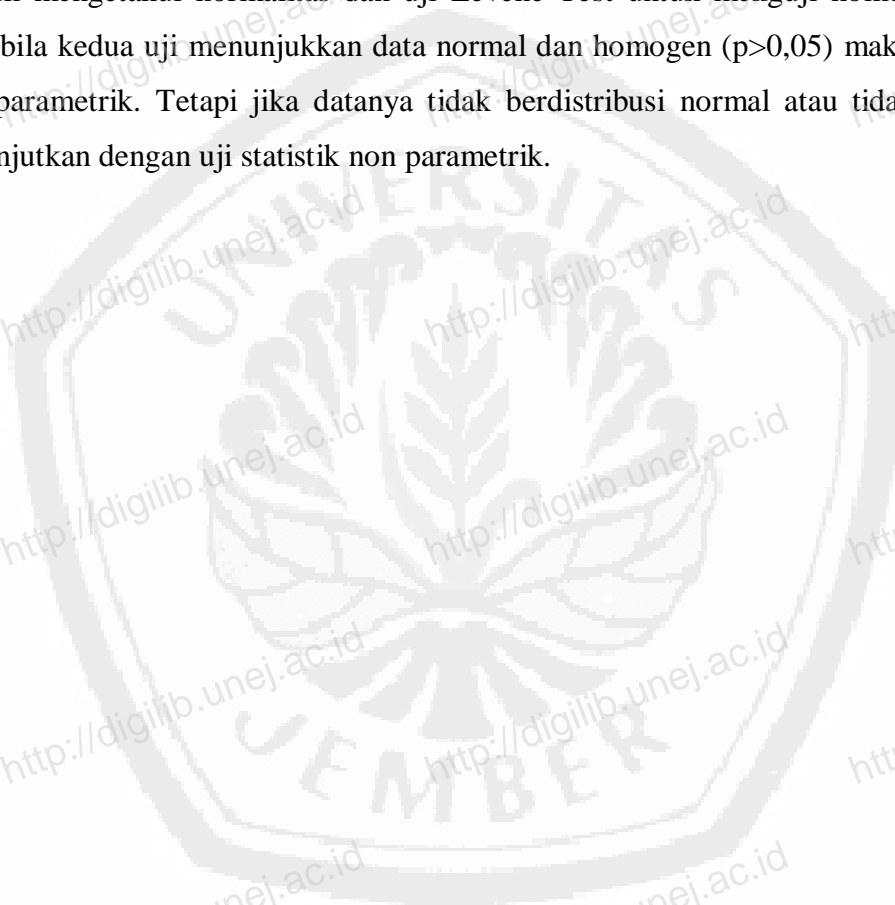


Gambar 3.4 Pengukuran diameter zona hambat bakteri pada *petridish*

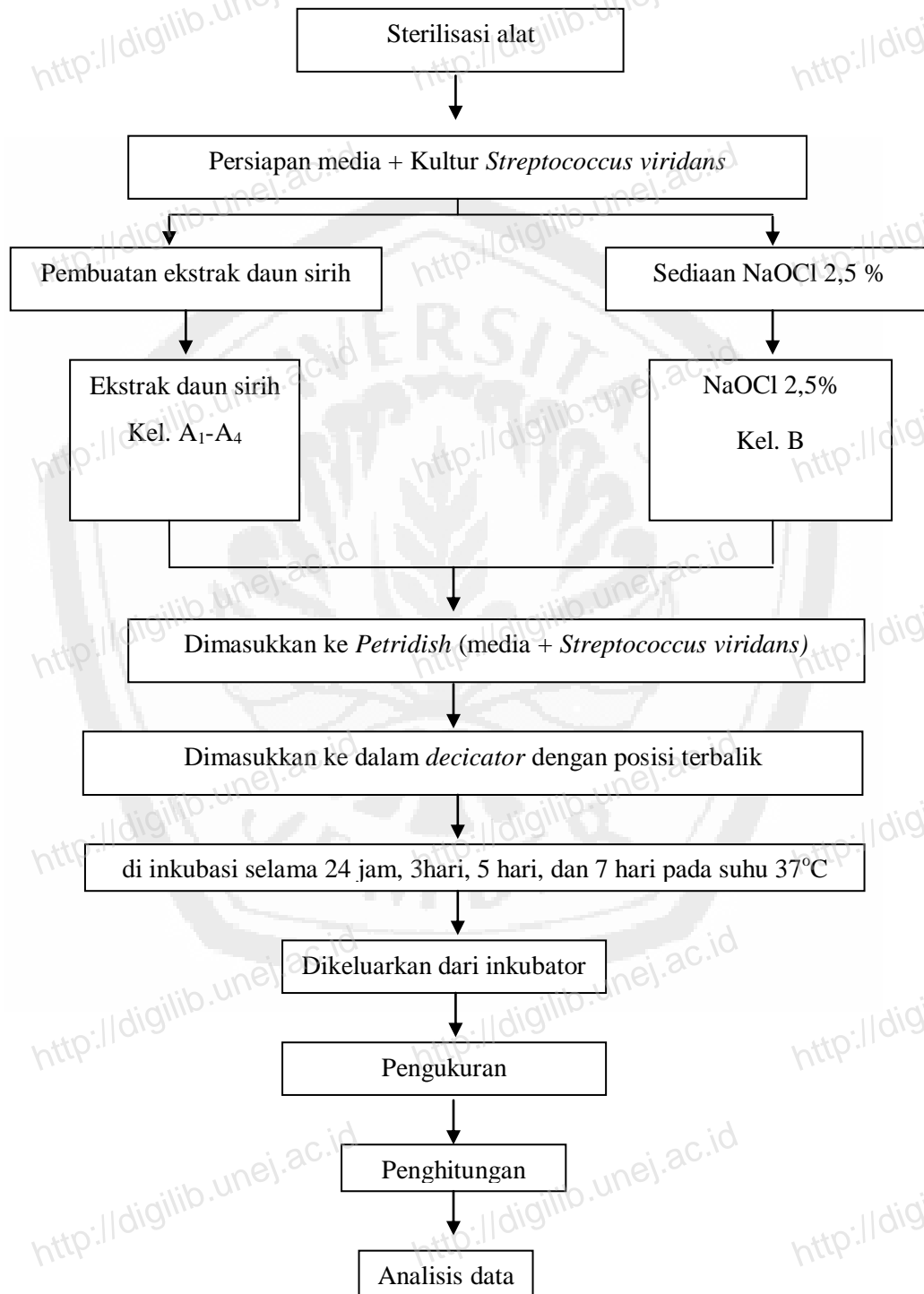
- d. Pengukuran dilakukan oleh 3 orang, dan setiap orang melakukan pengukuran sebanyak 3 kali kemudian dijumlah dan diambil rata-rata.

