



**DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH LANANG
(*Allium sativum L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Streptococcus mutans* ATCC 21752
(SECARA *IN VITRO*)**

SKRIPSI

Oleh

**I PUTU ERLANGGA WIBAWA
111610101096**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH LANANG
(*Allium sativum L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Streptococcus mutans* ATCC 21752
(SECARA *IN VITRO*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan studi (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi dan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**I PUTU ERLANGGA WIBAWA
111610101096**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas segala limpahan karuniaNya yang sangat besar untuk hambaMu ini. Segala puji hanyalah padaMu.
2. Papa drg. I Putu Yudhi Astaguna Wibawa M.Biomed dan Mama Tercinta drg. Liliek Djashinta atas bantuan, kasih sayang, doa, dan motivasinya tiada batas.
3. Adik saya Rae Dharma Maulana Wibawa dan Wisnu Bagus Aditya Wibawa tercinta atas bantuan dan doanya.
4. Guru-guruku dari TK sampai dengan perguruan tinggi. Terima kasih telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
5. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang selalu aku banggakan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah referensi bagi ilmu pengetahuan khususnya dibidang ilmu mikrobiologi.

MOTTO

Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat.

(Winston Churchill)

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

(Thomas Alva Edison)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Putu Erlangga Wibawa

Nim : 111610101096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 (Secara *In Vitro*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Oktober 2017

Yang menyatakan,

I Putu Erlangga Wibawa

NIM: 111610101096

SKRIPSI

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH LANANG
(*Allium sativum L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Streptococcus mutans* ATCC 21752
(SECARA *IN VITRO*)**

Oleh:

I PUTU ERLANGGA WIBAWA

Nim: 111610101096

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. Purwanto, M.Kes.

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Pujiana Endah Lestari, M.Kes.

Skripsi yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 (Secara *In Vitro*) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Selasa 4 Oktober 2017

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota

drg. Pudji Astuti, M.Kes.
NIP.196810201996012001

drg. Tantin Ermawati, M.Kes.
NIP.198003222008122003

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Dr. drg. Purwanto, M.Kes.
NIP.195710241986031002

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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

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

NIP.196901121996011001

RINGKASAN

Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 (Secara *In Vitro*); I Putu Erlangga Wibawa, 111610101096; 2017; 47 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karies gigi adalah proses perusakan yang menyebabkan dekalsifikasi enamel gigi dan berlanjut menjadi kerusakan enamel serta dentin dan pembentukan lubang pada gigi. Salah satu bakteri yang berperan dalam penyakit karies gigi adalah *Streptococcus mutans* (*S. mutans*). Untuk menghilangkan atau membunuh bakteri dalam rongga mulut, biasanya digunakan obat kumur. Obat kumur dapat berfungsi sebagai astringen, penghilang bau mulut, dan memiliki efek terapeutik untuk mengurangi infeksi dan mencegah terbentuknya karies. Obat kumur yang mengandung bahan klorheksidin sebagai bahan utamanya memiliki efek samping, berupa pembentukan stein pada permukaan gigi maupun mukosa serta gangguan pengecap secara temporer bila digunakan dalam jangka panjang. Saat ini masyarakat mulai kembali memanfaatkan tumbuh-tumbuhan sebagai obat herbal karena dinilai minim efek sampingnya. Penelitian ini menggunakan bawang putih lanang (*Allium sativum L*). Salah satu kandungan pada bawang putih lanang yang bermanfaat adalah *Allicin*. Kandungan ini dipercaya bersifat sebagai antibakteri.

Penelitian ini menggunakan sampel berupa 4 petridish yang berisi bakteri *S. mutans* dalam media *Mueller hinton blood agar*, masing-masing petridish dibagi menjadi 6 bagian. Kelompok I diberi aquades steril (kontrol negatif). Kelompok II diberi khloreksidin glukonat 0,2% (kontrol positif). Kelompok III diberi ekstrak bawang putih lanang 25%. Kelompok IV diberi ekstrak bawang putih lanang 50%. Kelompok V diberi ekstrak bawang putih lanang 75%. Kelompok VI, diberi ekstrak bawang putih lanang 100%. Selanjutnya semua petridish dimasukkan ke dalam inkubator dan diinokulasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah 24 jam, dilakukan penghitungan diameter zona hambat bakteri pada tiap sampel menggunakan jangka sorong.

Data dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene test* dan didapati bahwa data terdistribusi normal dan tidak homogen,

selanjutnya dilakukan uji beda non-parametrik *Kruskal-Wallis* dan hasilnya menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara daya hambat pada tiap kelompok sampel ($p=0,001$), selanjutnya data diuji menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa antar semua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan, di mana semua dosis ekstrak bawang putih lanang (*Allium Sativum L*) mempunyai efek daya hambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dimana ekstrak dengan konsentrasi 50% mempunyai daya hambat yang paling tinggi dan efek daya hambatnya juga lebih kuat dari efek kontrol (+).

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya semata penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 (Secara *In Vitro*)” sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan strata (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., sp.Prof., sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. Dr. drg. IDA Susilawati, M.Kes., sebagai Pembantu Dekan 1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
3. drg. Sri Hernawati, M.Kes., sebagai Pembantu Dekan 2 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
4. drg. Izzata Barid, M.Kes., sebagai Pembantu Dekan 3 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
5. drg. Agustin Wulan Suci D. MDSc. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Dr. drg. Purwanto, M.Kes., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. drg. Pujiana Endah L, M.Kes., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan waktu dan pikirannya dalam memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. drg. Pudji Astuti, M.Kes. dan drg. Tantin Ermawati, M.Kes., selaku penguji yang telah memberikan waktu dan kritik saran dalam penulisan skripsi ini.
9. Staf Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
10. Staf Akademik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

11. Teman-teman FKG 2011. Terima kasih atas waktu dan kerjasamanya selama ini.
12. Keluarga Besar yang selalu memberikan motivasi dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
14. Teman saya Benny Santoso dan Lulu Rosima Putri yang telah banyak membantu saya dalam proses menyelesaikan skripsi ini

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

Jember, Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1 Bawang Putih Lanang	6
2.1.1 Klasifikasi Morfologi	6
2.1.2 Kandungan Senyawa Kimia dalam Bawang Putih Lanang..	7
2.1.3 Manfaat Bawang Putih Lanang sebagai Bakteri	8
2.1.4 Varietas Bawang Putih	9
2.2 Klorekshidin	11
2.2.1 Definis	11
2.2.2 Manfaat Klorheksidin dalam Kedokteran Gigi	11
2.2.3 Mekanisme Kerja Klorheksidin	12

2.2.4 Cara Pemakaian dan Efek Samping Klorheksidin	15
2.3 Plak Gigi.....	16
2.2.1 Definisi Plak Gigi.....	16
2.2.2 Komposisi Plak Gigi	16
2.2.3 Mikroorganisme Plak Gigi	17
2.2.4 Unsur Unsur Lain dalam Plak Gigi	17
2.2.5 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Plak Gigi	18
2.2.6 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi	19
2.2.7 Hubungan Plak Gigi dengan Karies Gigi.....	20
2.2.8 Peran Dental Plak terhadap terjadinya Penyakit Jaringan Karies dan Lunak Gigi	21
2.4 <i>Streptococcus Mutans</i>	21
2.4.1 Faktor Virulens <i>Streptococcus Mutans</i>	23
2.5 Ekstraksi	24
2.6 Daya Hambat Bakteri	25
2.7 Hipotesis.....	26
2.8 Kerangka Konsep	27
2.8.1 Bagan Kerangka Konsep.....	27
2.8.2 Penejelasan Kerangka Konsep	28
Bab 3. Metode Penelitian	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Sampel Penelitian.....	29
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	30
3.4 Definisi Operasional.....	30
3.5 Alat dan Bahan	31
3.5.1 Alat Penelitian.....	31
3.5.2 Bahan Penelitian.....	31
3.6 Tempat dan Waktu	32
3.7 Prosedur Penelitian.....	32

3.8 Alur Penelitian.....	38
3.9 Analisis Data	39
Bab 4. Hasil Dan Pembahasan	37
4.1 Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri.....	40
4.2 Uji Normalitas Data	41
4.3 Uji Homogenitas Data.....	42
4.4 Efek Daya Hambat Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i>	42
4.5 Pembahasan	45
4.5.1 Subjek Penelitian.....	45
4.5.2 Distribusi dan Homogenitas Data Hasil Penelitian.....	45
4.5.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih Lanang (<i>Allium sativum</i> L).....	45
Bab 5. Simpulan Dan Sara	50
5.1 Simpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Bawang putih lanang (<i>Allium sativum L</i>)	9
Gambar 2.1 (b) Bawang putih biasa (<i>Allium sativum</i>).....	9
Gambar 2.2 Bawang putih sanur	11
Gambar 2.3 <i>S. mutans</i> dalam kultur <i>thioglycollate broth</i>	22
Gambar 2.4 Kerangka konsep <i>S. mutans</i> yg dipapar dengan ekstrak bawang putih.....	27
Gambar 3.1 Pemberian label pada bagian bawah petridisk	36
Gambar 3.2 Skema alur penelitian.....	38
Gambar 4.1 Hasil penelitian dengan ekstrak bawang putih lanang (<i>Allium sativum L</i>).....	40
Gambar 4.2 Grafik rerata daya hambat antar kelompok.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rata-rata zona hambat ekstrak bawang putih lanang (<i>Allium Sativum L</i>) terhadap pertumbuhan bakteri <i>S. mutans</i>	41
Tabel 4.2 Hasil uji normalitas data zona hambat pertumbuhan bakteri <i>S. mutans</i>	42
Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas varian data daya hambat antar kelompok percobaan.....	42
Tabel 4.4 Hasil analisis <i>Kruskal-Wallis</i> perbedaan daya hambat pertumbuhan bakteri <i>S. mutans</i> antar kelompok percobaan	43
Tabel 4.5 Hasil analisis perbedaan daya hambat antar kelompok perlakuan	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis data	55
Lampiran 2. Proses pembuatan ekstrak.....	66
Lampiran 3. Alat dan bahan uji in vitro	69
Lampiran 4. Proses penelitian	70
Lampiran 5. Hasil uji daya hambat antar kelompok	71
Lampiran 6. Surat ijin penelitian.....	72
Lampiran 7. Surat persetujuan penelitian.....	73
Lampiran 8. Surat keterangan hasil penelitian	74
Lampiran 9. Surat pembuatan ekstrak.....	75

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian integral kesehatan tubuh secara keseluruhan sehingga perlu mendapat perhatian lebih di seluruh lapisan masyarakat. Beberapa penyakit gigi dan mulut seperti karies gigi, gingivitis, dan penyakit periodontal dapat dipicu oleh adanya plak. Plak merupakan lapisan tipis yang terdiri dari sekelompok bakteri yang tertanam dalam matriks ekstraseluler mukosa dan permukaan gigi dalam rongga mulut. (Thuy dkk., 2013).

Karies gigi adalah penyakit yang disebabkan oleh aktifitas bakteri flora mulut yang tidak dapat diatasi oleh mekanisme pertahanan tubuh. Salah satu bakteri yang berperan dalam penyakit karies gigi adalah *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) di mana bakteri ini mempunyai peranan penting pada pembentukan plak gigi. (Suzanne dan Childers, 2000). Proses pembentukan oral biofilm pada jaringan keras gigi dimulai dengan interaksi spesifik antara andhesin pada permukaan bakteri rongga mulut dan reseptor antara host dan bakteri yang melapisi permukaan gigi. *Streptococcus viridans*, seperti *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguinis*, dan bakteri batang gram positif seperti *Actinomyces spp.*, merupakan bakteri pioneer yang mengawali pembentukan plak gigi. (Ayako dkk., 2011). Koloni bakteri ini akan membuat tempat untuk perlekatan koloni bakteri yang kedua dan menciptakan kelompok biofilm yang padat dan banyak mengandung beraneka ragam mikroorganisme. (Jeffery 2004).

Koloni dan adhesi *S. mutans* pada permukaan gigi melalui mekanisme *sucrose-independent* dan *sucrose-dependent*. Adesi *sucrose independent* terhadap komponen saliva dalam *acquired enamel pellicle* akan menyebabkan proses

perlekatan awal. Akan tetapi, adesi *sucrose-dependent* bertanggung jawab pada pembentukan kolonisasi pada permukaan gigi. Kemampuan sintesis glukukan oleh *S. mutans* akan meningkat dengan adanya adesi dan perubahan proporsi *S. mutans* pada dental plak. Jadi, peran utama adesi *sucrose-dependent* adalah menciptakan ekologi plak yang dapat memicu karies gigi. (Jose dkk., 2007)

Adanya sukrosa, enzim glukotransferase B, C dan D menghasilkan polimer glukukan yang tidak larut air yang akan membentuk ikatan protein glukukan spesifik (*glucan binding proteins / GBPs*). Hal ini berperan pada adhesi dan akumulasi biofilm. Enzim glukotransferase pada *S. mutans* membuat enzim fruktosiltransferase ikut berperan pada pembentukan polimer ekstraseluler. Secara umum, polimer fruktan yang dihasilkan oleh enzim fruktosiltransferase akan digunakan sebagai persediaan nutrisi dan kolonisasi *Streptococcus oral*.

Selain itu, protein yang berhubungan dengan permukaan (*surface-associated protein P1/ SpaP*), atau disebut dengan antigen I/II or Pac, merupakan gen yang berhubungan dengan perlekatan *S. mutans* pada permukaan gigi yang dilapisi oleh saliva. SpaP merupakan adesin multifungsional yang memfasilitasi ikatan bakteri pada komponen pelikel enamel gigi. Akan tetapi, SpaP *S. mutans* kurang menunjukkan kemampuannya dalam melekat pada hidroksiapatit yang terbungkus oleh saliva. (Jose dkk., 2007).

Untuk menghilangkan atau membunuh bakteri dalam rongga mulut, biasanya digunakan obat kumur. Obat kumur dapat berfungsi sebagai astringen, penghilang bau mulut, dan memiliki efek terapeutik untuk mengurangi infeksi dan mencegah terbentuknya karies. Obat kumur yang beredar dipasaran umumnya mengandung bahan klorheksidin sebagai bahan utamanya, namun bahan ini memiliki efek samping, seperti berupa pembentukan stein pada permukaan gigi maupun mukosa serta gangguan pengecap secara temporer bila digunakan dalam jangka panjang. Oleh sebab itu penggunaannya hanya diindikasikan untuk jangka panjang pendek.

