



**POTENSI EKSTRAK ETANOL BATANG PACAR AIR
(*Impatiens balsamina Linn*) SEBAGAI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Streptococcus mutans***

SKRIPSI

Oleh

Firdiana Retno Herdiani

NIM 141610101070

**BAGIAN MIKROBIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**POTENSI EKSTRAK ETANOL BATANG PACAR AIR
(*Impatiens balsamina Linn*) SEBAGAI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Streptococcus mutans***

SKRIPSI

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

Oleh

Firdiana Retno Herdiani

NIM 141610101070

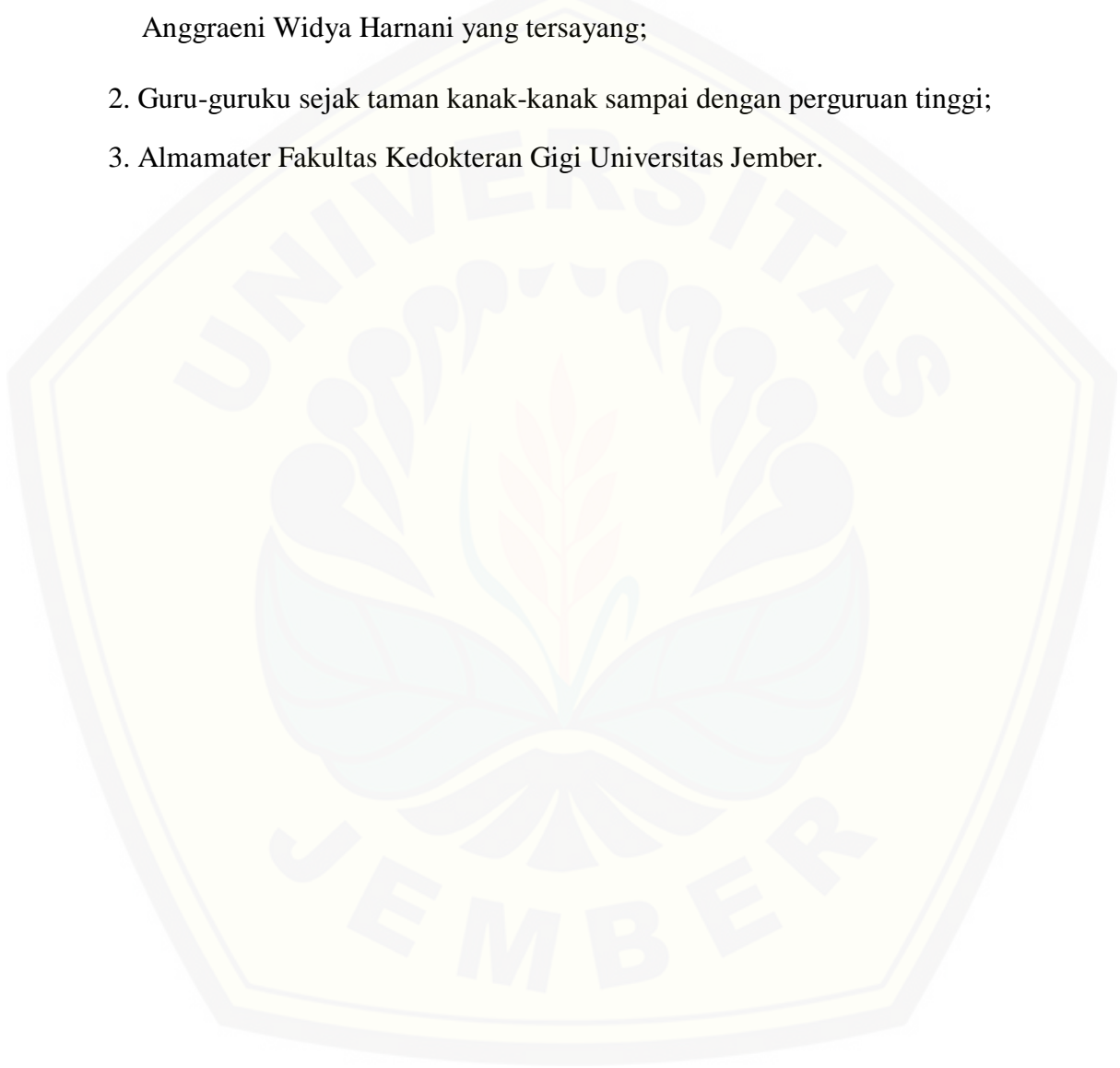
**BAGIAN MIKROBIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Keluargaku, Ayahanda Hariyanto dan Ibunda Utami Ekaningsih, serta kakakku Anggraeni Widya Harnani yang tersayang;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras
(untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(Q.S. Al Insyirah : 6-8)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. Al-Qur'an dan Terjemahannya.
Bandung : CV Penerbit Diponegoro