3.9 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini didahului dengan uji Kolmogorov Smirnov untuk mengetahui normalitas dan uji Levene Test untuk menguji homogenitasnya. Apabila kedua uji menunjukkan data normal dan homogen ($p > 0,05$) maka dilakukan uji parametrik. Tetapi jika datanya tidak berdistribusi normal atau tidak homogen dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik.



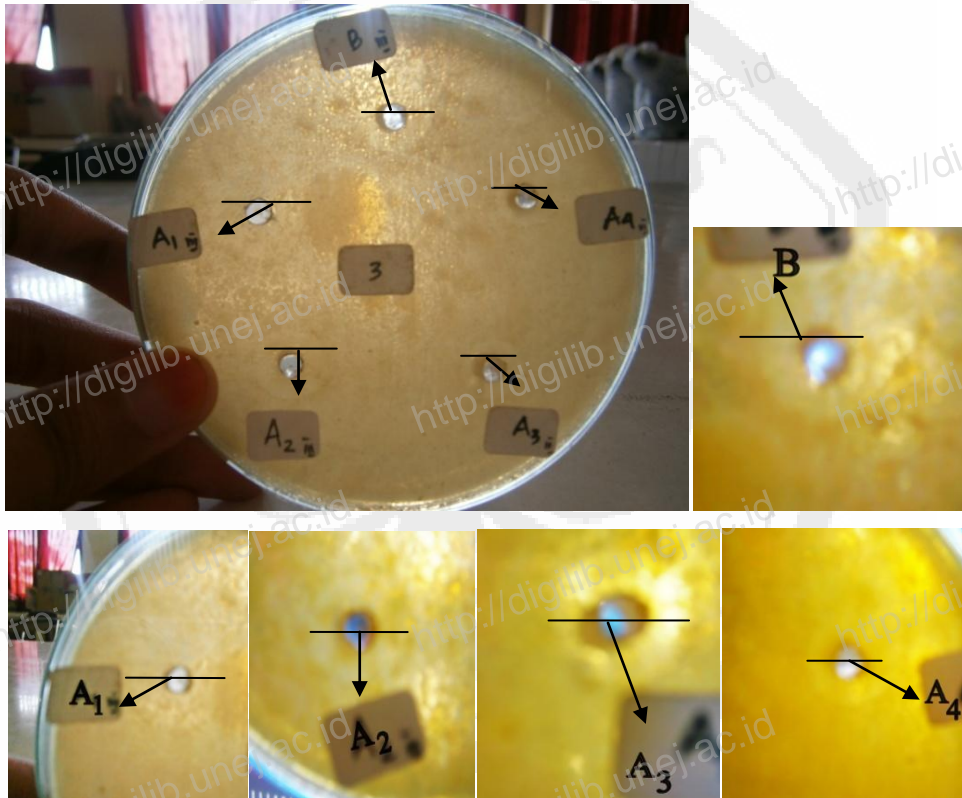
3.10 Alur penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil penelitian tentang daya antibakteri ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans* yang ditunjukkan berupa zona hambat dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans* (Garis lurus).

Keterangan:

- B : Zona hambat kelompok kontrol (NaOCl 2,5%)
 A1 : Zona hambat kelompok ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100%
 A2 : Zona hambat kelompok ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 50%
 A3 : Zona hambat kelompok ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 25%
 A4 : Zona hambat kelompok ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 12,5%

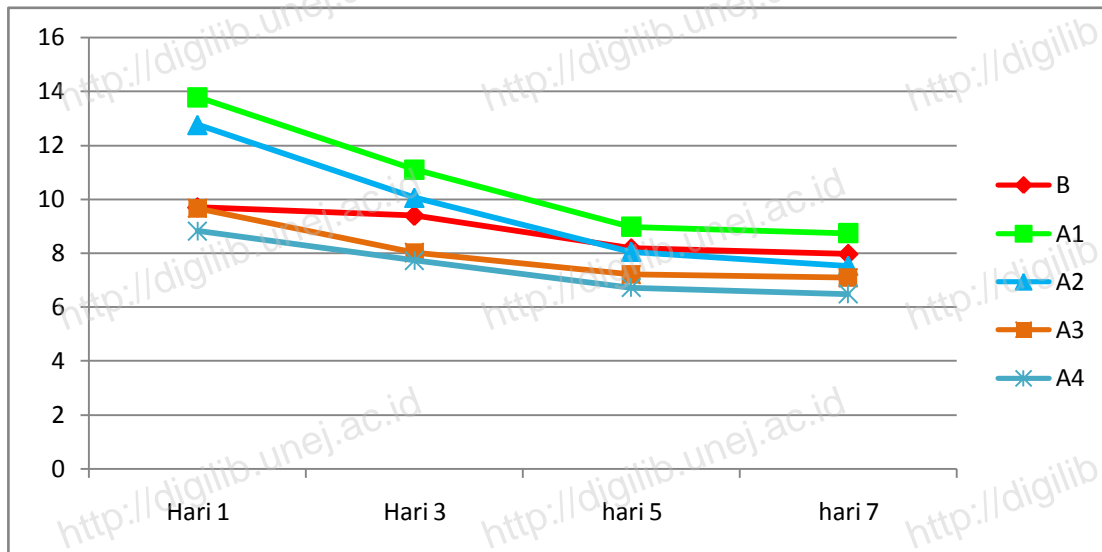
Pada gambar di atas menunjukkan bahwa di sekitar lubang sumuran yang diberi NaOCl 2,5% (kontrol), dan perlakuan ekstrak daun sirih hijau dengan berbagai konsentrasi tampak terlihat adanya zona hambat yang bervariasi.