Dewasa ini, minat masyarakat untuk kembali memanfaatkan kekayaan alam, seperti tumbuh-tumbuhan semakin meluas. Pengobatan tradisional sudah dikenal lama di daratan Asia, Afrika dan Amerika. Di Mesir kuno, budidaya tanaman yang diperuntukan untuk pengobatan telah dimulai sejak 2.500 SM.

Penggunaan obat-obatan herbal yang berasal dari tumbuhan dan rempah, apabila dibandingkan dengan obat-obatan yang diformulasikan dari bahan kimia, memiliki efek samping yang lebih minimal. Obat-obatan herbal ini juga dapat dibeli dengan harga yang relatif murah, sehingga dengan mudah dapat dijangkau oleh kalangan sosial ekonomi manapun (Vuorela dkk., 2004). Oleh karena itu, beberapa tahun belakangan ini, penggunaan obat-obatan herbal yang berasal dari tumbuhan dan rempah meningkat. Tidak hanya di negara berkembang, namun juga di negara maju (Boer dkk., 2005). Salah satu tumbuhan yang telah lama dipercaya memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik untuk melawan *S. mutans* adalah bawang putih (*Allium sativum L*) (Duman, 2008).

Menurut penelitian yang telah dilakukan Eja dkk. (2011), bawang putih (*Allium sativum L*) memiliki suatu kandungan yang bernama *allicin*, suatu zat aktif yang memiliki aktivitas antibakteri yang besar terhadap *S. mutans* dalam ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) dengan konsentrasi ekstrak 60%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan dalam penelitian lain yang telah dibuktikan bahwa apabila zat *allicin* tersebut dihilangkan, akan berdampak pada menghilangnya aktivitas antibakteri bawang putih (*Allium sativum L*) (Cai dkk., 2007).

Bawang putih (*Allium sativum L*) memiliki beberapa varietas seperti bawang putih lanang, lumbu hijau, lumbu kuning, cirebon, tawang mangu, jenis ilocos dari Filipina, dan jenis lokal Thailand. Peneliti memilih menggunakan bawang putih lanang karena kandungan kimia bawang putih lanang berbeda dengan bawang putih biasa. Perbandingan kandungan senyawa aktif dalam satu siung bawang putih lanang setara dengan 5-6 siung bawang putih biasa. Kandungan senyawa aktif dalam bawang lanang relatif lebih tinggi dibandingkan bawang putih biasa, karena semua zatnya

terkumpul dalam siung tunggal tersebut. Inilah yang menyebabkan bawang putih lanang dipercaya lebih berkhasiat dibandingkan dengan bawang putih biasa.

Oleh karena itu peneliti ingin meneliti tentang daya hambat ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Bila menunjukkan hasil yang positif bisa digunakan sebagai referensi untuk campuran bahan dari obat kumur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*?
- 1.2.2 Berapakah konsentrasi optimal ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui potensi ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.
- 1.3.2 Mengetahui konsentrasi yang optimal ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai:

1. Manfaat ilmiah:

Penelitian ini merupakan upaya penggalian, peningkatan, dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang Kedokteran gigi dan Farmasi terutama pemanfaatan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* sebagai pembentuk plak gigi.

2. Manfaat sosial:

Bawang putih lanang bisa digunakan masyarakat sebagai referensi dalam upaya pencegahan masalah karies gigi karena bawang putih lanang dipercaya dapat membantu mengatasi penyakit karies gigi.

3. Manfaat aplikasi:

Bila menunjukkan hasil yang positif ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* dapat direkomendasikan untuk penelitian lebih lanjut untuk dapat digunakan sebagai bahan obat kumur.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Bawang putih adalah tanaman tradisional yang sering digunakan dalam masakan. Saat ini, bawang putih telah terbukti memiliki berbagai manfaat dalam kesehatan. Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat paling tua dan dipercaya berasal dari benua Asia lebih dari 6.000 tahun yang lalu (Butt dkk., 2009). Bawang putih adalah tanaman berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Umbi bawang putih dapat mencapai ukuran 3,8-7.6 cm dengan diameter yang bervariasi. Umbi bawang putih memiliki 4-60 siung dengan berbagai bentuk dan ukuran. Siung bawang putih dibungkus oleh membran tipis berwarna putih atau merah keunguan (Michelle, 2006).

Klasifikasi ilmiah bawang putih adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub-Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super division	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida</i>
Sub-Class	: <i>Liliidae</i>
Order	: <i>Liliales</i>
Family	: <i>Liliaceae</i>
Genus	: <i>Allium L</i>
Species	: <i>Allium sativum L.</i>

(Butt dkk., 2009).

2.1.2. Kandungan Senyawa Kimia dalam Bawang Putih Lanang

Sama halnya dengan bawang putih biasa, umbi bawang putih lanang diyakini ampuh mengatasi berbagai macam penyakit misalnya penyakit infeksi, hipertensi dan stroke. Keampuhan bawang putih lanang sebagai herbal memang relatif lebih dahsyat dibandingkan dengan bawang putih biasa. Bawang putih lanang mengandung zat aktif *allicin* dan saponin. Selain sebagai zat antibakteri, kedua zat tersebut secara bersamaan dapat menghambat sintesis kolesterol penyebab penyumbatan pembuluh darah (Prapti dan Mardiana, 2013).

Kandungan kimia bawang putih lanang yang bermanfaat untuk kesehatan relatif sama dengan bawang putih, yang berbeda ialah kadarnya. Perbandingan kandungan senyawa aktif dalam satu siung bawang putih lanang setara dengan 5-6 siung bawang putih biasa. Kandungan senyawa aktif dalam bawang lanang relatif lebih tinggi dibandingkan bawang putih biasa, karena semua zatnya terkumpul dalam siung tunggal tersebut. Inilah yang menyebabkan bawang putih lanang dipercaya lebih berkhasiat dibandingkan dengan bawang putih. (Wahyu Suprpto dalam Utami dan Mardiana, 2013).

Senyawa aktif dalam bawang putih lanang ialah dialilsulfida. Kadar dialilsulfida bawang putih lanang lebih tinggi dari pada bawang putih. Itu terbukti dari aroma bawang putih lanang yang lebih menyengat (Dini Dinarti dalam Utami dan Mardiana, 2013).

Bawang putih (*Allium sativum L*) membentuk umbi lapis berwarna putih. Umbi pada bawang putih (*Allium sativum L*) berupa umbi majemuk berbentuk hampir bulat dengan diameter 4-6 cm yang terdiri atas 8-20 siung (anak bawang). Antara siung satu dengan yang lainnya dipisahkan oleh kulit tipis dan liat, serta membentuk satu kesatuan yang kuat dan rapat. Keseluruhan siung dibungkus oleh 3-5 lapis selaput tipis berwarna putih. Sementara itu, setiap individu siung dibungkus lagi oleh dua lapis selaput tipis, di mana selaput sebelah luar berwarna putih dan agak longgar, sedangkan selaput sebelah dalam berwarna pink keputihan dan melekat pada siung namun mudah dikelupas. Di dalam siung terdapat

lembaga yang dapat tumbuh menerobos pucuk siung menjadi tunas baru, serta daging pembungkus lembaga yang berfungsi sebagai pelindung sekaligus gudang persediaan makanan. Bagian dasar umbi pada hakikatnya adalah batang pokok yang mengalami rudimentasi (Hernawan dan Setyawan 2003; Zulkarnain 2013).

Helaian daun bawang putih (*Allium sativum L*) berbentuk pita, panjang dapat mencapai 30–60 cm dan lebar 1–2.5 cm. Jumlah daun 7–10 helai setiap tanaman. Pelepah daun panjang, merupakan satu kesatuan yang membentuk batang semu. Bunga merupakan bunga majemuk yang tersusun membulat, membentuk infloresensi payung dengan diameter 4–9 cm. Perhiasan bunga berupa tenda bunga dengan 6 kepala berbentuk bulat telur. Stamen berjumlah 6, dengan panjang filamen 4–5 mm, bertumpu pada dasar perhiasan bunga. Ovarium superior, tersusun atas 3 ruangan (Hernawan dan Setyawan, 2003).

Bawang putih (*Allium sativum L*) umumnya tumbuh di dataran tinggi, tetapi varietas tertentu mampu tumbuh di dataran rendah. Tanah yang bertekstur lempung berpasir atau lempung berdebu dengan pH netral menjadi media tumbuh yang baik. Lahan tanaman ini tidak boleh tergenang air. Suhu yang cocok untuk budidaya di dataran tinggi berkisar antara 20–25 °C dengan curah hujan sekitar 1.200–2.400 mm pertahun, sedangkan suhu untuk dataran rendah berkisar antara 27–30 °C (Hernawan dan Setyawan, 2003).

2.1.3. Manfaat Bawang Putih Lanang sebagai Antibakteri

Ekstrak bawang putih telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri, baik bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Efek penghambatan bawang putih tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Ekstrak bawang putih efektif dalam mengurangi bakteri mulut (Borhan dkk., 2012). Aktivitas antibakteri bawang putih berasal dari senyawa allisin. Bahan turunan alisin seperti *Diallyl sulfide (DAS)*, *Diallyl disulfide (DADS)*, dan *thiosulfinate* lainnya memiliki aktivitas antibakteri juga. Efek antibakteri yang dihasilkan dari senyawa sulfur tersebut adalah dengan mengubah reaksi senyawa tiol pada enzim bakteri seperti alkohol dehidrogenase, thioiredoksin

reduktase, tripsin, dan protein lainnya, serta RNA dan DNA polimerase. Hal ini dapat menyebabkan gangguan pada metabolisme bakteri, virulensi bakteri serta pertumbuhan bakteri (Cobas dkk., 2010).

2.1.4 Varietas Bawang Putih

Varietas bawang putih yang ada di Indonesia adalah sebagai berikut:

a. Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*)

Bawang putih Lanang merupakan bawang putih (*Allium sativum L*) yang hanya terdiri dari satu siung (*single bulb garlic*). Berdasarkan jumlah siungnya, bawang putih dapat dibagi menjadi dua, yaitu bawang putih yang memiliki banyak siung (*multi bulb garlic*) seperti gambar 2.1 a serta hanya memiliki satu siung (*single bulb garlic*) seperti gambar 2.1 b. Walaupun sama-sama merupakan bawang putih, namun antara *single bulb garlic* dan *multi bulb garlic* jika dilihat dari karakteristik organoleptiknya, memiliki perbedaan mulai dari warna, rasa, bau dan teksturnya. *Multi bulb garlic* memiliki warna krim yang kekuningan, rasa yang tajam, bau yang khas karena kandungan *alliaceous*, serta tekstur berupa serbuk yang kasar. Sedangkan untuk bawang Lanang (*single bulb garlic*) memiliki warna krim kuning keputihan, rasa yang sangat kuat dan tajam, baunya sangat kuat karena kandungan *alliaceous* serta tekstur berupa serbuk kasar (Bharat dkk., 2014).



(a.)



(b.)

Gambar 2.1. (a) bawang putih lanang (*Allium sativum L*), (b) bawang putih biasa (*Allium sativum*) (Sumber: Bharat et.al. 2014)

b. Lumbu putih

Daerah yang pertama mengembangkannya adalah Yogyakarta. Umbinya berwarna putih. Umpi memiliki berat sekitar 7g dengan diameter 3-3,5 cm, jumlah siung per umbi 15-20 buah. Daun berukuran sempit, lebarnya kurang dari 1 cm. Posisi daun tegak. Produksi rata-ratanya 4-7 ton/ha.

c. Jati barang

Banyak dikembangkan di daerah Brebes, Jawa Tengah. Umbinya tak putih benar melainkan kekuningan tetapi kulit luarnya tetap putih. Penampilan umbi agak kecil, diameter sekitar 3,5 cm. Sebuah umbi memiliki berat sekitar 10-13 g. Ada 15-20 siung yang tersusun secara tak teratur pada umbi. Rata-rata produksinya antara 3-3,5 ton/ha.

d. Bagor

Varietas ini berasal dari Nganjuk, Jawa Timur. Kulit umbinya yang putih buram berdiameter 3-3,5 cm. Umbinya berwarna kuning. Bentuk umbi tak terlalu bulat melainkan agak lonjong. Berat sebuah umbi hanya 8-10 g dengan jumlah siung 14-21 per umbi. Dari satu hektar lahan dapat dihasilkan 5-7 ton bawang putih.

e. Sanur

Bawang putih varietas sanur banyak dikembangkan di Pulau Dewata, Bali seperti gambar 2.2. Umbinya berukuran besar, berdiameter 3,5-4 cm. Sebuah umbi memiliki berat 10-13 g. Selubung kulit berwarna putih, umbinya sendiri berwarna kuning. Susunan siung pada umbi tidak teratur dengan jumlah siung per umbi 15-20 buah. Hasil umbi yang dapat dipanen sekitar 4-6 ton/ha. Varietas bawang putih yang terkenal seperti lumbu hijau dan lumbu kuning kurang mampu beradaptasi dengan dataran rendah. Lumbu hijau cocok untuk dataran tinggi, sedangkan lumbu kuning masih toleran dengan dataran medium (Haefa, 2014).



Gambar 2.2 Bawang Putih Sanur (Sumber: <http://www.produknaturalnusantara.com>)

2.2 Klorheksidin

2.2.1 Definisi

Pada tahun 1954 Davies dan kawan-kawan meneliti bahan antibakteri dari senyawa poliguanida dan mereka menyebutkan bahwa 1:6-di-4Chlorophenyldiguanidohexane (klorheksidin) adalah yang paling aktif dalam menghambat pembentukan plak gigi. Klorheksidin bersifat basa dan mempunyai kestabilan yang sama seperti garam. Strukturnya terdiri atas dua cincin 4-clorofenil yang simetris dan 2 kelompok bisguanida yang dihubungkan oleh suatu rantai hexameten (Kleinman, dkk., 2010).

2.2.2 Manfaat Klorheksidin dalam Kedokteran Gigi

Klorheksidin dinilai efektif dalam menghambat pertumbuhan plak sehingga digunakan dalam obat kumur dan larutan irigasi. Selain itu juga dipakai dalam bentuk topikal aplikasi, gel, varnish, dan pasta gigi (Kleinman, dkk., 2010)

1. Larutan kumur

Larutan kumur klorheksidin tersedia dalam berbagai konsentrasi. Biasanya digunakan 10ml larutan klorheksidin 0,1% 1 atau 2 kali sehari (Breck dan Lang, 2006).