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Firdiana Retno Herdiani

NIM : 141610101070

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Potensi Ekstrak Etanol Batang Pacar Air (*Impatiens balsamina Linn*) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember,

Yang menyatakan,

Firdiana Retno Herdiani

NIM 141610101070

SKRIPSI

**POTENSI EKSTRAK ETANOL BATANG PACAR AIR
(*Impatiens balsamina Linn*) SEBAGAI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Streptococcus mutans***

Oleh

Firdiana Retno Herdiani

NIM 141610101070

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : Dr. drg. Tecky Indriana, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Potensi Ekstrak Etanol Batang Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Senin, 5 Februari 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dosen Penguji Ketua

Dosen Penguji Anggota

drg. Leni Rokhma Dewi, Sp.PM

Dr. drg. Purwanto, M.Kes

NIP. 760009241

NIP. 195710241986031000

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Dr. drg. Tecky Indriana, M.Kes

NIP. 196604012000032001

NIP. 196811261997022001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

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

NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Potensi Ekstrak Etanol Batang Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*; Firdiana Retno Herdiani; 141610101070; 2018; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karies merupakan penyakit gigi dan mulut paling dominan diderita penduduk Indonesia. Faktor-faktor penyebab karies yaitu host, mikroorganisme, waktu, dan substrat. Mikroorganisme utama penyebab karies gigi yaitu bakteri *Streptococcus mutans* yang mengalami peningkatan koloni. Bakteri ini merupakan bakteri utama plak yang menyebabkan karies gigi melalui proses fermentasi karbohidrat pada plak di permukaan gigi. Peningkatan koloni bakteri dapat dicegah dengan cara menggunakan obat kumur yang mengandung antibakteri dari bahan sintesis maupun bahan alami. Salah satu bahan antibakteri dalam kandungan obat kumur yaitu *povidone iodine*. Penggunaan *povidone iodine* dapat menimbulkan efek samping berupa reaksi hipersensitivitas bagi pengguna yang alergi kandungan *iodine*. Pencegahan dengan menggunakan bahan alami yang mudah ditemukan dan memiliki efek samping lebih rendah, mulai diminati masyarakat. Salah satu tanaman yang belum dimanfaatkan secara maksimal yaitu batang pacar air (*Impatiens balsamina* L.). Pada batang pacar air terdapat beberapa senyawa aktif berupa naftakuinon, kaempferol, kuersetin, alkaloid, terpenoid, dan fenol yang diketahui memiliki daya antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak batang pacar air sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Sampel berjumlah 8 untuk setiap kelompok penelitian. Terdapat 6 kelompok penelitian, yaitu ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, povidone iodine (kontrol positif), dan akuades steril (kontrol negatif). Media BHI-A steril dituangkan ke dalam petridish sebanyak 25 ml dan diinokulasi dengan *S. mutans*, lalu dibuat 6 lubang sumuran pada masing-masing petridish dan diberi label untuk kelompok

perlakuan di bagian bawah petridish. Bahan penelitian dimasukkan pada masing-masing lubang sumuran sesuai dengan label yang tertera sebanyak 20 µl. Media dimasukkan dalam desikator dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran zona hambat pada masing-masing sumuran dapat dilakukan setelah 24 jam dengan menggunakan jangka sorong digital.

Data hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis secara statistik. Hasil uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada seluruh kelompok perlakuan. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada masing-masing kelompok, kecuali antara kelompok konsentrasi 6,25% dengan *povidone iodine*. Hal ini menunjukkan kelompok konsentrasi 12,5%, 25%, dan 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* yang setara atau tidak berbeda signifikan dengan *povidone iodine*. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang pacar air memiliki potensi sebagai antibakteri dalam menghambat *S. mutans*.