Berdasarkan hasil penelitian selama seminggu (hari-1, hari-3, hari-5, dan hari-7) diperoleh data yang dapat di lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*

Hari	B (mm)	A1 (mm)	A2 (mm)	A3 (mm)	A4 (mm)
1	9,699	13,783	12,757	9,663	8,823
3	9,394	11,103	10,055	8,023	7,734
5	8,183	8,985	8,051	7,205	6,725
7	7,977	8,747	7,533	7,092	6,489

Untuk melihat secara jelas perbedaan besar zona hambat, masing-masing perlakuan dari tiap harinya pada diagram garis dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Histogram rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*

Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal dan uji homogenitas untuk mengetahui ragam populasi, apakah setiap varian penelitian ini sama dan homogen.

Uji normalitas menggunakan uji kolmogorov-smirnov dengan kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data berdistribusi normal
2. Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data tidak berdistribusi normal

Tabel 4.2 Uji kolmogorv-Smirnov

Hari	B	A1	A2	A3	A4
1	0,764	0,972	0,589	0,944	0,621
3	0,826	0,707	0,856	0,996	0,755
5	0,999	0,843	0,997	0,784	0,754
7	0,993	0,295	0,801	0,638	0,765

Berdasarkan uji normalitas (tabel 4.2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada hari-1, 3, 5, 7 semuanya lebih besar dari 0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan data pada tabel 4.2 berdistribusi normal (Lampiran C:39).

Setelah uji normalitas, dilakukan uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene* yang bertujuan untuk menguji ragam populasi, apakah setiap varian penelitian ini sama atau homogen. Kriteria pengambilan keputusan pada uji homogenitas adalah sebagai berikut :

1. Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data homogen
2. Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data tidak homogen

Tabel 4.3 Uji levene

Hari	Signifikansi
1	0,146
3	0,190
5	0,202
7	0,076

Berdasarkan uji homogenitas (tabel 4.3) diketahui bahwa nilai signifikansi pada hari-1, 3, 5, 7 semuanya lebih besar dari 0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan data pada tabel 4.2 homogen (Lampiran C: 39).

Berdasarkan hasil kedua uji di atas maka data hasil penelitian ini selanjutnya akan diuji menggunakan uji statistik parametrik. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan diameter zona hambat pada masing-masing kelompok perlakuan dilakukan uji Anova satu arah dengan kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

1. Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data masing-masing kelompok perlakuan memiliki perbedaan.
2. Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data masing-masing kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan.

Tabel 4.4 Uji Anova satu arah

Hari	Signifikansi
1	0,000
3	0,000
5	0,000
7	0,000

Hasil Uji Anova satu arah pada tabel 4.4 diperoleh nilai signifikansi 0,000 (0,05) berarti masing-masing kelompok perlakuan memiliki perbedaan diameter zona hambat yang signifikan (Lampiran C:39).

Selanjutnya untuk mengetahui perbandingan diameter zona hambat antar kelompok perlakuan maka dilakukan uji Tukey HSD dengan kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

1. Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data antar kelompok perlakuan memiliki perbedaan.
2. Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data antar kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan.

Tabel 4.5 Uji Tukey HSD

Hari ke-1

Kelompok	B	A1	A2	A3	A4
B	-	0,000*	0,000*	0,980	0,000*
A1	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
A2	0,000*	0,000*	-	0,000*	0,000*
A3	0,980	0,000*	0,000*	-	0,000*
A4	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

Hari ke-3

Kelompok	B	A1	A2	A3	A4
B	-	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
A1	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
A2	0,000*	0,000*	-	0,000*	0,000*
A3	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,007*
A4	0,000*	0,000*	0,000*	0,007*	-

Hari ke-5

Kelompok	B	A1	A2	A3	A4
B		0,000*	0,723	0,000*	0,000*
A1	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
A2	0,723	0,000*	-	0,000*	0,000*
A3	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
A4	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

Hari ke-7

Kelompok	B	A1	A2	A3	A4
B	-	0,000*	0,003*	0,000*	0,000*
A1	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
A2	0,003*	0,000*	-	0,001*	0,000*
A3	0,000*	0,000*	0,001*	-	0,000*
A4	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

Keterangan:

* : Terdapat perbedaan bermakna ($p > 0,05$)

Hasil uji Tukey HSD pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa hari ke-1 kelompok B (NaOCl 2,5%) dibandingkan dengan A3 (ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 25%) nilai probabilitasnya 0,980 ($p > 0,05$), artinya tidak terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan (Lampiran C:40). Pada hari ke-3 semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan secara signifikan, ditunjukkan dengan nilai probabilitasnya $< 0,05$ (Lampiran C: 43).