2. Larutan irigasi

Untuk memperoleh inhibisi plak yang optimal, penggunaan klorheksidin dalam bentuk larutan irigasi dianjurkan 400ml larutan klorheksidin 0,02% yang diberikan 1 kali sehari dengan menggunakan alat irigasi (Kleinman, dkk., 2010).

3. Gel

Pemberian klorheksidin dalam bentuk gel efektif digunakan pada perawatan denture stomatitis, kandidiasis oral, dan ulserasi aphtous. (Breck dan Lang, 2006)

4. Topikal aplikasi (spray)

Topikal aplikasi klorheksidin dilakukan dengan cara menyemprot permukaan plak gigi. Penelitian jangka pendek yang dilakukan oleh Loe dan Schiott (1970) menunjukkan bahwa topikal aplikasi klorheksidin merupakan cara kontrol plak kimiawi yang cukup berhasil. (Breck dan Lang, 2006)

5. Varnish

Klorheksidin dalam bentuk varnish efektif dalam mencegah karies fissure dan juga sangat baik dalam menunjang kesehatan gingiva. (Bretz, dkk., 2006).

2.2.3 Mekanisme Kerja Klorheksidin dalam Menghambat Pertumbuhan Plak

Mekanisme kerja klorheksidin dalam menghambat plak adalah dengan cara:

1. Mengikat kelompok asam anionic dari glikoprotein saliva sehingga pembentukan pelikel akuired terhambat dan hal ini menghambat kolonisasi bakteri plak (Daliemunthe, 2002).
2. Mengikat lapisan polisakarida yang menyelubungi bakteri atau langsung berikatan dengan dinding sel bakteri. Ikatan klorheksidin pada lapisan polisakarida yang menyelubungi bakteri akan menghambat adsorbs bakteri ke permukaan gigi. Sebaliknya klorheksidin dapat berikatan langsung dengan sel

bakteri sehingga menyebabkan perubahan struktur permukaannya dan pada akhirnya menyebabkan pecahnya membran sitoplasma bakteri (Daliemunthe, 2002)

3. Mengendapkan faktor-faktor aglutinasi asam dalam saliva dan menggantikan kalsium yang berperan merekatkan bakteri dalam membentuk massa plak (Daliemunthe, 2002)

Dengan mekanisme demikian klorheksidin bukan saja bersifat bakteristatik tetapi juga bersifat substantivitas. Substantivitas yang dimaksud adalah kemampuan untuk diabsorpsi ke permukaan plak gigi atau mukosa untuk kemudian dilepas dalam bentuk terapeutik, sehingga lebih efektif dalam mengontrol pertumbuhan plak (Daliemunthe, 2002)

Klorheksidin bersifat bakterisidal pada konsentrasi 100µg/ml, namun menunjukkan sifat bakteristatik pada konsentrasi 0,11µg/ml (Kleinman, dkk., 2010)

Mekanisme kerja klorheksidin dalam menghambat pembentukan plak masih terus diteliti dan dikembangkan. Sebagian besar ahli mengatakan adanya kemampuan kemampuan absorpsi ini menyebabkan klorheksidin tertahan sebanyak lebih kurang 30% setelah pemakaian secara kumur-kumur (Daliemunthe, 2002).

Rolla dan Meisen menjelaskan lebih rinci mekanisme kerja klorheksidin sebagai bahan kontrol plak kimiawi dalam menghambat pembentukan plak yaitu:

1. Mengurangi jumlah bakteri saliva yang diabsorpsi ke permukaan gigi dengan sifat kationiknya yang tinggi, klorheksidin mampu berikatan dengan dinding sel bakteri dan merubah struktur permukaannya. Keseimbangan osmotisnya akan hilang dan akibatnya membran sitoplasma pecah, terbentuk vesikel dan terjadi presipitasi sitoplasma. Adanya presipitasi ini akan menghambat dinding sel bakteri untuk memperbaiki diri, sehingga bakteri tidak mampu bertahan (Bretz, dkk., 2006). Bakteri anaerob maupun aerob, *Streptococcus* dan *Veillonella* yang terdapat didalam saliva sebagian besar akan berkurang sampai mencapai 85% setelah 24 jam pemberian klorheksidin. Namun

demikian, ada juga beberapa jenis bakteri saliva yang tetap bertahan seperti *Capnositofaga* (Addy dan Wade, 2009).

2. Menghambat absorpsi protein saliva ke permukaan gigi dengan mengikat kelompok asam anionik dari glikoprotein saliva, sehingga pembentukan pelikel dan kolonisasi bakteri plak menjadi berkurang. Molekul kation klorheksidin akan berikatan dengan anion seperti sulfat bebas, karboksil dan fosfat dalam pelikel dan glikoprotein saliva sehingga mengurangi adsorpsi protein saliva pada permukaan gigi yang diperlukan untuk pembentukan plak gigi, ikatan ini akan dilepas setelah 8-12 jam. Dengan adanya ikatan elektrostatik, klorheksidin akan mampu berikatan dengan kelompok asan anionic pada glikoprotein saliva. Protein saliva akan berikatan dengan klorheksidin pada pH tertentu. Adanya pengaruh pH terhadap efek menghambat plak telah dibuktikan oleh Waaler dengan meneliti efek antibakteri klorheksidin pada pH 7, pH 5,5 dan pH 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek antiplak klorheksidin tidak berkurang apabila pHnya diturunkan dari 7 menjadi 5,5 sedangkan klorheksidin pada pH 3 tidak mempunyai efek antiplak sama sekali (Breck dan Lang, 2006).
3. Klorheksidin berikatan dengan permukaan bakteri termasuk lapisan polisakarida yang menyelubungi bakteri, sehingga mengganggu mekanisme adsorpsi bakteri pada permukaan gigi. Disini klorheksidin dapat langsung mengikat permukaan bakteri yang ada dalam saliva atau dengan cara mengikat lapisan polisakarida yang menyelubungi bakteri, sehingga adsorpsi bakteri ke permukaan gigi akan terganggu (Breck dan Lang, 2006).
4. Dengan cara presipitasi faktor aglutinasi asam dalam saliva dan menggantikan kalsium yang terlibat didalam proses perlekatan plak. Dengan adanya klorheksidin didalam mulut, maka kalsium (Ca) yang terlibat didalam proses perlekatan plak akan diganti oleh molekul-molekul klorheksidin dari sulfat yang terdapat didalam plak. Pergantian kalsium (Ca) didalam faktor aglutinasi

asam ini merupakan salah satu aktifitas klorheksidin dalam menghambat plak (Melsen dan Rolla, 2007).

2.2.4 Cara Pemakaian dan Efek Samping Klorheksidin

Meskipun klorheksidin dinilai efektif dalam menghambat pertumbuhan plak, bahan ini mempunyai kelemahan berupa pembentukan stein pada permukaan gigi maupun mukosa serta gangguan pengecapan secara temporer bila digunakan dalam jangka panjang. Oleh sebab itu penggunaannya hanya diindikasikan untuk jangka panjang pendek (sampai dua minggu) (Daliemunthe, 2002).

Contoh kasus di mana pemakaian obat kumur yang mengandung klorheksidin dapat diberikan adalah apabila prosedur kontrol plak tidak dapat dijalankan secara efektif misalnya pada penderita gingivitis ulseratis nekrosis akut atau pasca bedah periodontal, juga sebagai penunjang kontrol plak mekanis selama perawatan inisial atau pada perawatan fraktur rahang dengan fiksasi intermaksila (Daliemunthe, 2002).

Pemakaian klorheksidin untuk jangka panjang hanya dianjurkan pada contoh kasus sebagai berikut:

1. Pasien yang cacat fisik dan mental
2. Pasien dengan kondisi sistemik yang rentan terhadap terjadinya infeksi oral
3. Menunjang kontrol plak mekanis pada pemakaian piranti ortodonti cekat.

Dalam memutuskan untuk menggunakan obat ini, resiko dari penggunaan harus diperhatikan. Hal ini harus dibicarakan bersama dengan dokter gigi dan bila perlu dengan dokter umum. Pada penggunaan klorheksidin perlu diperhatikan penggunaannya pada pasien yang alergi, hamil dan menyusui, pada masa anak-anak atau manula, dan kombinasi dengan obat-obat lain (Kleinman, dkk., 2010).

2.3 Plak gigi

2.3.1 Definisi Plak Gigi

Plak gigi adalah endapan lunak, tidak berwarna, dan mengandung aneka ragam bakteri yang melekat erat pada permukaan gigi. Plak tidak dapat dibersihkan dengan hanya kumur-kumur, semprotan air atau udara, tetapi plak hanya dapat dibersihkan dengan cara mekanis. Sampai saat ini cara mekanis yang paling efektif untuk membersihkan plak adalah dengan menyikat gigi (Farani dan Sudarso, 2008). Plak dapat digambarkan sebagai lapisan yang kadang-kadang tebalnya sampai 2 mm pada semua permukaan mulut, terutama pada permukaan gigi dan sering juga pada permukaan gingival dan lidah. Jika jumlahnya sedikit plak tidak dapat terlihat, kecuali diwarnai dengan larutan *disclosing* atau sudah mengalami diskolorisasi oleh pigmen-pigmen yang berada dalam rongga mulut. Jika menumpuk, plak akan terlihat berwarna abu-abu, abu-abu kekuningan dan kuning (Yanti dan Natamiharja, 2005).

2.3.2 Komposisi Plak

Plak terdiri dari 20% bahan organik dan anorganik dan sisanya adalah air. Bahan organik meliputi kompleks protein polisakarida yang terdiri dari karbohidrat dan protein kira-kira 30% dan lemak kira-kira 15%. Komponen ini merupakan produk ekstraseluler dari bakteri plak, sisa-sisa sitoplasmik dan membran sel, hasil pengunyahan makanan dan derifat glikoprotein. Karbohidrat yang terbesar ditemukan pada plak supragingiva adalah dextran, levan dan galaktose, yang diproduksi oleh bakteri polisakarida kira-kira 9,5% dari total plak. Komponen anorganik yang terdapat dalam plak adalah kalsium, fosfor sedangkan magnesium, potassium dan sodium ditemukan dalam jumlah yang kecil. Kandungan anorganik tertinggi ditemukan pada permukaan lingual incisivus bawah. Ion kalsium ini ikut membantu perlekatan antara bakteri dan antar bakteri dengan pelikel. Sehingga, hampir 70-80% komponen anorganik ditemukan sebagai kristalin calcium phosphate (Putri dkk., 2009).

Plak yang terletak terbentuk sempurna, selain bakteri dapat pula berisi mikroorganisme lain. Mycoplasma telah berhasil ditemukan, dan sejumlah kecil lagi protozoa juga ada. Mikroorganisme pada bakteri plak yang hampir selalu ditemukan adalah golongan *streptococcus* dan *lactobacillus*. Selain itu, ditemukan juga golongan jamur *actinomyces*. Susunan komponen bakteri dan biokimia plak bervariasi dan tergantung pada konsentrasi bakteri dalam saliva, oksigen komposisi makanan serta adanya penyakit periodontal (Putri, dkk, 2009).

Plak gigi bukan merupakan sisa makanan dan pembentukannya tidak ada hubungannya dengan konsumsi makanan. Plak supra gingiva lebih cepat terbentuk pada saat tidur, kemudian pada saat tidak ada makanan dikunyah, serta pada saat makan. Hal ini terjadi karena aksi mekanik makanan dan aliran saliva pada saat mastikasi menyebabkan plak sulit terbentuk (Yanti dan Natamiharja, 2005).

2.3.3 Mikroorganisme Plak

Mikroorganisme yang ditemukan pada plak bervariasi pada setiap orang, serta menurut umur plak itu sendiri. Plak muda (1-2 hari) sebagian besar terdiri dari bakteri Gram-negatif yang berbentuk kokus dan batang. Organisme ini biasanya tumbuh pada pelikel mikropolisakarida amorf dengan tebal kurang dari 1 mikron. Pelikel ini melekat pada email, sementum atau dentin. Setelah 2-4 hari, perubahan jumlah dan tipe mikroorganisme dalam plak. Selain bakteri Gram-negatif kokus dan Gram-negatif batang bertambah banyak, jenis bacili fusiformis dan filament semakin jelas. Pada hari ke-4 hingga ke-9, ekologi mikroorganisme plak menjadi semakin kompleks dengan bertambahnya jumlah bakteri motil seperti *spirilla* dan *spirochete* (Putri dkk., 2009).

2.3.4 Unsur-Unsur Lain dalam Plak

Walaupun organisme terkolonisasi adalah unsur plak, terdapat komponen lain yang dapat diidentifikasi dengan mikroskop fase kontras, yaitu:

- a. Sel epitel. Sel-sel ini hampir selalu ditemukan pada sampel plak. Gambaran yang terlihat terdiri dari berbagai tingkat integritas anatomi, dari bentuk sel

terdeskuamasi dengan nuklei yang besar dan dinding sel jelas hingga gambaran sel “hantu” (*ghosts*), dengan bakteri bergerombol mengelilingi sel-sel epitel.

- b. Sel darah putih. Leukosit, biasanya sel neutrofil polimorfonuklear (PMN), dapat ditemukan dalam berbagai tingkatan vitalitas pada beberapa fase inflamasi.
- c. Eritrosit. Sel eritrosit ini terlihat pada sampel yang diambil dari permukaan gigi di sekitar gingival yang mengalami ulserasi.
- d. Protozoa. Genera protozoa tertentu, seperti *Entamoeba* dan *Trichomonas*, sering ditemukan pada plak yang diambil dari permukaan gigi yang mengalami gingivitis akut dan dari dalam poket periodontal.
- e. Partikel makanan. Secara mikroskopis, kadang-kadang terlihat partikel makanan. Paling sering ditemukan adalah serabut otot/daging, dengan ciri adanya striae otot.
- f. Komponen lain. Di dalam plak mungkin juga terdapat elemen yang tidak spesifik, seperti partikel berbentuk kristal (fragmen halus sementum, kalsifikasi awal atau partikel makanan yang tidak teridentifikasi) dan apa yang kelihatannya merupakan fragmen sel juga ditemukan dalam plak (Putri dkk., 2009).