PRAKATA

Alhamdulillah Robbil ‘Alamiin , puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Ekstrak Etanol Batang Pacar Air (*Impatiens Balsamina Linn*) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus Mutans*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berkeinginan untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Dra. Utami Ekaningsih dan Ayahanda Hariyanto, yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dukungan, dan semangat;
2. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
3. drg. Dyah Setyorini, M.Kes selaku dosen pembimbing utama dan Dr. drg. Tecky Indriana, M.Kes selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan ;
4. drg. Leni Rokhma Dewi, Sp.PM selaku dosen penguji ketua dan Dr. drg. Purwanto, M.Kes selaku dosen penguji anggota, yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
5. drg. Hafiedz Maulana, M.Biomed, selaku dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Kakakku tersayang, Anggraeni Widya Harnani, A.Md, yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah adiknya;
7. Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;

8. Staf Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember;
9. Puti Ganisari, Arofah Noor Berliana, Nadiya Amalia Al Izza, dan Iva Rohmawati, yang selalu mendukung, bertukar informasi, dan saling memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi;
10. Saiful Khabib, terimakasih atas motivasi tiada henti, semangat, doa, dan partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini;
11. Keluarga NIM 67-77 : Iga, Yuniko, Bimbi, Firda, Nadiya, Nufsi, Luly, Ofa, Puti, dan Calvin, yang selalu memberikan semangat dan dukungan;
12. Keluarga Mas Antok dan Mbak Daru. Terimakasih telah membantu merawat tanaman pacar air;
13. Seluruh teman-teman FKG 2014, atas kerjasama, semangat, dan kebersamaannya selama ini;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu kesehatan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

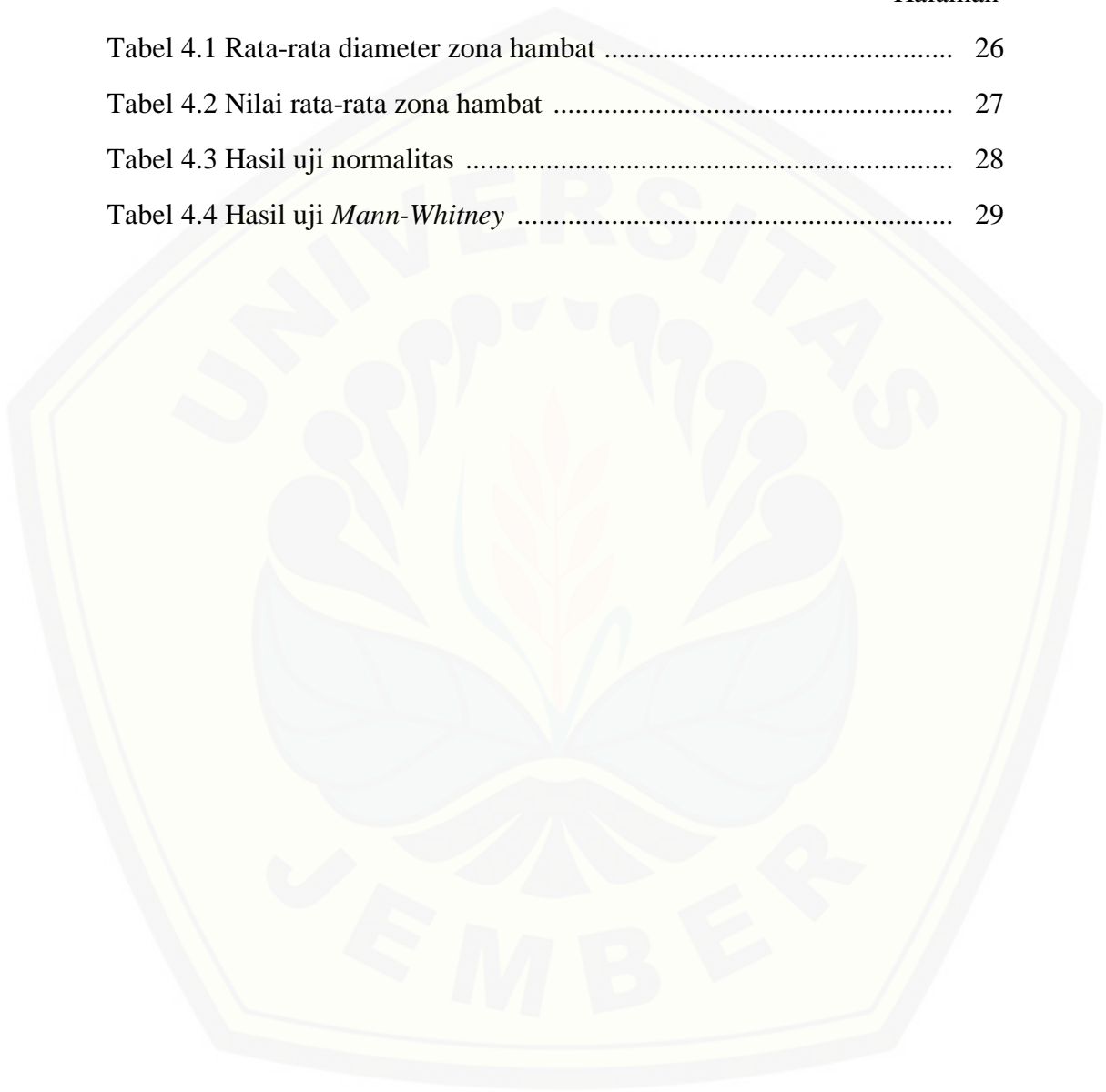
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karies Gigi	4
2.1.1 Pengertian Karies	4
2.1.2 Etiologi Karies	4
2.2 Streptococcus mutans	7
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi	7