Pada hari ke-5 menunjukkan bahwa kelompok NaOCl 2,5% dibandingkan dengan ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 50% nilai probabilitasnya 0,723 ($p > 0,05$), artinya tidak terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan. Sedangkan pada kelompok lainnya, nilai probabilitas kelompok perlakuan sebesar 0,000 ($p < 0,05$), artinya terdapat perbedaan diameter zona hambat secara signifikan (Lampiran C: 45). Pada hari ke-7 semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan secara signifikan, ditunjukkan dengan nilai probabilitasnya $< 0,05$ (Lampiran C: 48).

4.2 Pembahasan

Penelitian ini tentang daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* oleh ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai kelompok uji dan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5% sebagai kelompok kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya anti bakteri terbesar dihasilkan oleh ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100%. Hal ini dapat diartikan pula bahwa daya antibakteri ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% lebih besar daripada NaOCl 2,5% terhadap *Streptococcus viridans*. Kemungkinan ini terjadi karena senyawa kimia alami yang terkandung pada ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% lebih baik dalam menghambat *Streptococcus viridans* daripada senyawa kimia yang terkandung pada NaOCl 2,5%.

NaOCl merupakan larutan yang terbentuk dari didihan klor dan sodium hidroksida (NaOH). Cara kerja antibakteri yang dimiliki oleh natrium hipoklorit (NaOCl) adalah pembentukan asam hipoklorus dan ion hipoklorit, yang memiliki 3 reaksi mekanisme kerja dalam membunuh bakteri yaitu saponifikasi, netralisasi, kloraminisasi. Pada tahap saponifikasi, NaOCl bertindak sebagai pelarut organik dan lemak, yang akan memecahkan asam lemak, kemudian menjadi asam lemak (sabun) dan gliserol (alkohol) sehingga fungsi permeabilitas selektif dinding bakteri tidak berfungsi. Dalam reaksi netralisasi memungkinkan natrium hipoklorit (NaOCl) mendenaturasi protein membran sehingga membran sel bakteri rusak, kemudian substansi dalam sel keluar, dan bakteri menjadi lisis. Natrium hipoklorit juga bekerja dengan cara kloraminasi, memanfaatkan klor pada natrium hipoklorit (NaOCl) yang menghambat enzim-enzim bakteri dengan membentuk pengoksidaan ireversibel grup SH (*sulphydryl*) dan mengakibatkan rusaknya sel bakteri (Yusof, 2009:21).

Daun sirih hijau (*Piper betle L.*) mengandung minyak atsiri dimana komponen utamanya terdiri atas fenol dan senyawa turunannya seperti kavikol, kavinetol, karvakol, eugenol dan alilcatekol (Syukur, 2001: 103). Minyak atsiri secara kimiawi tersusun atas campuran senyawa steroid dan senyawa lainnya yang 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 yaitu fenol dan turunannya. Fenol dan turunannya bekerja melalui ikatan yang terjadi antara gugus hidroksil fenol dan ikatan petida bakteri. Fenol pada kadar rendah menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Parwata, 2008:102).

Senyawa fenol memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara invasi protein (enzim) pada membran sel (Singh (2005) dalam Rinawati 2010:9). Senyawa fenol apabila berinteraksi dengan dinding sel bakteri akan terjadi denaturasi protein dan meningkatkan permeabilitas bakteri. Interaksi antar bakteri tersebut 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 (Mieke (1985) dalam Agustin. 2005:46).

Selain itu di dalam daun sirih juga terdapat flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengganggu integritas membran sel bakteri dan membunuh sel. Saponin bekerja sebagai antimikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dan membunuh sel (Dwidjoseputro, 1994: 132-136)

Kandungan lain dari daun sirih hijau lainnya adalah tanin. Efek antibakteri tanin antara lain bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Masduki, 1996 dalam Grandiosa, 2010:11). Tanin juga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004: 31-38).

Pada penelitian ini daya antibakteri pada ekstrak daun sirih hijau yang paling besar dimulai dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan yang terkecil 12,5%. Hal ini

menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih hijau, diduga kandungan fenol semakin banyak dan reaksi yang ditimbulkan akan semakin kuat, maka daya hambatnya terhadap *Streptococcus viridans* semakin besar pula; dan semakin kecil konsentrasi ekstrak daun sirih maka semakin kecil juga daya hambat terhadap *Streptococcus viridans*.

Adapun kekurangan dari ekstrak daun sirih hijau, keefektifannya semakin hari semakin menurun daripada NaOCl 2,5% yang lebih stabil, tapi ekstrak daun sirih 100% tetap lebih unggul dari NaOCl 2,5%. Kemungkinan hal ini dikarenakan ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa kimia murni dari bahan alami daun sirih hijau tanpa campuran bahan kimia yang lain. Meskipun NaOCl 2,5% diketahui banyak digunakan sebagai salah satu bahan irigasi pada saluran akar gigi, ternyata hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau 100% lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans* dibanding NaOCl 2,5%.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun sirih hijau mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus viridans*
2. Konsentrasi minimal ekstrak daun sirih hijau dalam menghambat *Streptococcus viridans* adalah 12,5%
3. Daya antibakteri ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 100% lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, NaOCl 2,5%.
4. Konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang setara dengan NaOCl 2,5% adalah ekstrak daun sirih hijau 25%.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menguji toksisitas pada ekstrak daun sirih sebagai bahan irigasi saluran akar (in-vitro dan in-vivo)
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun sirih dalam mengangkat *smear layer* di dalam saluran akar
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun sirih dalam menghambat pertumbuhan mikroba patogen lainnya dalam rongga mulut.