2.3.5 Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan plak gigi

Menurut Carlsson yang dikutip dalam buku ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi, faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan plak gigi adalah sebagai berikut:

- a. Lingkungan fisik, meliputi anatomi dan posisi gigi, anatomi jaringan sekitarnya, struktur permukaan gigi yang jelas terlihat setelah dilakukan pewarnaan dengan larutan disclosing. Pada daerah terlindung karena kecembungan permukaan gigi, pada gigi yang letaknya salah, pada permukaan gigi dengan kontur tepi gusi yang buruk, pada permukaan email yang banyak cacat, dan pada daerah pertautan semento enamel yang kasar, terlihat jumlah plak yang terbentuk lebih banyak.
- b. Friksi atau gesekan oleh makanan yang dikunyah. Ini hanya terjadi pada permukaan gigi yang tidak terlindung. Pemeliharaan kebersihan mulut dapat

mencegah atau mengurangi penumpukan plak pada permukaan gigi. Pengaruh diet terhadap pembentukan plak telah diteliti dalam dua aspek, yaitu pengaruhnya secara fisik dan pengaruhnya sebagai sumber makanan bagi bakteri di dalam plak. Jenis makanan, yaitu keras dan lunak, mempengaruhi pembentukan plak pada permukaan gigi. Ternyata plak banyak terbentuk jika kita lebih banyak mengonsumsi makanan lunak, terutama makanan yang mengandung karbohidrat jenis sukrosa, karena akan menghasilkan dekstran dan levan yang memegang peranan penting dalam pembentukan matriks plak. Kariogenitas makanan tergantung pada beberapa faktor, misalnya konsentrasi sukrosa, sifat perlekatan makanan pada permukaan gigi, kecepatan pembersihan rongga mulut dan kualitas pembersihan (Angela, 2005).

2.3.6 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi

Mekanisme pembentukan plak gigi terdiri atas dua tahap. Tahap pertama merupakan tahap pembentukan lapisan *acquired pelicle* sementara tahap kedua merupakan tahap proliferasi bakteri.

- a. Pertama, setelah *acquired pelicle* terbentuk, bakteri mulai berproliferasi disertai dengan pembentukan matriks interbakterial yang terdiri atas polisakarida ekstraseluler, yaitu levan dan dextran dan juga mengandung protein saliva. Hanya bakteri yang dapat membentuk polisakarida ekstraseluler yang dapat tumbuh pada tahap pertama, yaitu *S.mutans*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius* sehingga pada 24 jam pertama terbentuklah lapisan tipis yang terdiri atas jenis kokus pada tahap awal proliferasi bakteri. Perkembangbiakan bakteri membuat lapisan plak bertambah tebal dan karena adanya hasil metabolisme dan adhesi dari bakteri-bakteri pada permukaan luar plak, lingkungan di bagian dalam plak berubah menjadi anaerob. Setelah kolonisasi pertama oleh *S.mutans* berbagai jenis mikroorganisma lain memasuki plak, hal ini dinamakan "*Phenomena of succession*", pada keadaan ini dengan bertambahnya umur plak, terjadi pergeseran bakteri di dalam plak (Semaranayake, 2006).

- b. Pada tahap kedua, jika kebersihan mulut diabaikan, dua sampai empat hari, kokus gram negatif dan basilus akan bertambah jumlahnya (dari 7% menjadi 30%), dengan 15% di antaranya terdiri atas bacillus yang bersifat anaerob. Pada hari kelima *Fusobacterium*, *Aactinomyces*, dan *Veillonella* yang aerob akan bertambah jumlahnya (Yanti dan Natamiharja, 2005).

2.3.7 Hubungan plak dengan karies gigi

Jenis bakteri yang dominan pada plak gigi adalah jenis *Streptococcus*, sedangkan jenis bakteri yang lain ditemukan bervariasi, begitu juga jumlahnya. *Streptococcus* mempunyai sifat-sifat tertentu dalam proses karies gigi, yaitu memfermentasi berbagai jenis karbohidrat menjadi asam sehingga mengakibatkan penurunan pH, membentuk dan menyimpan polisakarida intraseluler (levan) dari berbagai jenis karbohidrat yang dapat dipecahkan kembali oleh bakteri bila karbohidrat kurang sehingga menghasilkan asam terus menerus, membentuk polisakarida ekstraseluler (dekstran) yang menghasilkan sifat-sifat adhesif dan kohesif plak pada permukaan gigi, serta menggunakan glikoprotein dan saliva pada permukaan gigi. Beberapa jenis karbohidrat makanan misalnya sukrosa dan glukosa dapat diragikan oleh bakteri dan membentuk asam sehingga menyebabkan pH plak akan menurun sampai di bawah 5 dalam tempo 1-3 menit. Penurunan pH yang berulang ulang dalam waktu tertentu akan menyebabkan demineralisasi permukaan yang rentan dan proses kariespun dimulai. Makin sering keadaan asam di bawah pH 5,5 terjadi dalam plak, makin cepat karies terbentuk dan berkembang (Yanti dan Natamiharja, 2005).

2.3.8. Peran Dental Plak terhadap Terjadinya Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Lunak Gigi

Plak yang melekat erat pada permukaan gigi dan gingiva mempunyai potensi yang cukup besar terhadap terjadinya penyakit pada jaringan keras gigi maupun jaringan pendukungnya. Keadaan ini disebabkan karena plak mengandung berbagai

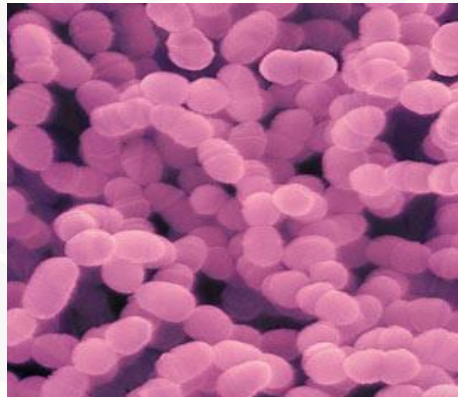
macam bakteri dengan berbagai macam hasil metabolismenya. Penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri terhadap jaringan keras gigi maupun jaringan pendukungnya tergantung dari umur dan ketebalan plak (yang akan mempengaruhi pH, komposisi organik dan anorganik serta macam dan jumlah bakteri), jenis makanan dalam diet dan banyaknya aliran saliva. Metabolisme karbohidrat oleh bakteri asidogenik akan menghasilkan pembentukan dan penimbunan asam, asam ini akan mengakibatkan terjadinya dekalsifikasi dan destruksi permukaan gigi sehingga terjadi karies. Sedangkan metabolisme protein akan menghasilkan bahan toksik terhadap jaringan lunak, selain itu juga menghasilkan produksi basa seperti NH_3 yang dapat meningkatkan pH dan merangsang deposisi serta penimbunan garam kalsium dan fosfat yang menyebabkan terjadinya kalkulus (Megananda dkk., 2009).

2.4 *Streptococcus mutans*

S. mutans pertama kali ditemukan oleh J. Kilian Clarke pada tahun 1924. Kilian Clarke, seorang ahli mikrobiologi yang bertugas untuk mempelajari mikrobiologi karies gigi. Pada lesi karies dentin yang dalam, beliau menemukan rantai *coccobacillus* kecil yang lebih berbentuk oval daripada bulat yang kemudian dinamai *S. mutans*, nama *mutans* diberikan karena acap kali bertransisi dari bentuk *coccal* menjadi *coccobacillary*. Clarke mencoba untuk membuktikan hubungan antara mikroba tersebut dengan penyakit karies gigi, tapi karena peneliti lain tidak mendukung hipotesisnya, minat terhadap *S. mutans* berkurang. Pada tahun 1960, mulai diteliti lagi hubungan *S. mutans* dengan karies gigi (Samaranayake, 2006).

S. mutans adalah suatu bakteri yang bersifat anaerob fakultatif, Gram positif, berbentuk *coccus* (bulat), tersusun seperti rantai, umumnya didapatkan di dalam rongga mulut dan termasuk flora normal serta berperan penting dalam proses terjadinya karies seperti pada gambar 2.3. Bakteri ini termasuk filum dari *Firmicutes* dan merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat (Vinogradov dkk., 2004).

Struktur dinding sel bakteri ini terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang tebal dan kaku (20-80 μ m) sehingga membedakannya dari dinding sel bakteri Gram negatif. Dinding sel bakteri ini mengandung berbagai polisakarida juga mengandung substansi dinding sel yang disebut dengan asam teikoat (*teichoic acid*) yang diperkirakan berperan dalam pertumbuhan dan pembelahan sel. Bakteri ini juga mempunyai sifat antigen spesifik sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi spesies bakteri tersebut secara serologi (Radji, 2010).



Gambar 2.3 *S. mutans* dalam mikroskop elektron (Sumber: Clarke, 1924)

Pelikel di rongga mulut terdiri dari mucins, glikoprotein, protein yang kaya prolin, histidin-kaya protein, enzim -amilase, dan molekul-molekul lain. Beberapa molekul dari pelikel (misalnya, prolin-kaya protein) jelas mengalami perubahan yang sedang terjadi ketika mereka melekat ke permukaan sehingga reseptor baru telah tersedia. Klasifikasi ilmiah dari *S. mutans* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Order : *Lactobacillales*
Family : *Streptococcaceae*
Genus : *Streptococcus*
Species : *Streptococcus mutans*

(Clarke, 1924)

2.4.1 Faktor Virulen *Streptococcus mutans*

Kemampuan bakteri *S. mutans* dalam mengekspresikan berbagai faktor virulensi merupakan patogen utama dalam keterlibatan karies. Faktor-faktor virulensi yang terdapat pada *S. mutans* antara lain: adhesin yang memiliki fungsi melekatkan *S. mutans* secara awal pada pelikel di permukaan gigi melalui sel reseptor saliva dan berperan dalam ko-agregasi dengan bakteri lain glukositransferase yang berfungsi mensintesa sukrosa menjadi *adhesive glukan*, dan glukan binding protein yaitu interaksi *S. mutans* dengan glukan. Faktor virulensi inilah yang menyebabkan *S. mutans* tahan hidup dalam biofilm. Menurut Zahara (2010), tahap-tahap adherensi *S. mutans* adalah:

Tahap I: Transportasi ke Permukaan

Tahap ini merupakan transportasi awal bakteri ke permukaan. Kontak acak mungkin terjadi, misalnya melalui gerak Brown (perpindahan rata-rata 40 $\mu\text{m}/\text{h}$), melalui sedimentasi melalui cairan (beberapa kali lebih cepat dari difusi), atau melalui gerak aktif bakteri (aktivitas kemotaktik).

Tahap II: Adhesi Awal

Hasil tahap kedua dibalik awal adhesi dari bakteri, yang diawali oleh interaksi antara bakteri dan permukaan dari jarak tertentu (50nm) melalui gaya jangka panjang dan jangka pendek.

Tahap III:

Perlekatan setelah adhesi awal antara bakteri dan permukaan akan dibentuk oleh interaksi spesifik (kovalen, ion atau hidrogen) setelah kontak langsung dengan atau menjembatani oleh ekstraseluler berserabut (dengan panjang sampai 10nm). Ikatan seperti itu ditengahi oleh komponen protein ekstraseluler spesifik organisme (adhesi) dan saling melengkapi reseptor pada permukaan dan spesies-spesifik. Pelikel di rongga mulut terdiri dari mucin, glikoprotein, prolin yang kaya protein, histidin kaya protein, enzim amilase, dan molekul-molekul lain. Beberapa molekul dari

pelikel (misalnya, prolin-kaya protein) jelas mengalami perubahan yang sedang terjadi ketika mereka melekat ke permukaan sehingga reseptor baru telah tersedia.

Tahap IV: Kolonisasi

Pada tahap ini mikroorganisme yang melekat erat mulai tumbuh dan sel-sel baru dibentuk tetap erat, sebuah biofilm dapat berkembang. Mulai dari sekarang, peristiwa-peristiwa baru yang terlibat, karena koneksi inbakterial (ko-agregasi) dapat terjadi. Pada permukaan kasar bakteri dilindungi terhadap gaya geser, sehingga perubahan dari perlekatan bakteri yang reversibel menjadi ireversibel lebih mudah dan lebih sering terjadi.

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dalam pelarut lain. Metode ekstraksi yang tepat ditentukan oleh tekstur kandungan air bahan – bahan yang akan diekstrak dan senyawa – senyawa yang akan diisolasi (Harbone, 1996). Proses pemisahan senyawa dalam simplisia, menggunakan pelarut tertentu sesuai dengan sifat senyawa yang akan dipisahkan. Pemisahan pelarut berdasarkan kaidah “*like dissolved like* ” artinya suatu senyawa polar akan larut dalam pelarut polar. Ekstraksi dapat dilakukan dengan bermacam metode, tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan. Metode ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi. Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa – senyawa tertentu karena pemanasan (Pratiwi, 2005).

2.6 Daya Hambat Anti bakteri

Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membrane sel atau menghambat pengangkutan aktif melalui membrane sel, antibakteri yang menghambat sintesis protein dan antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi dua yaitu bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh, bakteri tumbuh lagi setelah agen dihilangkan) dan bakterisid (bakteri tidak dapat tumbuh lagi atau mati) (Jawetz dkk., 2000).

Kekuatan daya hambat bakteri dikategorikan atas : sangat kuat (zona bening >20 mm), kuat (zona bening 10–20 mm), sedang (zona bening 5–10 mm), lemah (<5 mm) (Dewi, 2010). Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode *difusi disk* dan metode *dilusi*. Uji *difusi disk* dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan atau sensitivitas yaitu $10^5 - 10^8$ CFU/ml (Hermawan dkk., 2007). Untuk mengukur zona bening yang disekitar *difusi disk* dengan menggunakan jangka sorong secara vertical, horizontal dan diagonal, kemudian dirata – ratakan dalam millimeter (Pratiwi, 2005).

Metode lain yang digunakan untuk uji daya hambat adalah *dilusi*. Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (broth dilution) dan dilusi padat (*solid dilution*). Metode dilusi cair (*broth dilution*) mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration* atau Kadar Bunuh Minimum, KBM). Metode dilusi padat (*solid dilution*) serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan metode padat. Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang di uji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2005). Pada metode dilusi cair, masing-masing konsentrasi antimikroba obat antibiotik ditambah suspensi

bakteri, sedang dalam dilusi padat pada tiap konsentrasi dicampur dengan media agar lalu ditanam bakteri, diinkubasi 24 jam. Pada dilusi padat, prinsipnya adalah sejumlah antimikroba diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dalam media agar, lalu ditanami bakteri dan diinkubasi. Setelah masa inkubasi selesai, diperiksa konsentrasi berapa obat dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan mikroba. Keuntungan dari metode dilusi padat adalah bisa menguji lebih dari satu mikroba uji dalam setiap cawan petri, sedang kelemahannya adalah sulit membedakan antara aktivitas penghambat (KHM) atau mematikan mikroba uji (KBM). Sedangkan pada dilusi cair memiliki keuntungan dapat ditentukan KHM dan KBM secara jelas, sedangkan kerugiannya adalah hanya dapat menguji satu mikroba uji dalam setiap cawan petri (Pelczar dkk., 2006).