2.2.2 Habitat <i>S. mutans</i>	8
2.2.3 Patogenitas	8
2.2.4 Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	9
2.3 Daya Antibakteri	9
2.4 Pacar Air (<i>Impatiens balsamina</i> L.)	11
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi Pacar air	11
2.4.2 Potensi antibakteri batang pacar air	12
2.5 Metode Ekstraksi	12
2.6 Kerangka Konsep	14
2.7 Hipotesis	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian	15
3.2 Rancangan Penelitian	15
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.4 Variabel Penelitian	15
3.4.1 Variabel Bebas	15
3.4.2 Variabel Terikat	15
3.4.3 Variabel Terkendali	16
3.5 Definisi Operasional	16
3.5.1 Ekstrak Batang Pacar Air	16
3.5.2 Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>S. mutans</i>	16
3.6 Sampel Penelitian	16
3.6.1 Pengelompokan Sampel	16
3.6.2 Jumlah Sampel	17
3.6.3 Kriteria Batang Pacar Air	17
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.7.1 Alat Penelitian	17
3.7.2 Bahan Penelitian	19

3.8 Prosedur Penelitian	19
3.8.1 Tahap Persiapan	19
3.8.2 Tahap Perlakuan.....	21
3.8.3 Alur penelitian.....	24
3.9 Analisis Data	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan	30
BAB 5. KESIMPULAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Rata-rata diameter zona hambat	26
Tabel 4.2 Nilai rata-rata zona hambat	27
Tabel 4.3 Hasil uji normalitas	28
Tabel 4.4 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i>	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram faktor penyebab karies	6
Gambar 2.2 Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	7
Gambar 2.3 Pola pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	9
Gambar 2.4 Tanaman pacar air.....	11
Gambar 2.5 Kerangka konsep	14
Gambar 3.1 Gambaran penandaan pada bagian bawah petridish	22
Gambar 3.2 Gambaran pengukuran zona hambat	23
Gambar 3.3 Diagram alur penelitian	24
Gambar 4.1 Zona hambat pada petridish	26
Gambar 4.2 Histogram rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan <i>S. mutans</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Rumus Penghitungan Jumlah Sampel	39
B. Rumus Pengenceran Ekstrak	40
C. Penghitungan Rendemen Ekstrak.....	42
D. Analisis Data	42
D.1 Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	42
D.2 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene</i>	43
D.3 Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	43
D.4 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i>	44
E. Pengukuran Zona Hambat	54
F. Identifikasi Bakteri <i>S. mutans</i>	55
G. Surat Keterangan Identifikasi Bakteri.....	56
H. Surat Keterangan Identifikasi Tumbuhan	57
I. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak Batang Pacar air	58
J. Dokumentasi dan Alat Penelitian	59
J.1 Alat Penelitian.....	59
J.2 Bahan Penelitian	61



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prevalensi penyakit gigi dan mulut pada penduduk di Indonesia masih tinggi. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2007, prevalensi nasional masalah gigi dan mulut adalah 23,5%, dan mengalami kenaikan menjadi 25,9% pada tahun 2013 dengan 14 provinsi memiliki angka diatas rata-rata prevalensi nasional. Karies merupakan penyakit gigi dan mulut paling dominan diderita penduduk Indonesia. Hal ini ditunjukkan oleh hasil Riskesdas pada tahun 2007 bahwa prevalensi nasional karies aktif adalah 43,4%. Karies gigi adalah penyakit infeksi yang bersifat progresif serta akumulatif pada jaringan keras gigi. Faktor-faktor penyebab karies yaitu host, mikroorganisme, waktu, dan substrat. Mikroorganisme utama penyebab karies gigi yaitu bakteri *Streptococcus mutans* (Febriany, 2013).