DAFTAR BACAAN

- Agtini, M. D. 1990. Peranan *Streptococcus viridans* pada beberapa penyakit. *Majalah Cermin dunia kedokteran*. No.60
- Agustin, D. 2005. Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi anata Hidrogen peroksida 3% dan Infusum daun sirih 20% terhadap Bakteri Mix. *Jurnal Man. Ked. Gigi*. Vol. 38 (1)
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.* *Bioscientiae*. Vol 1, No. 1
- Ancel, H. C. 1989. Pengantar bentuk sediaan farmasi Ed. IV. Alih bahasa oleh farida I. Jakarta : UI press
- Brooks G. F. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika
- Choiroh, N. 2006. "Perbedaan rebusan daun sirih (*piper betle linn*) dengan sodium hipoklorit sebagai bahan irigasi saluran akar dalam menghambat pertumbuhan *streptococcus viridans*." Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: lembaga penelitian Universitas Jember.
- Dwidjoseputro D. 1994. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta
- Enrico, S., Narendra, I. O., Iskandar, B. O. 2010. Perbedaan keruncingan jarum K3 4% dan 8% diikuti penggunaan Sodium hipoklorit 2,5%, sodium hipoklorit 5,25% dan ETDA 17% terhadap kebersihan dinding saluran akar. *Jurnal kedokteran gigi*. No.3
- Gupte, S. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta : Binarupa Aksara
- Hardman, J.G., Limbird, L.E., dan Gilman, A. G. 2001. *Goodman and Gillman's The Pharmacological Basic of Therapeutics 10th Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hermawan, A. 2007. Pengaruh Ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli* dengan metode difusi disk. Artikel ilmiah. Surabaya: Fakultas kedokteran hewan. Universitas Airlangga.

- Ismiyatin, K. 2001. Konsentrasi Minimal seduhan teh hijau Indonesia terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Streptococcus Viridans*. *Majalah Kedokteran gigi (Dental Journal)* No.34
- Jamal, Y. 2002. Komponen kimia minyak atsiri daun tiga jenis piperaceae. *Jurnal Berita Biologi*. Volume 6 Nomor 3
- Jawetz, E., Melnick, J.L., dan Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*, Terjemahan oleh Nani Widarini. Jakarta: EGC
- Masduki, I. 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Area catechu*) terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. *Cermin Dunia Kedokteran* 109
- Natalia. 2010. "Efektifitas daya anti bakteri propolis terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*". Tidak diterbitkan. Tesis. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Parwata, I.M.O.A dan Dewi, P. F. S. 2008. Isolasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari rimpang lengkuas (*Alpinia galanga L.*). *Jurnal kimia* 2 (2)
- Rinawati, N.D. 2010. Daya Antibakteri tumbuhan majapahit (*Crescentia cujete L.*) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sjahid, R.L. 2008. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*). Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syukur, C. 2001. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tanumiharja, M. 2010. Larutan Irigasi Saluran Akar. *Dentofasial*, Vol. 9, No. 2. *Jurnal*. Jakarta.
- Topazian, R.G., Goldberg, M.H., dan Hupp, J.R. 2002. *Oral and Maxillofacial Infections. 2nd ed*. Philadelphia: Saunders Company.
- Walton, R. E dan Torabinejad, M. 2008. *Prinsip & praktik ilmu endodonsia*. Alih bahasa oleh Narlan Sumawinata Ed. Ke 3. Jakarta: EGC
- Yusof, S. A. B. 2009. "Sodium Hypochlorite sebagai bahan irigasi saluran akar." Tidak diterbitkan. Skripsi. Medan: Fakultas kedokteran gigi. Universitas Sumatera utara.

Lampiran A. Perhitungan besar sampel penelitian

Rumus perhitungan besar sampel menurut steel dan Torrie adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

n = besar sample 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)

$\sigma^2 D/\delta^2$ = 1

α = tingkat signifikan (0,05)

(Steel dan Torrie, 1995 dalam Sudarso, 2007:38)

Maka hasil perhitungan sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{(1,96+0.85)^2 \sigma^2 D}{\delta^2}$$

$$n = 7.896$$

$$n = 8$$

Hasil perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan rumus di atas adalah minimal 8 sampel untuk setiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini digunakan 10 sampel untuk masing-masing kelompok perlakuan.

Lampiran B. Hasil Penelitian

Hasil pengukuran diameter zona hambat (cm) pertumbuhan *Streptococcus viridans*

HARI 1

	B	A1	A2	A3	A4
1	9.89	13.86	12.81	9.65	8.9
2	9.45	13.98	12.77	9.76	8.96
3	9.63	13.76	12.82	9.62	8.83
4	9.66	13.83	12.45	9.64	8.79
5	9.73	13.51	12.86	9.71	8.93
6	9.87	13.64	12.88	9.77	8.9
7	9.9	13.82	12.74	9.61	8.87
8	9.91	13.74	12.76	9.72	8.86
9	9.38	13.73	12.69	9.48	8.43
10	9.57	13.96	12.79	9.67	8.76
Mean	9.699	13.783	12.757	9.663	8.823

HARI 3

	B	A1	A2	A3	A4
1	9.46	11.35	10.11	8.03	7.86
2	9.21	11.22	10.25	8.12	7.94
3	9.28	10.97	10.27	7.97	7.71
4	9.35	11.12	9.85	8	7.63
5	9.23	11	10.19	8.18	7.92
6	9.57	10.98	10.21	8.12	7.91
7	9.66	11.28	9.97	7.9	7.61
8	9.73	10.91	9.83	8.07	7.7
9	9.29	10.89	9.91	7.86	7.2
10	9.16	11.31	9.96	7.98	7.86
Mean	9.394	11.103	10.055	8.023	7.734