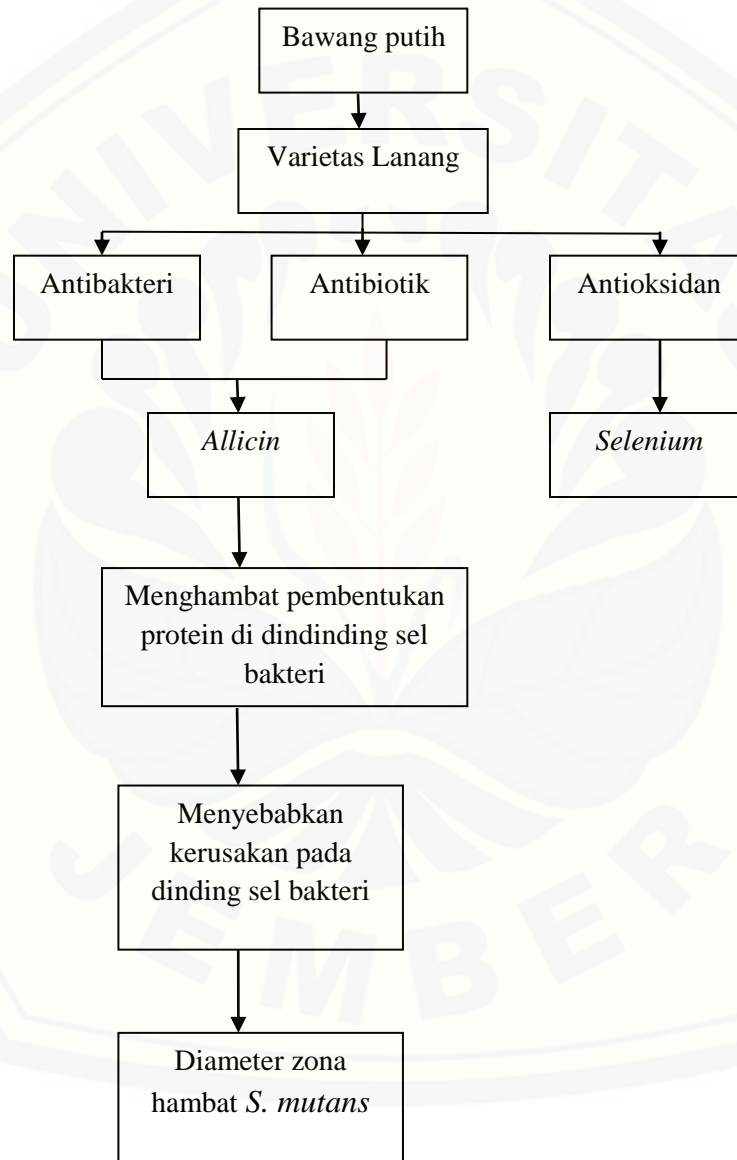
2.7 Hipotesis

1. Hipotesis dari penelitian ini adalah ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.
2. Konsentrasi optimal ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) yang dapat menghambat bakteri *S. mutans* yaitu konsentrasi 100%.

2.8 Kerangka Konsep

2.8.1 Bagan Kerangka Konsep

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka kerangka konsep dibuat berupa skema sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka konsep *S. mutans* yang dipapar dengan ekstrak bawang putih lanang

2.8.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Bawang putih adalah tanaman tradisional yang paling umum digunakan sebagai bumbu dalam masakan, terutama pada masyarakat Indonesia. Bawang putih juga dapat berguna bagi kesehatan karena memiliki beberapa kandungan bermanfaat, seperti *sativine*, *allicin*, *allyl sulphide*, *allyl propyl disulphide*, *allyl vinyl sulphoxide*, *allistatin*, *garlicin*, dan *alkyl thiosulphinat*. Di Indonesia, terdapat banyak varietas bawang putih. Salah satu varietasnya adalah varietas lanang. kandungan kimia bawang putih lanang berbeda dengan bawang putih biasa. Perbandingan kandungan senyawa aktif dalam satu siung bawang putih Lanang setara dengan 5-6 siung bawang putih biasa. Kandungan senyawa aktif dalam bawang putih lanang relatif lebih tinggi dibandingkan bawang putih biasa, karena semua zatnya terkumpul dalam siung tunggal. Salah satu kandungan dalam bawang putih lanang yang mempunyai khasiat adalah allisin, yang memiliki sifat antibakteri. Antibakteri adalah zat-zat yang memiliki khasiat untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri. allisin dalam bawang putih bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat pembentukan protein di dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri. Hambatan pertumbuhan bakteri dapat diuji dengan metode *disk diffusion* dan yang akan tampak adalah zona hambat di sekitar *paper disk*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan *post test control group design*, yaitu dilakukan pengukuran terhadap variabel yang diteliti setelah diberikan perlakuan, kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol (Notoatmodjo, 2012).

3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah cakram yang telah diinokulasi bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 dalam media *Mueller hinton blood agar* sebanyak 24 sampel.

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus umum Federer (1977) :

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

Keterangan:

n = banyak pengulangan

t = perlakuan

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

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$n \geq 4$$

Maka besar sampel minimal yang digunakan adalah 4 sampel.

Dalam penelitian ini, tiap sampel dibagi dalam 6 kelompok dengan perlakuan yang berbeda, yaitu:

- a. Kelompok I : kontrol negatif dengan aquades steril
- b. Kelompok II : kontrol positif dengan klorheksidin glukonat 0,2%
- c. Kelompok III : perlakuan dengan ekstrak bawang putih lanang 25%
- d. Kelompok IV : perlakuan dengan ekstrak bawang putih lanang 50%
- e. Kelompok V : perlakuan dengan ekstrak bawang putih lanang 75%
- f. Kelompok VI : perlakuan dengan ekstrak bawang putih lanang 100%

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

Pada penelitian ini digunakan tiga variabel, yaitu:

- 1. Variabel Pengaruh : ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L.*)
- 2. Variabel Terpengaruh : hambatan bakteri *S. mutans*.
- 3. Variabel Terkendali : media pertumbuhan bakteri, suhu inkubasi, dan waktu untuk pembiakan, konsentrasi ekstrak bawang putih lanang (25%, 50%, 75%, 100%).

3.4 Definisi Operasional

- 1. Ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L.*) adalah ekstrak yang diperoleh dengan melakukan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L.*) yang telah dihaluskan dengan pelarut etanol 96% kemudian diuapkan dengan *evaporator* sehingga diperoleh ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L.*). Pada penelitian ini menggunakan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%.
- 2. Isolat bakteri *S. mutans* merupakan sekelompok bakteri anaerob fakultatif gram positif dan berbentuk oval kokus yang turut berperan dalam pembentukan plak gigi. Pada penelitian ini menggunakan *S. mutans* ATCC 21752 yang dibiakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- 3. Metode *Kirby Bauer* adalah suatu metode uji sensitivitas bakteri terhadap agen anti mikroba dengan menggunakan suatu cakram yang mengandung antimikroba dengan kadar 30 mikrogram hingga terbentuk zona bening di sekitar cakram yang

ditempatkan pada cawan petri berisi biakan bakteri dan diukur zona bening yang terbentuk di sekitar cakram.

4. Diameter zona hambat adalah diameter zona dimana bakteri tidak tumbuh, ditandai dengan zona bening yang diukur dengan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm).
5. Media pertumbuhan bakteri merupakan media untuk membiakan bakteri di dalam cawan petri. Dalam penelitian ini menggunakan *Mueller Hinton Blood Agar*.
6. Suhu inkubasi adalah suhu pada inkubator yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 37°C.
7. Waktu untuk membiakan bakteri adalah durasi yang dibutuhkan untuk menumbuhkan bakteri di media biakan yaitu 18-24 jam.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian uji daya hambat ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) antara lain blender, rotary evaporator merk RV10 IKA, Pisau, Vacuum gas, Ayakan 40 mesh, Botol timbang, Neraca analitik (adam), Batang pengaduk, Spatula, Gelas ukur, Kertas saring Whatman, Plate disposable, Paper disk blank, Mikropipet + yellow tip, Pinset, Bunsen, Inkubator, Jangka sorong, Ose, Waterbath, Handscoon, Masker.

3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian uji daya hambat ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) antara lain Bawang putih lanang (*Allium sativum L*), Etanol 96%, aquades steril, *Mueller Hinton Blood Agar VM371937 (Merk)*, *Streptococcus mutans ATCC 21752*, Ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, Klorheksidin glukonat 0,2% merek dagang Minosep.

3.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar untuk pembuatan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) dan pembuatan pengujian daya hambat ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) terhadap bakteri *S. mutans* di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar akan dilakukan pada bulan Juni 2017.

3.7 Prosedur Penelitian

1. Persiapan Sampel

Bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dikupas dan ditimbang sebanyak 500 gram. Bawang putih lanang (*Allium sativum L*) yang sudah ditimbang kemudian diiris-iris. Irisan bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C. Bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dikeluarkan dari oven, kemudian di masukkan ke dalam blender hingga berbentuk serbuk, Kemudian disimpan di dalam wadah tertutup.

2. Proses Ekstraksi Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*)

Proses pembuatan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) menggunakan metode maserasi yang dilakukan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana dengan cara: serbuk bawang putih lanang (*Allium sativum L*) ditimbang seberat 80 gram. Serbuk bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dipindahkan ke dalam botol gelap dan ditambahkan 600 ml etanol 96% dengan perbandingan (1:7.5), kemudian diaduk, lalu ditutup, setelah itu didiamkan selama 3 hari. Botol diatas dilakukan penggojogan minimal 3x dalam sehari. Hasil perendaman disaring menggunakan kain dan cairan ekstrak kemudian dipekatkan dengan cara dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C sampai di dapatkan cairan pekat. Ekstrak pekat dimasukkan wadah yang steril.

3. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L*)

- a. Pembuatan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dilakukan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Dibuik larutan uji dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Larutan 100% dibuat dari 10 gram ekstrak bawang putih (*Allium sativum*). Untuk mendapatkan berbagai konsentrasi yang akan digunakan, maka pengenceran dilakukan menggunakan rumus persamaan densitas sebagai berikut:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan :

M1 : kadar konsentrasi awal (gr/ml)

M2 : kadar konsentrasi akhir (gr/ml)

V1 : volume awal (ml)

V2 : volume akhir (ml)

Adapun cara pengencerannya yaitu:

- 1) Untuk mendapatkan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 25% sebanyak 10 ml :

$$100\% \times V1 = 25\% \times 10$$

$$V1 = \frac{25 \times 10}{100}$$

$$V1 = 2,5 \text{ ml}$$

Jadi ekstrak ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) 100% harus diencerkan dengan menambahkan 7,5 ml aquades steril ke dalam 2,5 ml ekstrak ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) 100%.

- 2) Untuk mendapatkan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 50% sebanyak 10 ml :

$$100\% \times V1 = 50\% \times 10$$

$$V1 = \frac{50 \times 10}{100}$$

$$V1 = 5 \text{ ml}$$

Jadi ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 100% harus diencerkan dengan menambahkan 5 ml aquades steril ke dalam 5 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*)100%.

- 3) Untuk mendapatkan ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 75% sebanyak 10 ml :

$$100\% \times V1 = 75\% \times 10$$

$$V1 = \frac{75 \times 10}{100}$$

$$V1 = 7,5 \text{ ml}$$

Jadi ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 100% harus diencerkan dengan menambahkan 7,5 ml aquades steril ke dalam 5 ml ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 100%.

- b. Larutan kontrol positif menggunakan klorheksidin glukonat 0,2% merek dagang Minosep dan kontrol negative menggunakan aquades steril.

4. Pembuatan Media *Mueller Hinton Blood Agar*

Mueller Hinton blood Agar 3,8 gram dilarutkan dalam 100 ml akuades menggunakan *erlenmeyer*. Setelah itu dihomogenkan dengan *strirer* pemanas air sampai larut sempurna. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian diletakkan dalam *waterbath* pada suhu 50°C selama ±30 menit. Lalu ditambahkan 5% darah kambing yang sudah steril. Dituangkan ke dalam plate disposibel steril volume 20-25ml, dibiarkan pada suhu ruang sampai memadat. Inkubasi pada suhu 37% selama 18-24 jam. Setelah steril, media tersebut bisa langsung digunakan untuk menguji ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) terhadap pertumbuhan *S. mutans* ATCC 21752.

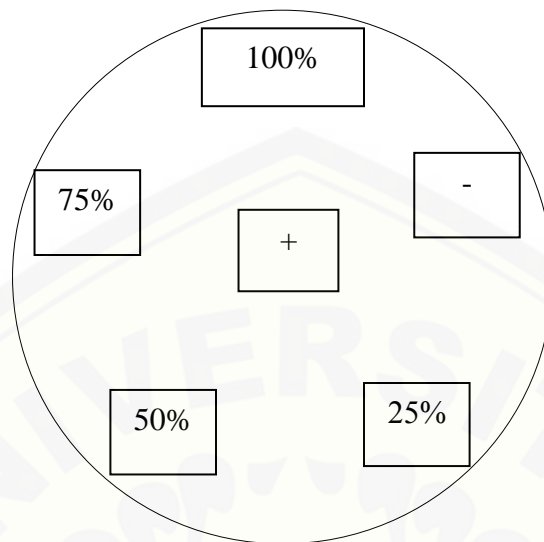
5. Pembuatan Suspensi *Streptococcus mutans*

Pembuatan suspensi *S. mutans* dengan cara mencampurkan 2 ml larutan BHI-B steril dan 1 ose *S. mutans* didalam tabung reaksi. Setelah itu tabung reaksi

dimasukkan dalam desikator dan diinokulasi menggunakan inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam suspensi *S. mutans* diambil dari inkubator dan dikocok hingga homogen menggunakan thermolyne. Kemudian dilakukan pengukuran absorbansinya dengan alat spektrofotometer menggunakan larutan standar Mc Farland 0,5 dan panjang gelombang diatur menjadi 560nm.

6. Uji Daya Hambat

Biakan *S. mutans* ATCC 21752 diambil menggunakan ose steril lalu digoreskan pada media *Mueller Hinton Blood Agar* steril. Ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol positif dan kontrol negative diambil sebanyak 20ml lalu ditambahkan *paper disk blank* sebanyak 6 biji. Kemudian disk yang telah mengandung ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dengan konsentrasi 50%, dan kontrol positif diletakkan di atas media *mueller Hinton Blood Agar* yang telah berisi suspensi *S. mutans* ATCC 21752, dan inkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18-24 jam (Motamedifar dkk., 2016).