Streptococcus mutans (*S. mutans*) merupakan flora normal dalam rongga mulut yang akan menjadi patogen apabila terjadi peningkatan jumlah koloni yang berlebihan. Bakteri ini merupakan bakteri utama plak yang menyebabkan karies gigi melalui proses fermentasi karbohidrat pada plak di permukaan gigi. Proses ini akan menghasilkan pembentukan dan penimbunan asam yang mengakibatkan terjadinya dekalsifikasi dan destruksi enamel gigi sehingga terjadi karies (Putri *et al.*, 2010)

Salah satu cara yang digunakan untuk mencegah terjadinya peningkatan koloni bakteri adalah dengan menggunakan obat kumur yang mengandung antibakteri. Penggunaan obat kumur dalam kontrol plak sehari-hari ditujukan sebagai tambahan dalam penyingkiran plak secara mekanis. Hal ini disebabkan berkumur dengan obat kumur dapat mencapai lebih banyak permukaan-permukaan dari rongga mulut (Rawlinson *et al.*, 2008). Salah satu bahan antibakteri dalam kandungan obat kumur yaitu *Povidone iodine*.

Povidone iodine merupakan senyawa antibakteri, utamanya dengan cara senyawa iodine bebas masuk menembus membran sel bakteri. *Povidone iodine* adalah kombinasi molekul iodine dan polivinilpyrrolidone yang memiliki sifat sebagai antimikroba terhadap bakteri anaerob, jamur, protozoa, dan virus (Widianto *et al.*, 2015). Senyawa iodine memiliki sifat sitotoksik sehingga mampu membunuh sel bakteri. *Povidone iodine* dapat mengubah struktur dan fungsi dari protein dan enzim sel dan merusak fungsi sel bakteri. Penggunaan *povidone iodine* sebagai obat kumur memiliki efek samping yaitu dapat menimbulkan respon hipersensitivitas pada individu yang alergi pada kandungan *iodine* serta menimbulkan rasa panas dan iritasi (Putra, 2016).

Pengobatan dengan memanfaatkan tanaman herbal mulai banyak diminati dengan alasan harga obat herbal lebih murah dan memiliki efek samping yang lebih rendah dari bahan sintetis. Salah satu tanaman herbal di Indonesia yang masih belum dimanfaatkan secara maksimal yaitu tanaman pacar air. Pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) biasanya hanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias atau ditemukan sebagai tanaman liar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Raymond (2016), ekstrak daun pacar air terbukti memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* dengan konsentrasi minimum 6,25% (Lolongan *et al.*, 2016). Pada penelitian lainnya Bertrand (2016), didapatkan bunga pacar air juga terbukti memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* (Pangaila *et al.*, 2016).

Selain daun dan bunga tumbuhan pacar air, batang pacar air memiliki potensi sebagai sumber senyawa antibakteri. Kandungan Naftakuinon yang memiliki aktifitas antibakteri pada batang pacar air lebih besar dibandingkan dengan bagian daun pacar air (Wang *et al.*, 2009). Naftakuinon memiliki beberapa mekanisme yakni menonaktifkan adhesin dan enzim mikroba, serta mengikat asam amino secara irreversible (Ismarani, 2014). Batang pacar air juga mengandung bahan aktif kaempferol, kuersetin, alkaloid, terpenoid, dan fenol (Meenu *et al.*, 2015; Neevashnhi *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan suatu penelitian mengenai potensi ekstrak batang pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) sebagai antibakteri terhadap *S. mutans*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak batang pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) memiliki potensi antibakteri untuk menghambat *S. mutans*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1.3.1 Tujuan Umum :

Mengetahui potensi antibakteri ekstrak batang pacar air dalam menghambat *S. mutans*.

1.3.2 Tujuan Khusus :

Membuktikan adanya potensi antibakteri dalam ekstrak batang pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) untuk menghambat *S. mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Memberikan wawasan ilmu pengetahuan mengenai ekstrak batang pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) dalam menghambat *S. mutans*

1.4.2 Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan dan pemanfaatan ekstrak batang pacar air yang memiliki daya antibakteri dalam menghambat *S. mutans* sehingga dapat menjadi obat kumur pencegah karies gigi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karies Gigi

2.1.1 Pengertian Karies

Karies adalah suatu penyakit jaringan keras gigi, yaitu email, dentin, dan sementum, yang disebabkan oleh aktivitas jasad renik dalam karbohidrat yang dapat diragikan. Karies ditandai dengan adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang diikuti oleh kerusakan bahan organiknya. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksinya ke jaringan periapiks yang dapat menyebabkan nyeri (Putra, 2016).

2.1.2 Etiologi Karies

Proses terjadinya karies melibatkan empat faktor umum, yaitu host, mikroorganisme plak, substrat, dan waktu yang diperlukan untuk perkembangan karies. Faktor-faktor ini diperlukan untuk inisiasi dan perkembangan lesi karies walaupun memiliki cara yang berbeda dalam berinteraksi. (Kartika, 2015).

a. Faktor Host

Faktor host yang utama adalah struktur dan komposisi enamel maupun aliran saliva. Pada beberapa daerah gigi yang sama dapat lebih rentan terhadap serangan karies daripada yang lain. Kerentanan terhadap demineralisasi, terkait dengan kandungan mineral, terutama fluoride, dan struktur daerah tertentu enamel (Kartika, 2015).