HARI 5

	B	A1	A2	A3	A4
1	7.8	8.4	8.03	7.38	6.78
2	8.48	9.37	8.51	7.1	6.4
3	8.23	9.12	8.19	6.98	6.73
4	8.4	8.98	8.46	7.25	6.91
5	7.98	8.86	8.27	7.34	6.83
6	8.52	9.23	7.94	7.05	6.75
7	8.31	9.18	7.63	6.96	6.88
8	8.19	8.96	7.99	7.34	6.76
9	7.88	8.84	7.83	7.29	6.59
10	8.04	8.91	7.66	7.36	6.62
Mean	8.183	8.985	8.051	7.205	6.725

HARI 7

	B	A1	A2	A3	A4
1	7.61	8.1	7.86	7.25	6.42
2	8.25	8.98	7.59	7.13	6.51
3	7.88	8.86	8.03	6.76	6.44
4	8.11	8.77	7.21	7.11	6.68
5	7.77	8.75	8.01	7.27	6.62
6	8.45	8.94	7.34	6.83	6.53
7	8.25	8.91	7.19	6.85	6.59
8	7.96	8.74	7.45	7.29	6.46
9	7.63	8.69	7.36	7.15	6.17
10	7.86	8.73	7.29	7.28	6.47
Mean	7.977	8.747	7.533	7.092	6.489

Lampiran C. Analisis Data

(HARI 1)

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		B	A1	A2	A3	A4
N		10	10	10	10	10
Normal Parameters(a,b)	Mean	9.6990	13.7830	12.7570	9.6630	8.8230
	Std. Deviation	.19388	.14135	.12148	.08512	.15100
Most Extreme Differences	Absolute	.211	.154	.244	.167	.238
	Positive	.138	.093	.156	.104	.182
	Negative	-.211	-.154	-.244	-.167	-.238
Kolmogorov-Smirnov Z		.668	.486	.773	.527	.753
Asymp. Sig. (2-tailed)		.764	.972	.589	.944	.621

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
B	10	9.6990	.19388	.06131	9.5603	9.8377	9.38	9.91
A1	10	13.7830	.14135	.04470	13.6819	13.8841	13.51	13.98
A2	10	12.7570	.12148	.03841	12.6701	12.8439	12.45	12.88
A3	10	9.6630	.08512	.02692	9.6021	9.7239	9.48	9.77
A4	10	8.8230	.15100	.04775	8.7150	8.9310	8.43	8.96
Total	50	10.9450	1.97580	.27942	10.3835	11.5065	8.43	13.98

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.797	4	45	.146

c. Anova satu arah

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	190.365	4	47.591	2324.474	.000
Within Groups	.921	45	.020		
Total	191.286	49			

d. Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter

	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	B	A1	-4.08400(*)	.06399	.000	-4.2658	-3.9022
		A2	-3.05800(*)	.06399	.000	-3.2398	-2.8762
		A3	.03600	.06399	.980	-.1458	.2178
		A4	.87600(*)	.06399	.000	.6942	1.0578
	A1	B	4.08400(*)	.06399	.000	3.9022	4.2658
		A2	1.02600(*)	.06399	.000	.8442	1.2078
		A3	4.12000(*)	.06399	.000	3.9382	4.3018
		A4	4.96000(*)	.06399	.000	4.7782	5.1418
	A2	B	3.05800(*)	.06399	.000	2.8762	3.2398
		A1	-1.02600(*)	.06399	.000	-1.2078	-.8442
		A3	3.09400(*)	.06399	.000	2.9122	3.2758
		A4	3.93400(*)	.06399	.000	3.7522	4.1158
	A3	B	-.03600	.06399	.980	-.2178	.1458
		A1	-4.12000(*)	.06399	.000	-4.3018	-3.9382
		A2	-3.09400(*)	.06399	.000	-3.2758	-2.9122
		A4	.84000(*)	.06399	.000	.6582	1.0218
A4	B	-.87600(*)	.06399	.000	-1.0578	-.6942	
	A1	-4.96000(*)	.06399	.000	-5.1418	-4.7782	
	A2	-3.93400(*)	.06399	.000	-4.1158	-3.7522	
	A3	-.84000(*)	.06399	.000	-1.0218	-.6582	

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

Homogeneous Subsets

Diameter

	Kelompok	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Tukey	A4	10	8.8230			
HSD(a)	A3	10		9.6630		
	B	10		9.6990		
	A2	10			12.7570	
	A1	10				13.7830
	Sig.		1.000	.980	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

(HARI 3)

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		B	A1	A2	A3	A4
N		10	10	10	10	10
Normal Parameters(a,b)	Mean	9.3940	11.1030	10.0550	8.0230	7.7340
	Std. Deviation	.20007	.17487	.16979	.10144	.22431
Most Extreme Differences	Absolute	.198	.222	.192	.131	.213
	Positive	.198	.222	.192	.090	.179
	Negative	-.121	-.148	-.187	-.131	-.213
Kolmogorov-Smirnov Z		.627	.702	.606	.413	.673
Asymp. Sig. (2-tailed)		.826	.707	.856	.996	.755

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
B	10	9.3940	.20007	.06327	9.2509	9.5371	9.16	9.73
A1	10	11.1030	.17487	.05530	10.9779	11.2281	10.89	11.35
A2	10	10.0550	.16979	.05369	9.9335	10.1765	9.83	10.27
A3	10	8.0230	.10144	.03208	7.9504	8.0956	7.86	8.18
A4	10	7.7340	.22431	.07093	7.5735	7.8945	7.20	7.94
Total	50	9.2618	1.28170	.18126	8.8975	9.6261	7.20	11.35