Gambar 3.1 Pemberian label pada bagian bawah *petridish*

Keterangan:

- | |
|---|
| + |
|---|

 : Kode kontrol positif
- | |
|---|
| - |
|---|

 : Kode kontrol negatif
- | |
|------|
| 100% |
|------|

 : ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 100%
- | |
|-----|
| 75% |
|-----|

 : ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 75%
- | |
|-----|
| 50% |
|-----|

 : ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 50%
- | |
|-----|
| 25% |
|-----|

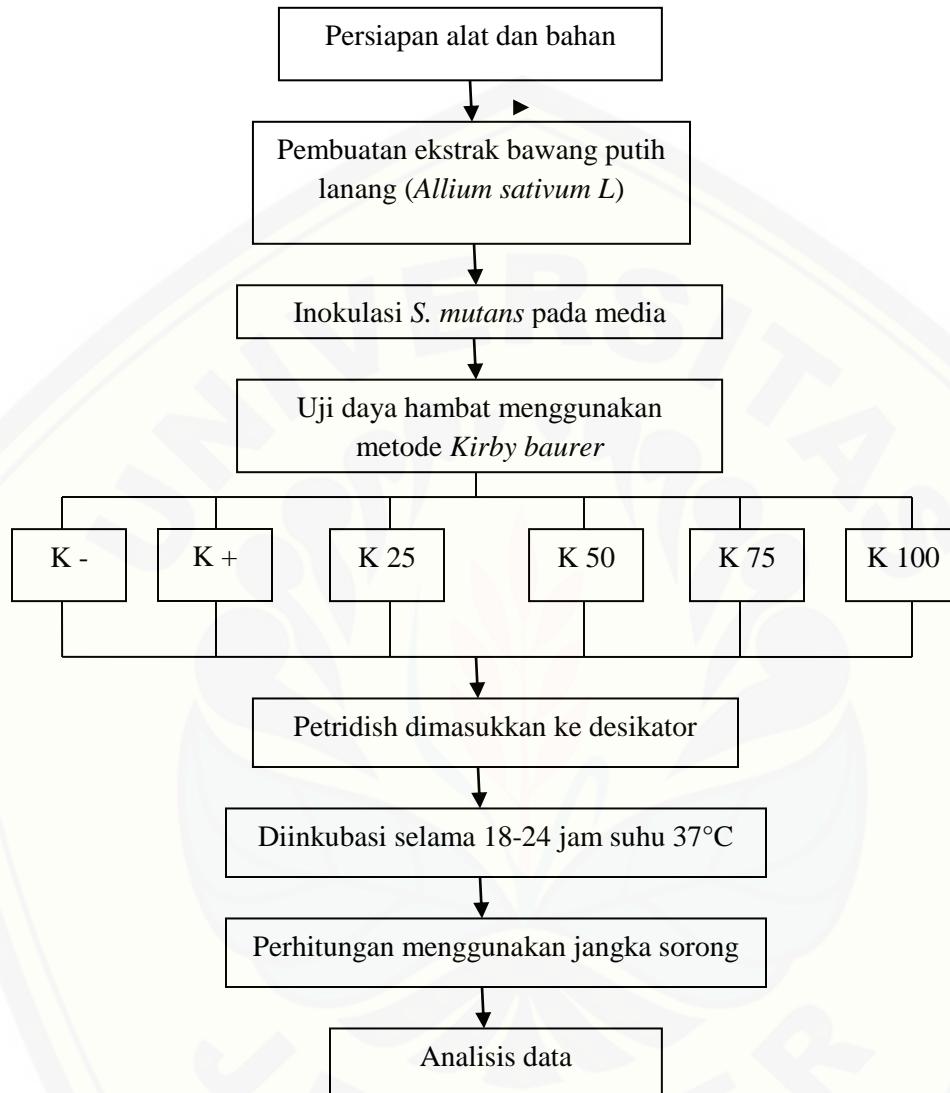
 : ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) 25%

7. Pengamatan dan pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan uji. Diameter zona hambat dihitung dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong, kemudian dikategorikan berdasarkan penggolongan Davis dan Stout (1971), yaitu:

- a. Diameter zona bening >20 artinya daya hambat sangat kuat.
- b. Diameter zona bening 10-20 mm artinya daya hambat kuat.
- c. Diameter zona bening 5-10 mm artinya daya hambat sedang.
- d. Diameter zona bening 2-5 mm artinya daya hambat lemah.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian

3.9 Analisis Data

Setelah data terkumpul dan disusun dalam bentuk tabel selanjutnya dilakukan analisa data menggunakan program SPSS. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's test*. Jika pada kedua uji tersebut menunjukkan data terdistribusi normal dan homogeny ($P > 0,05$) maka dilanjutkan uji statistic parametrik, yaitu *One Way Anova* dan dilanjutkan uji *LSD*. Apabila data tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen ($P < 0.05$) maka dilanjutkan uji statistik non parametrik yaitu *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui apakah ada perbedaan bermakna antar kelompok penelitian.

BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dapat disimpulkan, bahwa:

1. Ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Ekstrak dengan konsentrasi 50% mempunyai daya hambat yang optimal dan efek daya hambatnya juga lebih kuat dari efek kontrol (+).

5.2 Saran

Sebagai saran dalam penelitian ini adalah:

1. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi minimum pemberian ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *S. Mutans*.
2. Disarankan untuk mengonsumsi ekstrak bawang putih lanang (*Allium sativum L*) sebagai bahan campuran obat kumur dan pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

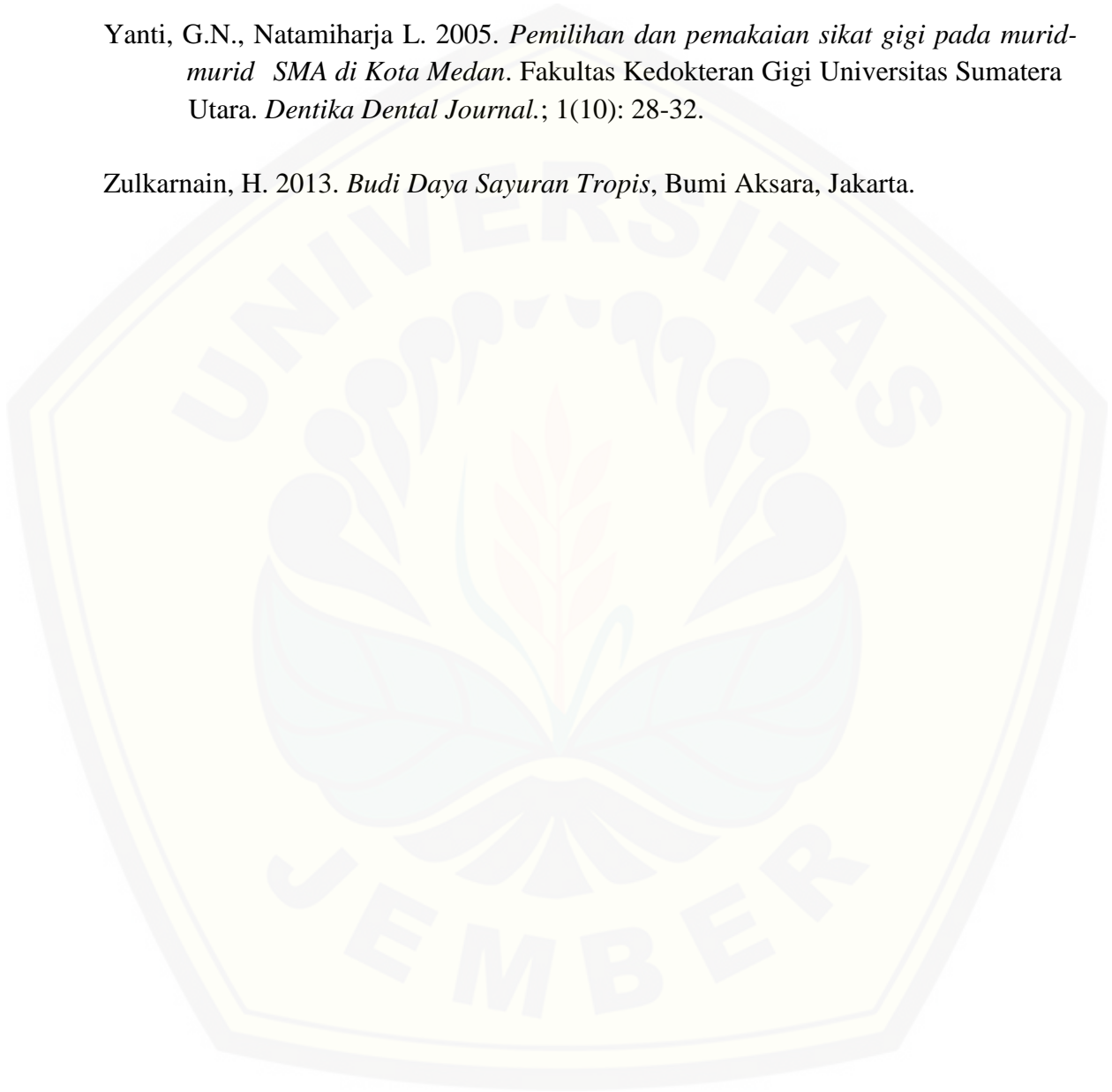
- Addy M, Wade WG. *In vitro* activity of a chlorhexidine contain mouth wash against subgingival bacteria. *J Periodontal* 2009; 60; 521-5.
- Angela, A. 2005. Pencegahan primer pada anak yang berisiko karies tinggi. *Maj Ked Gigi* Jul:130-4
- Ankri, S., Mirelman, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes Infect.* 1999; **2**: 125 – 129.
- Bakri, I.M. and Douglas, C.W. 2005. Inhibitory effect of garlic extract on oral bacteria. *Arch Oral Biol.* 50: 645-51.
- Boer, D. H., Kool, A., Mizirary, W. 2005. ‘Antifungal and anti bacterial activity of some herbal remedies from Tanzania’. *J Ethanopharmacol*, vol. 96, hlm. 461-469.
- Borhan Mojabi, K. Shari, M., Karagah, T., Karimi, H. 2012. Efficacy of Different Concentrations of Garlic Extract in Reduction of Oral Salivary Microorganisms. *Arch Iran Med.*; 15(2): 99 – 101. Boston: Mc. Graw Hill, pp: 165-199.
- Breck MC, Lang NP. *Chlorhexidine digluconate agent for chemical plaque control and prevention of gingival inflammation.* *J Periodontal* 2006; 21:74-89.
- Bretz WA, Djahjah C, Valente MI, et al. *Chlorhexidine varnishes prevent gingivitis in adolescents,* *J Dent Child* 2006; 67: 398-401.
- Cai, Y., Wang, R., Pei, F., dan Liang, B. 2007. ‘Antimicrobial activity of allicin alone and in combination with beta lactams against *Staphylococcus* spp. And *Pseudomonas aeruginosa*’. *J Antibiot*, vol. 60, hlm. 335-338.
- Clarke, J.K. 1924. *On the Bacterial Factor in the Etiology of Dental Caries.* *British Journal of Experimental Pathology.* 5: 141-7.
- Cobas, A., Soria A., Martinez M., and Villamiel, M. 2010. *A comprehensive survey of garlic functionally.* Nova Science Publishers, Inc.: 1-60

- Davis, W. W. dan Stout, T. R. 1971. *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. Applied Microbiology*. 22 (4): 659-665.
- Daliemunthe SH. *Bahan dan antimikroba dalam perawatan periodontal*. Medan : Diktat Kuliah Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. 2002: 13-4
- Diassanti, A. 2011, Uji Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) sebagai Antimikroba terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara In Vitro. *Skripsi*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Do Thuy., Deidre Devine, dan Philip D Marsh, 2013, *Oral Biofilms: Molecular Analysis, Challenges, and Future Prospects in Dental Diagnostics, Clinical, Cosmetics, and Investigational Dentistry*. 2013 (5) : 11-12.
- Duman, A. 2008. 'Investigation of antibacterial effects of some medicinal plants and spices on food pathogens'. *Kalkas Univ Vet Fak Derg*, vol. 14, hlm. 83-87.
- Eja, M., Arikpo G., Ikpeme E. 2011. 'An evaluation of garlic (*Allium sativum*) and Utazi (*Gongronema latifolium*) on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*'. *Malay J Microbiol*, vol. 7, no. 1, hlm. 49-53.
- Fani, M.M, Kohanteb, M.J. and Dayaghi. 2007. *Inhibitory activity of garlic (Allium sativum) extract on multidrug-resistant Streptococcus mutans*. *J Indian Soc Pedod Prevent Dent*. 164-168.
- Federer, W. T. 1977. *Experimental Design Theory And Application*, Third Edition, Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi Bombay Calcuta.
- Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. (Diterjemahkan oleh : K.Padmawinata dani.Soediro). Bandung : Penerbit ITB.
- Hermawati, E. 2011, *Bawang Putih, Skripsi*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hernawan, U. E., dan Setyawan, A. D. 2003, 'REVIEW: Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya', *Biofarmasi*, vol. 1, no. 2, hlm. 65-76.

- Hutagalung M Zahara. 2010. "Pengaruh The kombucha Terhadap Kekerasan Enamel dan Adhesi *Streptococcus mutans*". (skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., Brooks, G. F., Butel, J. S., dan Ornston, L. N. 2000. *Mikrobiologi Kedokteran*. Ed. ke-21, Penerjemah : Nugroho dan R. F. Maulany, EGC, Jakarta.
- Kleinman DV, Loe H. *Dental plaque control measurement and oral practices*. Oxford : Irl Press, 2010 : 301-7.
- Kulsum Haefa. 2014. *Aktivitas Antifungi Ekstrak Bawang Putih Dan Black Garlic Varietas Lumbu Hijau Dengan Metode Ekstraksi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans**. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Megananda, H.P., Herijulianti, E., Nurjanah, N. 2009. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Bandung : JKG Poltekkes Depkes. p. 57 – 80 : 111 –115.
- Melsen B, Rolla G. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorexidine. *J Dent rest* 2007; 54: 57-62
- Meyers, Michelle. 2006. *Garlic: an herb society of America guide. The herb society America*.
- Michale M Suzanne, Noel K Childers. 2000. *Development and outlook for caries vaccine. Crit. Rev Oral Biol. Med.*; 1: 37-51.
- Mohammad Motamedifar, Hengameh Khosropanah, Shima Dabiri. 2016. *Antimicrobial Activity of *Peganum Harmala L.* on *Streptococcus mutans* Compared to 0.2% Chlorhexidine*. *J Dent (Shiraz)*.; 17(3): hal213–218. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5006831/>
- Narins, Brigham. 2003. *World of microbiology and immunology. America* : Thomson Gale. pp 250.
- Notoatmodjo, S. 2012, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Ed. 2, PT. Rineka Cipta, Jakarta.