Beberapa daerah yang memudahkan perlekatan bakteri adalah :

- 1) Pit dan fisur pada permukaan okslusal molar dan premolar
- 2) Permukaan halus di daerah aproksimal sedikit di atas tepi gingiva
- 3) Email pada tepian di daerah leher gigi sedikit di atas tepi gingiva
- 4) Permukaan akar yang terbuka, yang merupakan daerah tempat melekatnya plak pada pasien dengan resesi gingiva karena penyakit periodontium.
- 5) Tepi tumpatan terutama yang *underfilling* atau *overfilling*

6) Permukaan gigi yang berdekatan dengan gigi tiruan dan jembatan

(Putra, 2016)

Selain anatomi permukaan gigi, saliva juga berperan dalam proses terbentuknya karies gigi. Tindakan pembersihan mekanis dari saliva merupakan mekanisme yang efektif dalam menghilangkan sisa-sisa makanan dan mikroorganisme mulut. Saliva mempunyai kapasitas buffer yang tinggi dan cenderung menetralkan asam (Putra, 2016). Saliva juga memiliki potensi untuk melakukan remineralisasi karies yang masih dini karena banyak mengandung ion kalsium dan fosfat. Potensi saliva dalam melakukan remineralisasi meningkat apabila terdapat ion flour.

b. Faktor Mikroorganisme Plak

Plak gigi merupakan lapisan pada permukaan gigi yang mengandung bakteri serta produk-produknya. Akumulasi bakteri plak terbentuk melalui serangkaian tahapan Diawali dengan terbentuknya pelikel (lapisan organik amorf) yang menutupi permukaan email. Pelikel terdiri atas glikoprotein yang diendapkan dari saliva dan terbentuk segera setelah penyikatan gigi. Sifatnya sangat lengket dan mampu membantu melekatkan bakteri-bakteri tertentu pada permukaan gigi (Kartika, 2015).

Bakteri yang berbentuk kokus merupakan bakteri utama yang mula-mula menghuni pelikel. Mikroorganisme tersebut tumbuh, berkembang biak, dan mengeluarkan senyawa ekstraseluler yang lengket dan akan menjerat berbagai bakteri lain. Plak akan bertambah tebal dan mengandung berbagai macam mikroorganisme. Flora plak yang awalnya didominasi oleh bentuk kokus akan berubah menjadi flora campuran yang terdiri dari bakteri berbentuk kokus, batang, dan filament (Kartika, 2015).

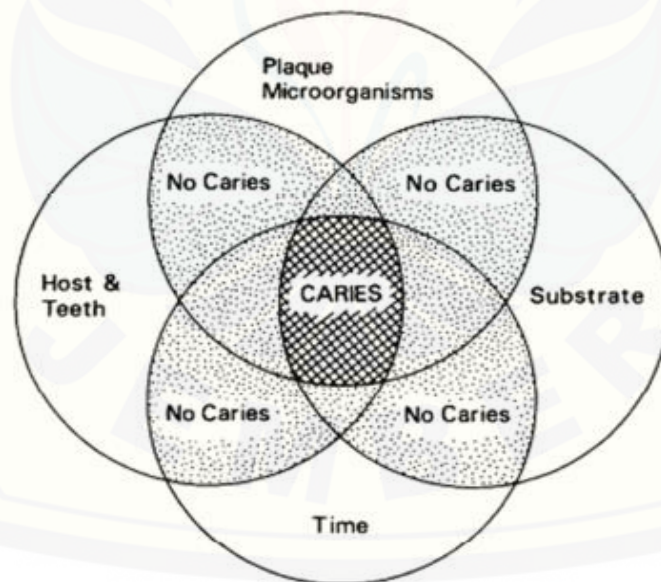
c. Substrat

Bakteri plak dapat meragikan beberapa jenis karbohidrat yang menempel pada gigi sehingga menghasilkan asam yang dapat mendemineralisasikan gigi. Bakteri plak dapat mengubah beberapa jenis karbohidrat menjadi asam dengan

waktu minimum berkisar antara 20 menit hingga beberapa jam. Karbohidrat dengan berat molekul rendah lebih cepat untuk diragikan. Karbohidrat dengan jenis sukrosa memiliki waktu minimum lebih singkat dibandingkan dengan glukosa, fruktosa, maupun laktosa. Dibutuhkan waktu 30-60 menit untuk kembali ke pH yang normal. Konsumsi gula yang tinggi akan mengakibatkan pH rongga mulut menjadi dibawah normal sehingga terjadi demineralisasi gigi (Putra, 2016).