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.603	4	45	.190

c. Uji Anova satu arah

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	79.055	4	19.764	617.464	.000
Within Groups	1.440	45	.032		
Total	80.495	49			

d. Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter

	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	B	A1	-1.70900(*)	.08001	.000	-1.9363	-1.4817
		A2	-.66100(*)	.08001	.000	-.8883	-.4337
		A3	1.37100(*)	.08001	.000	1.1437	1.5983
		A4	1.66000(*)	.08001	.000	1.4327	1.8873
	A1	B	1.70900(*)	.08001	.000	1.4817	1.9363
		A2	1.04800(*)	.08001	.000	.8207	1.2753
		A3	3.08000(*)	.08001	.000	2.8527	3.3073
		A4	3.36900(*)	.08001	.000	3.1417	3.5963
	A2	B	.66100(*)	.08001	.000	.4337	.8883
		A1	-1.04800(*)	.08001	.000	-1.2753	-.8207
		A3	2.03200(*)	.08001	.000	1.8047	2.2593
		A4	2.32100(*)	.08001	.000	2.0937	2.5483
	A3	B	-1.37100(*)	.08001	.000	-1.5983	-1.1437
		A1	-3.08000(*)	.08001	.000	-3.3073	-2.8527
		A2	-2.03200(*)	.08001	.000	-2.2593	-1.8047
		A4	.28900(*)	.08001	.007	.0617	.5163
A4	B	-1.66000(*)	.08001	.000	-1.8873	-1.4327	
	A1	-3.36900(*)	.08001	.000	-3.5963	-3.1417	
	A2	-2.32100(*)	.08001	.000	-2.5483	-2.0937	
	A3	-.28900(*)	.08001	.007	-.5163	-.0617	

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

Homogeneous Subsets

Diameter

	Kelompok	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Tukey HSD(a)	A4	10	7.7340				
	A3	10		8.0230			
	B	10			9.3940		
	A2	10				10.0550	
	A1	10					11.1030
	Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

(HARI 5)**a. Uji Normalitas****One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		B	A1	A2	A3	A4
N		10	10	10	10	10
Normal Parameters(a,b)	Mean	8.1830	8.9850	8.0510	7.2050	6.7250
	Std. Deviation	.25109	.26867	.30563	.16534	.15241
Most Extreme Differences	Absolute	.115	.195	.127	.207	.213
	Positive	.115	.107	.127	.145	.112
	Negative	-.111	-.195	-.110	-.207	-.213
Kolmogorov-Smirnov Z		.365	.616	.403	.655	.674
Asymp. Sig. (2-tailed)		.999	.843	.997	.784	.754

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Oneway**Descriptives**

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
B	10	8.1830	.25109	.07940	8.0034	8.3626	7.80	8.52
A1	10	8.9850	.26867	.08496	8.7928	9.1772	8.40	9.37
A2	10	8.0510	.30563	.09665	7.8324	8.2696	7.63	8.51
A3	10	7.2050	.16534	.05229	7.0867	7.3233	6.96	7.38
A4	10	6.7250	.15241	.04820	6.6160	6.8340	6.40	6.91
Total	50	7.8298	.82936	.11729	7.5941	8.0655	6.40	9.37

b. Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.556	4	45	.202

c. Uji Anova satu arah

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31.191	4	7.798	139.643	.000
Within Groups	2.513	45	.056		
Total	33.704	49			

d. Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter

	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	B	A1	-.80200(*)	.10568	.000	-1.1023	-.5017
		A2	.13200	.10568	.723	-.1683	.4323
		A3	.97800(*)	.10568	.000	.6777	1.2783
		A4	1.45800(*)	.10568	.000	1.1577	1.7583
	A1	B	.80200(*)	.10568	.000	.5017	1.1023
		A2	.93400(*)	.10568	.000	.6337	1.2343
		A3	1.78000(*)	.10568	.000	1.4797	2.0803
		A4	2.26000(*)	.10568	.000	1.9597	2.5603
	A2	B	-.13200	.10568	.723	-.4323	.1683
		A1	-.93400(*)	.10568	.000	-1.2343	-.6337
		A3	.84600(*)	.10568	.000	.5457	1.1463
		A4	1.32600(*)	.10568	.000	1.0257	1.6263
	A3	B	-.97800(*)	.10568	.000	-1.2783	-.6777
		A1	-1.78000(*)	.10568	.000	-2.0803	-1.4797
		A2	-.84600(*)	.10568	.000	-1.1463	-.5457
		A4	.48000(*)	.10568	.000	.1797	.7803
A4	B	-1.45800(*)	.10568	.000	-1.7583	-1.1577	
	A1	-2.26000(*)	.10568	.000	-2.5603	-1.9597	
	A2	-1.32600(*)	.10568	.000	-1.6263	-1.0257	
	A3	-.48000(*)	.10568	.000	-.7803	-.1797	

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

Homogeneous Subsets

Diameter

	Kelompok	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Tukey HSD(a)	A4	10	6.7250			
	A3	10		7.2050		
	A2	10			8.0510	
	B	10			8.1830	
	A1	10				8.9850
	Sig.			1.000	1.000	.723

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

(HARI 7)

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		B	A1	A2	A3	A4
N		10	10	10	10	10
Normal	Mean	7.9770	8.7470	7.5330	7.0920	6.4890
Parameters(a,b)	Std. Deviation	.28123	.24802	.32315	.20379	.13988
Most Extreme Differences	Absolute	.135	.309	.204	.235	.211
	Positive	.135	.174	.204	.182	.089
	Negative	-.134	-.309	-.144	-.235	-.211
Kolmogorov-Smirnov Z		.427	.978	.644	.744	.667
Asymp. Sig. (2-tailed)		.993	.295	.801	.638	.765