- Padhar Bharat et.al. 2014, *Comparative Analytical Study of Single Bulb and Multi Bulb Garlic (Allium Sativum Linn)*, Int. J.Ayu. Alt. Med.Vol, 2.No,4. Hlm 86-91.
- Pelczar, Michael dan E.C.S.Chan. (2006). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit UI-Press. Hal. 140-199.
- Pratiwi, R. 2005. *Perbedaan Daya Hambat Terhadap Streptococcus mutans dari Beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal*. Vol. 38 No. 2 April – Juni :Maj. Ked. Gigi: 64 – 67.
- Puspitasari, I. 2008, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum Linn) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus In Vitro*, Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Putri, M.H., Herijulianti, E., Nurjannah, N. 2009. *Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi*. Jakarta: EGC,; 59-60, 112-120.
- Radji, M. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi. Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC. p. 11-5.
- Ross, Z.M., O’Gara, E.A., Hill, D.J., Sleightholme, H.V., and Maslin, D.J..2001. *Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria : evaluation of methodologies and comparisons with garlic oil sulfides and garlic powder*. Appl Environ Microbiol. 67: 475-80.
- Samaranayake, L. 2006. *Essential Microbiology for Dentistry*. Churchill Livingstone : Elsevier Limited. p. 255 – 284
- Senjaya, A. A. 2011. ‘*The effect of oral rinse from beluntas extract to minimize the creation of plaque*’, *Interdent*, vol. 8, no. 2, hlm 5-8.
- Utami Prapti and Lina Mardiana., 2013. *Umbi Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta, Penebar Swadaya, pp 54, 59, 65.
- Utari, I. 2010, ‘*Bawang Putih Sebagai Obat Paling Mujarab Bagi Kesehatan*’, *Gaster*, vol. 7, no. 1, hlm. 547-554.
- Vinogradov, A.M., Winston, M., Rupp, C.J., and Stoodley, P. 2004. *Rheology of Biofilms Formed from the Dental Plaque Pathogen Streptococcus mutans*. Biofilm 1: 49-56.

- Vuorela, P., Leinonerib, M., Saikkuc, P., dan Tammela, P. 2004. *Natural products in the process of finding new drug candidates. Curr Med Chem*, vol. 2, no. 11, hlm. 1375-1389.
- Yanti, G.N., Natamiharja L. 2005. *Pemilihan dan pemakaian sikat gigi pada murid-murid SMA di Kota Medan*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. *Dentika Dental Journal.*; 1(10): 28-32.
- Zulkarnain, H. 2013. *Budi Daya Sayuran Tropis*, Bumi Aksara, Jakarta.



LAMPIRAN 1. HASIL ANALISIS DATA

OUTPUT SPSS

1. Hasil analisis deskriptif

Descriptives

Zone_hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ekstrak 25%	4	11.00	1.414	.707	8.75	13.25	9	12
ekstrak 50%	4	27.75	3.304	1.652	22.49	33.01	24	32
ekstrak 75%	4	18.25	5.965	2.983	8.76	27.74	14	27
ekstrak 100%	4	17.00	1.414	.707	14.75	19.25	15	18
kontrol (+)	4	18.25	3.304	1.652	12.99	23.51	15	22
kontrol (-)	4	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
Total	24	15.38	9.078	1.853	11.54	19.21	0	32

2. Hasil uji normalitas Data

Tests of Normality^b

	klp_percobaan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zone_hambat	ekstrak 25%	.260	4	.	.827	4	.161
	ekstrak 50%	.220	4	.	.980	4	.900
	ekstrak 75%	.333	4	.	.804	4	.111
	ekstrak 100%	.260	4	.	.827	4	.161
	kontrol (+)	.252	4	.	.916	4	.513

a. Lilliefors Significance Correction

b. Zone_hambat is constant when klp_percobaan = kontrol (-). It has been omitted.

3. Hasil uji homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Zone_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.572	5	18	.020

4. hasil analisis Kruskal-Wallis

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank
Zone_hambat	ekstrak 25%	4	6.50
	ekstrak 50%	4	22.13
	ekstrak 75%	4	14.00
	ekstrak 100%	4	14.63
	kontrol (+)	4	15.25
	kontrol (-)	4	2.50
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

	Zone_hambat
Chi-Square	19.591
df	5
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: klp_percobaan

5. Hasil nalisis Mann-Whitney antara kelompok perbobaaan dengan kontrol (-)

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 25%	4	6.50	26.00
	kontrol (-)	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 50%	4	6.50	26.00
	kontrol (-)	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 75%	4	6.50	26.00
	kontrol (-)	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 100%	4	6.50	26.00
	kontrol (-)	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

6. Hasil nalisis Mann-Whitney antara kelompok percobaan dengan kontrol (+)

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 25%	4	2.50	10.00
	kontrol (+)	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 50%	4	6.50	26.00
	kontrol (+)	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 75%	4	4.13	16.50
	kontrol (+)	4	4.88	19.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.436
Asymp. Sig. (2-tailed)	.663
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 100%	4	4.13	16.50
	kontrol (+)	4	4.88	19.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.438
Asymp. Sig. (2-tailed)	.661
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

7. Hasil nalisis Mann-Whitney antara kelompok perbobaaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 25%	4	2.50	10.00
	ekstrak 50%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat ekstrak 25%	4	2.50	10.00
ekstrak 75%	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat ekstrak 25%	4	2.50	10.00
ekstrak 100%	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat ekstrak 50%	4	6.13	24.50
Zone_hambat ekstrak 75%	4	2.88	11.50
Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	1.500
Wilcoxon W	11.500
Z	-1.888
Asymp. Sig. (2-tailed)	.059
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 50%	4	6.50	26.00
	ekstrak 100%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Ranks

	klp_percobaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zone_hambat	ekstrak 75%	4	4.00	16.00
	ekstrak 100%	4	5.00	20.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	Zone_hambat
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.588
Asymp. Sig. (2-tailed)	.557
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: klp_percobaan

Analisis One-Way

ANOVA

Zone_hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1711.375	5	342.275	33.438	.000
Within Groups	184.250	18	10.236		
Total	1895.625	23			

Analisis Post Hoc Scheffe

Zone_hambat

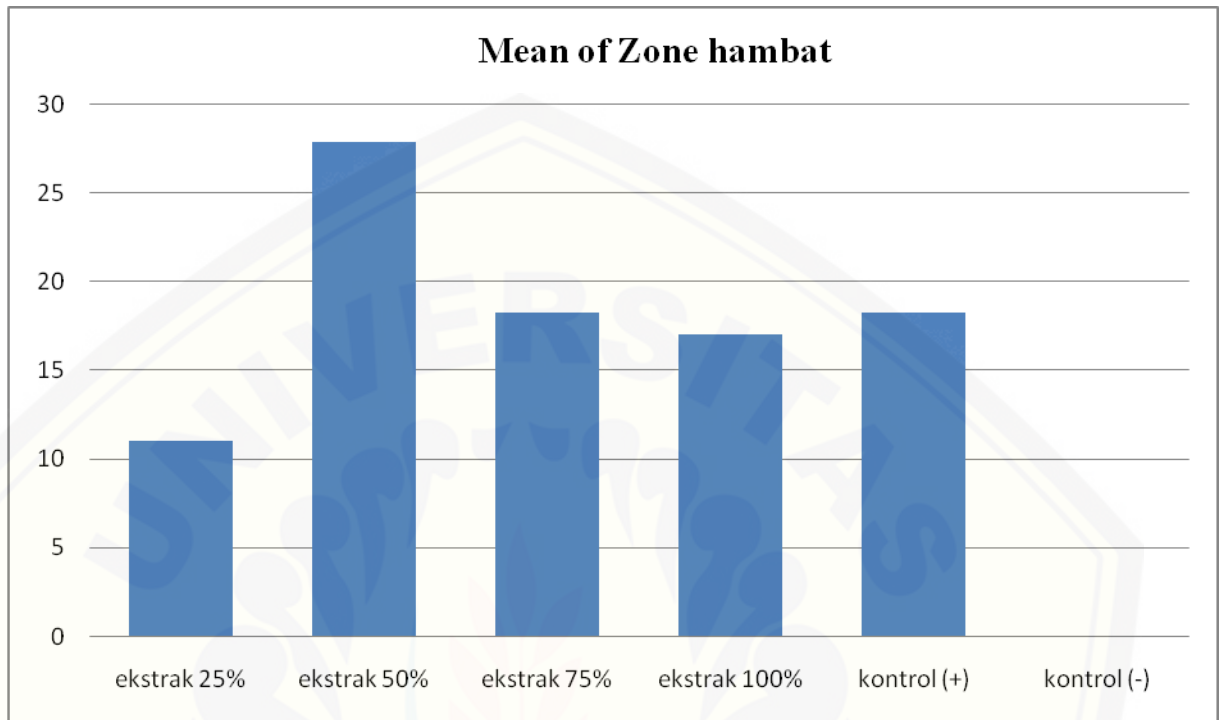
Scheffe^a

klp_percobaan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
kontrol (-)	4	.00		
ekstrak 25%	4		11.00	
ekstrak 100%	4		17.00	
ekstrak 75%	4		18.25	
kontrol (+)	4		18.25	
ekstrak 50%	4			27.75
Sig.		1.000	.119	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Mean Plot



Multiple Comparasion (Post Hoc Scheffe)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zone_hambat

Scheffe

(I) klp_percobaan	(J) klp_percobaan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 25%	ekstrak 50%	-16.750*	2.262	.000	-25.17	-8.33
	ekstrak 75%	-7.250	2.262	.119	-15.67	1.17
	ekstrak 100%	-6.000	2.262	.269	-14.42	2.42
	kontrol (+)	-7.250	2.262	.119	-15.67	1.17
	kontrol (-)	11.000*	2.262	.006	2.58	19.42
ekstrak 50%	ekstrak 25%	16.750*	2.262	.000	8.33	25.17
	ekstrak 75%	9.500*	2.262	.021	1.08	17.92
	ekstrak 100%	10.750*	2.262	.008	2.33	19.17
	kontrol (+)	9.500*	2.262	.021	1.08	17.92
	kontrol (-)	27.750*	2.262	.000	19.33	36.17
ekstrak 75%	ekstrak 25%	7.250	2.262	.119	-1.17	15.67
	ekstrak 50%	-9.500*	2.262	.021	-17.92	-1.08
	ekstrak 100%	1.250	2.262	.997	-7.17	9.67
	kontrol (+)	.000	2.262	1.000	-8.42	8.42
	kontrol (-)	18.250*	2.262	.000	9.83	26.67
ekstrak 100%	ekstrak 25%	6.000	2.262	.269	-2.42	14.42
	ekstrak 50%	-10.750*	2.262	.008	-19.17	-2.33
	ekstrak 75%	-1.250	2.262	.997	-9.67	7.17
	kontrol (+)	-1.250	2.262	.997	-9.67	7.17
	kontrol (-)	17.000*	2.262	.000	8.58	25.42
kontrol (+)	ekstrak 25%	7.250	2.262	.119	-1.17	15.67
	ekstrak 50%	-9.500*	2.262	.021	-17.92	-1.08
	ekstrak 75%	.000	2.262	1.000	-8.42	8.42
	ekstrak 100%	1.250	2.262	.997	-7.17	9.67
	kontrol (-)	18.250*	2.262	.000	9.83	26.67
kontrol (-)	ekstrak 25%	-11.000*	2.262	.006	-19.42	-2.58
	ekstrak 50%	-27.750*	2.262	.000	-36.17	-19.33
	ekstrak 75%	-18.250*	2.262	.000	-26.67	-9.83
	ekstrak 100%	-17.000*	2.262	.000	-25.42	-8.58
	kontrol (+)	-18.250*	2.262	.000	-26.67	-9.83