d. Waktu

Potensi saliva dalam mendepositkan kembali mineral selama berlangsungnya proses karies menandakan bahwa proses karies terdiri atas periode perusakan dan perbaikan yang silih berganti, sehingga proses karies tidak berlangsung secara singkat tetapi dibutuhkan waktu. Oleh karena itu, apabila terdapat saliva didalam rongga mulut, maka karies tidak akan menghancurkan gigi dalam periode hari atau minggu, melainkan dalam bulan ataupun tahun, sehingga terdapat kesempatan untuk menghentikan proses karies (Putra, 2016).



Gambar 2.1 Diagram faktor penyebab karies (Kartika, 2015)

2.2 *Streptococcus mutans*

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Firmicutes*
Ordo : *Lactobacillales*
Famili : *Streptococceae*
Genus : *Streptococcus*
Species : *Streptococcus mutans*
(Bidarisugma, 2012)



Gambar 2.2 Bakteri *Streptococcus mutans* (Kunkel, 2006)

Streptococcus mutans (*S. mutans*) merupakan bakteri gram positif fakultatif anaerob yang berbentuk *cocci* (bulat) tunggal, ovoid, dan susunannya seperti rantai (Lee *et al.*, 2006). Pada umumnya, warna dari bakteri *S. mutans* adalah putih, abu-abu, dan kuning dengan ukuran diameternya sekitar 0,5-2,0 μm (Dworkin *et al.*, 2006). *S. mutans* mempunyai struktur selubung sel yang relatif sederhana, hanya terdiri dari dua sampai tiga lapisan, yaitu membran sitoplasma dan lapisan peptidoglikan yang tebal. Bakteri gram positif berbeda dengan bakteri Gram negatif yang memiliki struktur selubung sel yang berlapis banyak dan sangat kompleks, yaitu lapisan lipoprotein, lapisan lipopolisakarida, dan lapisan peptidoglikan. Hal ini yang menyebabkan bakteri Gram positif, salah satunya *S. mutans* lebih rentan terhadap bahan antimikroba karena senyawa antimikroba

mudah masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja (Brooks *et al.*, 2007).

2.2.2 Habitat *S. mutans*

S. mutans merupakan flora normal yang berada dalam rongga mulut, faring, dan *intestine* manusia (Forssten *et al.*, 2010). Rongga mulut memiliki sifat yang lembab dan hangat sehingga dapat menjadi lingkungan untuk pertumbuhan mikroorganisme. *S. mutans* di rongga mulut banyak ditemukan pada plak gigi dan pada lesi karies (Simon, 2007). Sifat *S. mutans* adalah fakultatif anaerob, artinya dapat hidup dalam keadaan tidak adanya oksigen atau adanya oksigen untuk menghasilkan energi melalui respirasi jika terdapat oksigen dan jalur fermentasi jika tidak terdapat oksigen yang cukup (Samaranayake, 2012).

2.2.3 Patogenitas

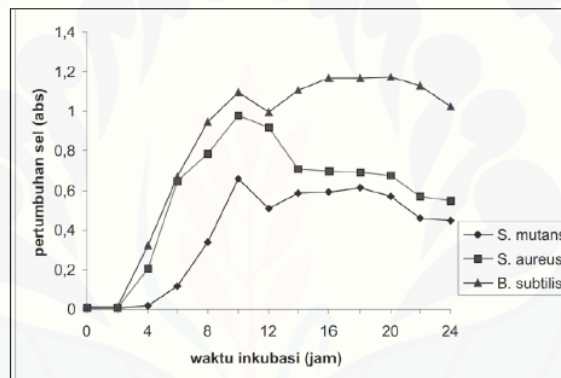
S. mutans memiliki sifat asidurik dan asidogenik sehingga dapat berkembang dengan baik pada lingkungan dengan pH rendah dan dapat memproduksi asam dengan melakukan metabolisme karbohidrat (Richard *et al.*, 2006). *S. mutans* mengubah sukrosa dan karbohidrat pada makanan menjadi asam melalui proses fermentasi yang kemudian akan menurunkan pH plak menjadi 4,5-5,5 dalam waktu 1-3 menit. Asam yang di produksi bakteri akan dinetralkan oleh sistem buffer saliva, yaitu dengan bertambahnya ion bikarbonat, sehingga pH kembali normal. Proses demineralisasi gigi dapat terjadi apabila terdapat penurunan pH secara terus menerus. Bakteri *S. mutans* dan *Lactobacillus sp* yang merupakan mikroorganisme utama penyebab karies, sangat menyukai kondisi asam saat pH menurun (Soesilo *et al.*, 2005).