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Oneway**Descriptives**

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
B	10	7.9520	.24303	.07685	7.7781	8.1259	7.61	8.25
A1	10	8.7470	.24802	.07843	8.5696	8.9244	8.10	8.98
A2	10	7.5330	.32315	.10219	7.3018	7.7642	7.19	8.03
A3	10	7.0920	.20379	.06444	6.9462	7.2378	6.76	7.29
A4	10	6.4890	.13988	.04423	6.3889	6.5891	6.17	6.68
Total	50	7.5626	.80646	.11405	7.3334	7.7918	6.17	8.98

b. Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.275	4	45	.076

c. Uji Anova satu arah

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.294	4	7.323	127.992	.000
Within Groups	2.575	45	.057		
Total	31.869	49			

d. Uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter

	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	B	A1	-.79500(*)	.10698	.000	-1.0990	-.4910
		A2	.41900(*)	.10698	.003	.1150	.7230
		A3	.86000(*)	.10698	.000	.5560	1.1640
		A4	1.46300(*)	.10698	.000	1.1590	1.7670
	A1	B	.79500(*)	.10698	.000	.4910	1.0990
		A2	1.21400(*)	.10698	.000	.9100	1.5180
		A3	1.65500(*)	.10698	.000	1.3510	1.9590
		A4	2.25800(*)	.10698	.000	1.9540	2.5620
	A2	B	-.41900(*)	.10698	.003	-.7230	-.1150
		A1	-1.21400(*)	.10698	.000	-1.5180	-.9100
		A3	.44100(*)	.10698	.001	.1370	.7450
		A4	1.04400(*)	.10698	.000	.7400	1.3480
	A3	B	-.86000(*)	.10698	.000	-1.1640	-.5560
		A1	-1.65500(*)	.10698	.000	-1.9590	-1.3510
		A2	-.44100(*)	.10698	.001	-.7450	-.1370
		A4	.60300(*)	.10698	.000	.2990	.9070
A4	B	-1.46300(*)	.10698	.000	-1.7670	-1.1590	
	A1	-2.25800(*)	.10698	.000	-2.5620	-1.9540	
	A2	-1.04400(*)	.10698	.000	-1.3480	-.7400	
	A3	-.60300(*)	.10698	.000	-.9070	-.2990	

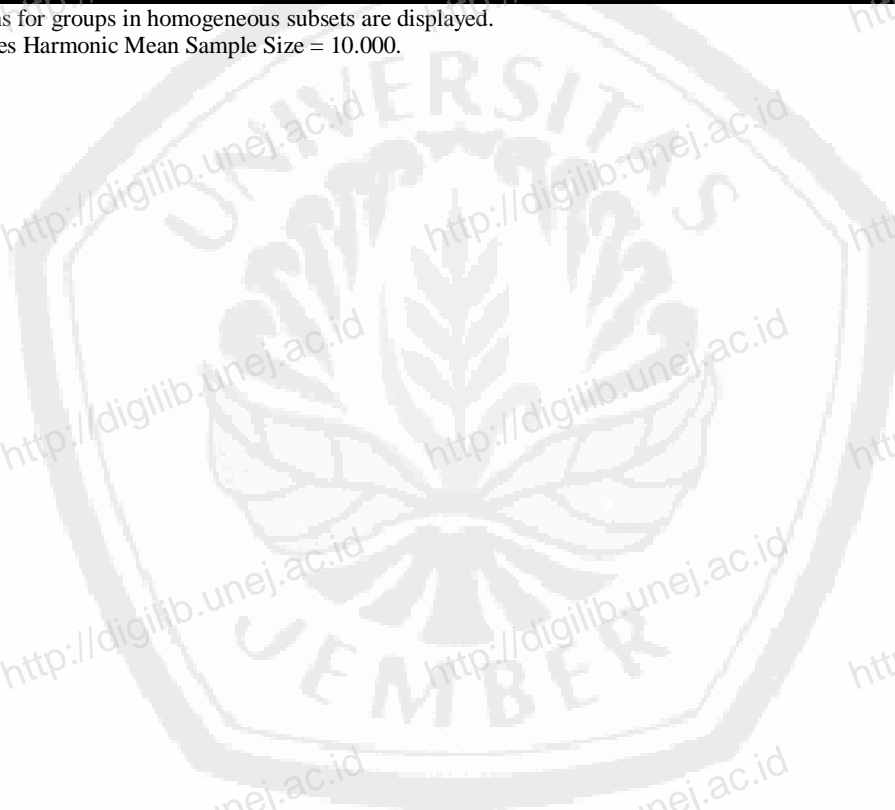
* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets**Diameter**

	Kelompok	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Tukey	A4	10	6.4890				
HSD(a)	A3	10		7.0920			
	A2	10			7.5330		
	B	10				7.9520	
	A1	10					8.7470
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.



Lampiran D. Foto Alat dan Bahan penelitian



Foto 1. a.neraca, b.petridish, c.bunsen, d.erlenmeyer, e.rak tabung reaksi, f.spatula, g.ose, h.gigaskrin, i.mikropipet, j.jangka sorong, k.syringe, l.sedotan plastic, m.tabung reaksi, n.Tabung reaksi



Foto 2.Spektrofotometer



Foto 3.Kompor



Foto 4.Blender



Foto 5. Desiccator Foto 6. Laminar flow



Foto 7. incubator



Foto 8. Autoclave



Foto 9. A. ekstrak daun sirih hijau, B. NaOCl, C. Aquadest



Foto 10 A. BHIA, B. BHIB