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

LAMPIRAN 2. PROSES PEMBUATAN EKSTRAK



Bawang putih lanang



Pengupasan bawang putih lanang



Hasil potongan bawang putih lanang



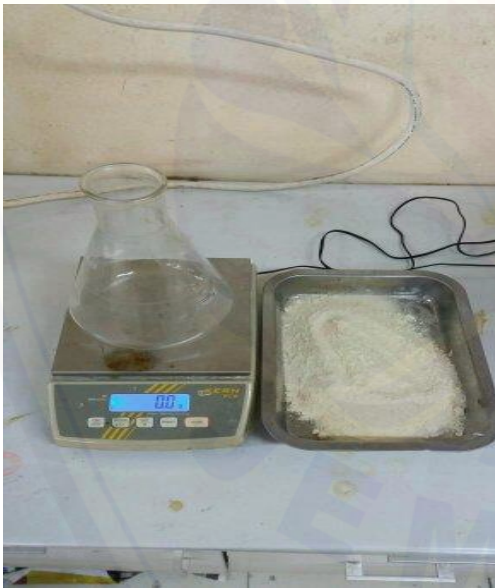
Bawang putih lanang dimasukkan ke oven



Hasil bawang putih dari oven dan langsung diblender



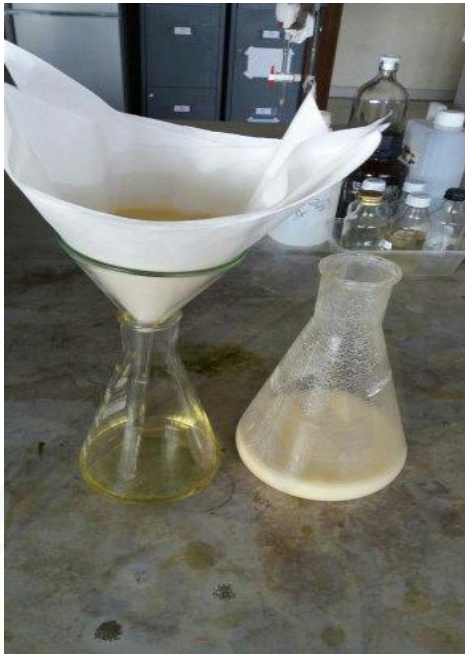
Hasil blender berupa serbuk



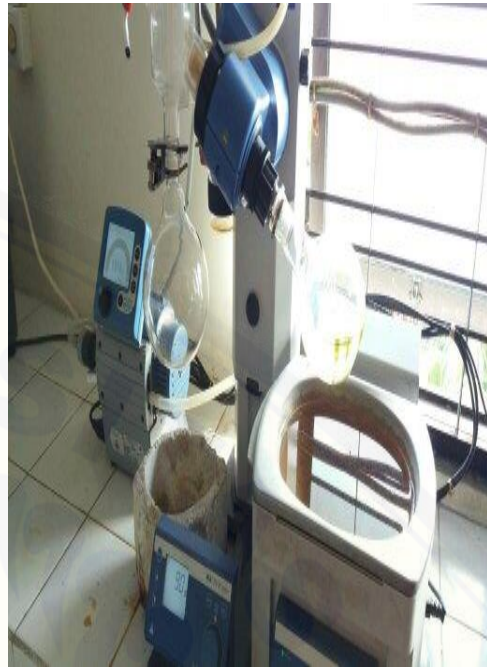
Penimbangan serbuk bawang putih lanang



Serbuk bawang putih yg sudah dicampur dengan etanol



Hasil perendaman disaring dengan kertas saring



Evaporator

LAMPIRAN 3. ALAT DAN BAHAN UJI IN VITRO



Bahan Uji Kontrol Positif Dan Negatif



Inkubator



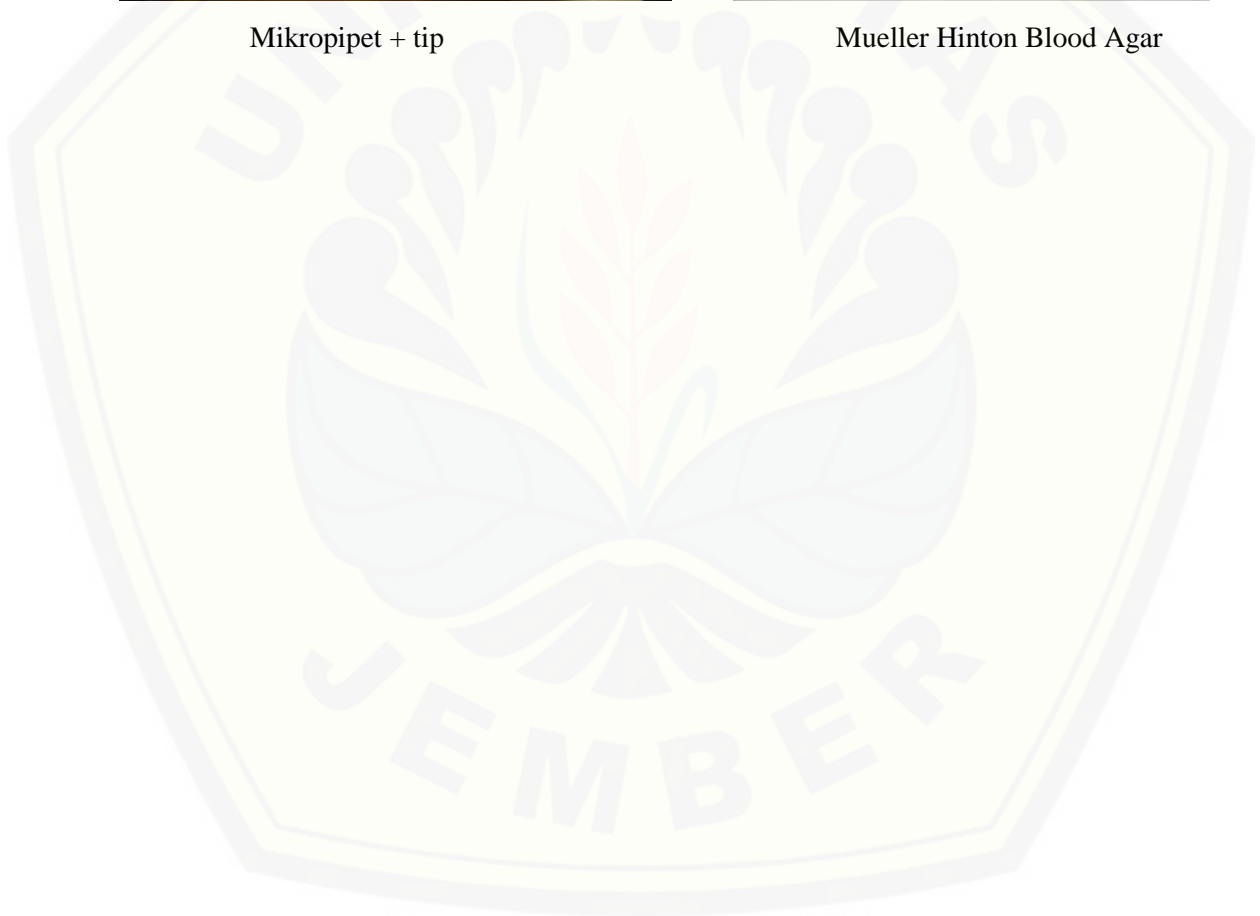
Jangka Sorong



Mikropipet + tip



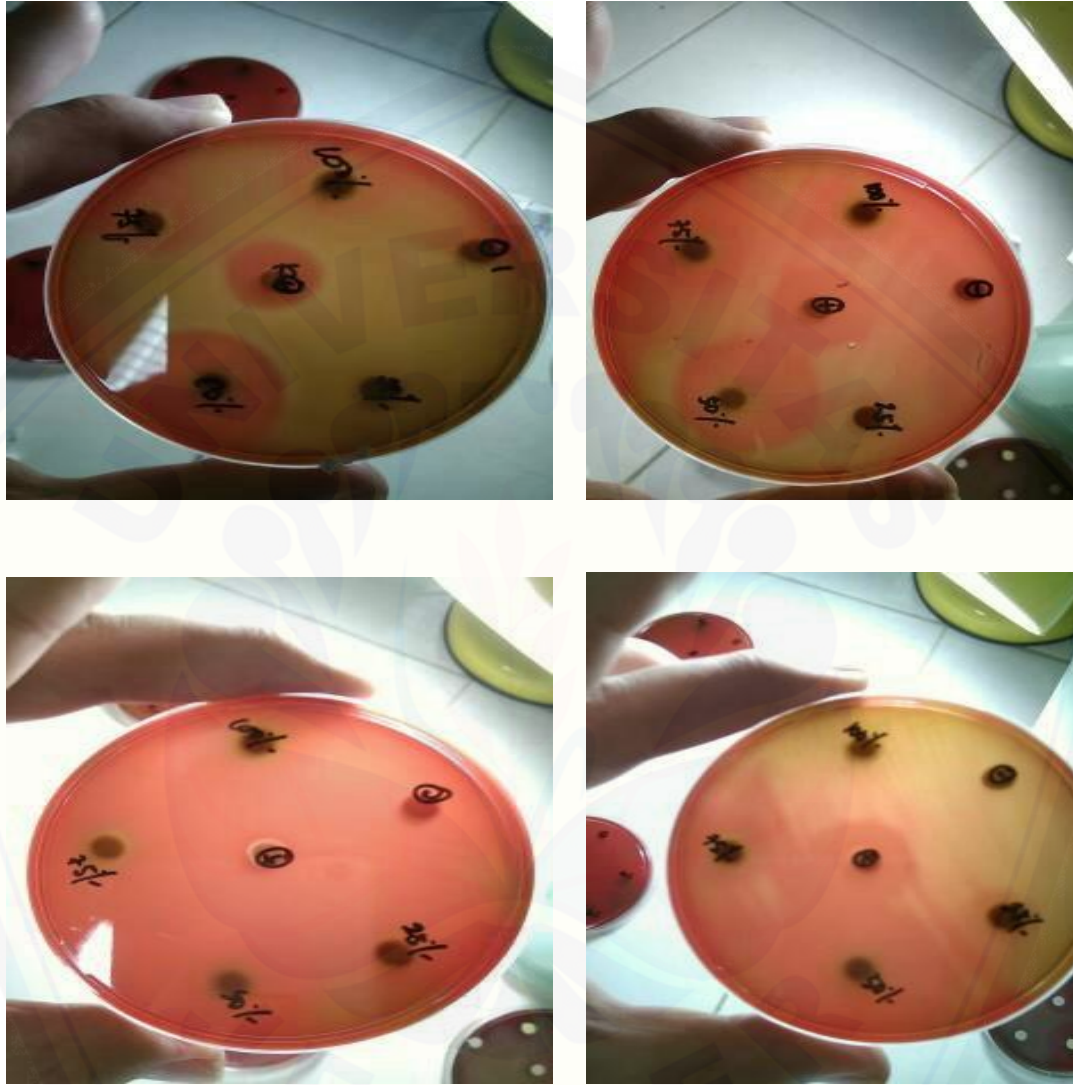
Mueller Hinton Blood Agar




LAMPIRAN 4. PROSES PENELITIAN



LAMPIRAN 5: HASIL UJI DAYA Hambat ANTAR KELOMPOK



LAMPIRAN 6: SURAT IJIN PENELITIAN

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536. Fak. 331991

Nomor : 2067 /UN25.8/TL/2017
Perihal : Ijin Penelitian

09 MAY 2017


Kepada Yth
Pembantu Dekan I
Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
Di
Bali


Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan Ijin Penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :

1	Nama	: I Putu Erlangga W
2	NIM	: 111610101096
3	Semester/Tahun	: 2016/2017
4	Fakultas	: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
5	Alamat	: Perum. Greenlan Cluster Blok GN/4 Jember
6	Judul Penelitian	: Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium Sativum</i>) Varietas Lanang Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i> Arce 21752
7	Lokasi Penelitian	: Laboratorium Mikrobiologi Universitas Udayana Bali
8	Data/alat yang dipinjam	: -
9	Waktu	: Mei 2017 s/d Selesai
10	Tujuan Penelitian	: Untuk Mengetahui Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih
11	Dosen Pembimbing	: 1. Dr. Drg. Purwanto, M.Kes 2. drg. Pujiana Endah L, M.Kes

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih


an. Dekan
Wakil Dekan I,


Dr. drg. IDA Susilawati, M.Kes
NIP.196109031986022001



LAMPIRAN 7: SURAT PERSETUJUAN PENELITIAN



 **FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA**
RUMAH SAKIT SANGLAH DENPASAR
BAGIAN / SMF MIKROBIOLOGI KLINIK 

Alamat :
Bag. Mikrobiologi Klinik FK Unud Jl. PB Sudirman, Denpasar Telp.: 0361-232253
SMF Mikrobiologi Klinik RS Sanglah Jl. Kesehatan I Denpasar Telp.: 0361-227911 pswt 179

SURAT KETERANGAN
No. 81/UN.14.2/B.Mik-Klin/Ket/VII/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : dr. Ni Nengah Dwi Fatmawati,Sp.MK,Ph.D
NIP : 197801142002122003
Jabatan : Kepala Bagian/SMF Mikrobiologi Klinik FK Unud

menerangkan bahwa :

Nama : I Putu Erlangga Wibawa
NIM : 111610101096

memang benar yang bersangkutan melakukan penelitian di Lab. Mikrobiologi, Bagian/SMF Mikrobiologi FK Unud pada bulan Juli, dengan penelitian berjudul **“Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* (Secara *In Vitro*)”**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya dan atas perhatian semua pihak kami ucapkan terimakasih.


Denpasar, 10 Juli 2017
Ketua Bagian/SMF Mikrobiologi Klinik
FK Unud/RSUP Sanglah Denpasar


dr. Ni Nengah Dwi Fatmawati,Sp.MK,Ph.D
NIP. 197801142002122003

Tembusan :

1. Yang bersangkutan
2. Arsip

LAMPIRAN 8: SURAT HASIL PENELITIAN

 **FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA**
RUMAH SAKIT SANGLAH DENPASAR
BAGIAN / SMF MIKROBIOLOGI KLINIK


Alamat :
Bag. Mikrobiologi Klinik FK Unud Jl. PB Sudirman, Denpasar Telp.: 0361-232253
SMF Mikrobiologi Klinik RS Sanglah Jl. Kesehatan I Denpasar Telp.: 0361-227911 pswt 179

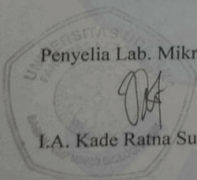
HASIL PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI
DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI FK UNUD

Nama peneliti : I Putu Erlangga Wibawa
Judul penelitian : Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* (Secara *In Vitro*)
Hasil :

Pengulangan	Zona Hambat (mm)					
	25%	50%	75%	100%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	11	32	15	17	16	0
2	12	24	17	18	15	0
3	12	28	27	15	20	0
4	9	27	14	18	22	0
Rata - rata	11	27.75	18.25	17	18.25	0

Keterangan:
Kontrol positif : Chlorhexidine gluconate 0,2%
Kontrol negatif : Ethanol 96%

Penyelia Lab. Mikrobiologi Klinik

I.A. Kade Ratna Sukmadewi, Amd.AK



LAMPIRAN 9: SURAT PEMBUATAN EKSTRAK

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIT LAYANAN LABORATORIUM
Jln. Kampus Bukit Jimbaran, Badung – Bali
Telepon : (0361) 701801, 701803; Fax : (0361) 701801
Jln. P. B. Sudirman, Denpasar Telp. 0361-245010
Laman : www.ftp.unud.ac.id

LAPORAN HASIL EKSTRAKSI

Nomor : 0236/UN.14.26/LAB.H.A/VII/2017

Kepada Yth.
Nama Pemilik Sampel : I Putu Erlangga Wibawa
Nim : 111610101096
Fakultas : FKG Universitas Jember
Judul Skripsi : Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih Lanang (*Allium sativum L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 21752 (Secara In vitro)
Bahan : Bawang Putih Lanang
Metode Ekstraksi : Maserasi
Prosedur : Serbuk simplisia bawang putih lanang sebanyak 100gr bubuk kering, dimaserasi dengan etanol 96% selama 24 jam, maserat dipekatkan dengan rotary evaporator

HASIL EKSTRAKSI

Kode Sampel	Volume Awal (gr)	Hasil Ekstrak (gr)
Bawang Putih Lanang	100	25

Demikian surat hasil analisis ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Denpasar, 3 Juli 2017
Mengetahui
Agus Selanjut Duntaji, M.Si
Koordinator Unit Layanan Laboratorium
NIP. 197708161985031002