Sifat penting lain dari *S. mutans* adalah mampu membentuk biofilm yang dikenal sebagai plak pada permukaan gigi. Pembentukan plak pada permukaan gigi melibatkan tiga langkah yang berbeda. Pertama, pembentukan *conditioning film* atau diperoleh pelikel pada email gigi. Kedua, adanya interaksi sel ke-pelikel

dari koloni primer. Ketiga, interaksi sel ke sel dari koloni baru dengan dengan koloni primer.

2.2.4 Pertumbuhan *S. mutans*

Pertumbuhan bakteri *S. mutans* dalam keadaan normal pada media *Nutrient Broth* selama 24 jam, diketahui bakteri dapat beradaptasi setelah 2 jam. Fase logaritmik atau fase eksponensial dicapai setelah waktu pertumbuhan 10-12 jam. Selanjutnya, fase stasioner pada saat pertumbuhan mencapai 12-20 jam. Pada jam ke 20 setelah pertumbuhan, terdapat fase kematian *S. mutans* (Rindit *et al.*, 2008)



Gambar 2.3 Pola pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus submitis* pada media nutrient broth selama 24 jam dengan suhu 37°C (Pambayun *et al.*, 2008)

2.3 Daya Antibakteri

Daya antibakteri merupakan suatu potensi zat atau senyawa dalam membunuh produksi bakteri (Dorland, 2010). Antibakteri bekerja dengan empat cara, yang pertama melalui inhibisi fungsi membran sel. Membran sel berfungsi sebagai transport aktif dan berkerja sebagai permeabilitas selektif. Apabila integritas fungsional membran sitoplasma terganggu, maka makromolekul dan ion dapat keluar dari sel dan akan menyebabkan sel rusak. Cara yang kedua yaitu dengan inhibisi sintesis dinding sel, dinding sel mengandung peptidoglikan yang terdiri dari polisakarida dan polipeptida. Lapisan peptidoglikan lebih tebal pada

bakteri gram positif daripada bakteri gram negatif. Apabila tekanan osmotik pada sel bakteri lebih tinggi karena inhibisi, maka dapat menyebabkan lisis pada sel tersebut. Untuk cara ketiga yaitu inhibisi selektif asam nukleat, antibakteri bekerja berikatan pada RNA polymerase dependen DNA bakteri. Cara yang terakhir yaitu dengan inhibisi sintesis protein, pada sintesa mikroba normal pesan mRNA secara simultan akan dibaca oleh beberapa ribosom yang bentuknya memanjang pada untaian mRNA (Brooks et al., 2005).

Povidone iodine memiliki sifat antibakteri melalui mekanisme dimana *povidone* membawa senyawa *iodine* bebas masuk menembus membran sel. Senyawa *iodine* bersifat sitotoksik sehingga mampu membunuh sel bakteri. *Povidone iodine* dapat mengubah struktur dan fungsi dari protein dan enzim sel, merusak fungsi sel bakteri dengan jalan menghambat perlekatan hidrogen serta merubah struktur membran sel.. Salah satu keuntungan *povidone iodine* adalah mampu menghambat sistesis *glucosyltransferase* (GTF) dan *fructosyltransferase* (FTF) oleh *Streptococcus mutans*. GTF dan FTF merupakan enzim ekstraseluler yang mensintesis polisakarida glucans dan fructans yang berperan penting dalam proses perlekatan *S. mutans* dan pembentukan biofilm pada permukaan gigi (Betadion et al., 2014).

Penggunaan *povidone iodine* sebagai bahan aktif dalam obat kumur efektif dalam mengurangi plak, gingivitis, dan juga digunakan untuk prosedur oral hygiene rutin (Neeraja et al., 2008). Menurut penelitian Mervrayano, Rahmatini, dan Bahar (2015), obat kumur yang mengandung *povidone iodine* efektif menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. *Povidone iodine* memiliki sifat larut dalam air sehingga mudah diformulasikan dalam sediaan bebas alkohol dan tidak berbau (Jayaraja et al., 2009). Namun, *povidone iodine* memiliki kekurangan yaitu apabila terjadi absorpsi yang berlebihan dapat menyebabkan efek samping sistemik seperti metabolik asidosis, gangguan fungsi renal dan hipernatremia (kadar natrium dalam darah tinggi) (San et al., 2011).

2.4 Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.)

2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi Pacar air

Dalam taksonomi, pacar air diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

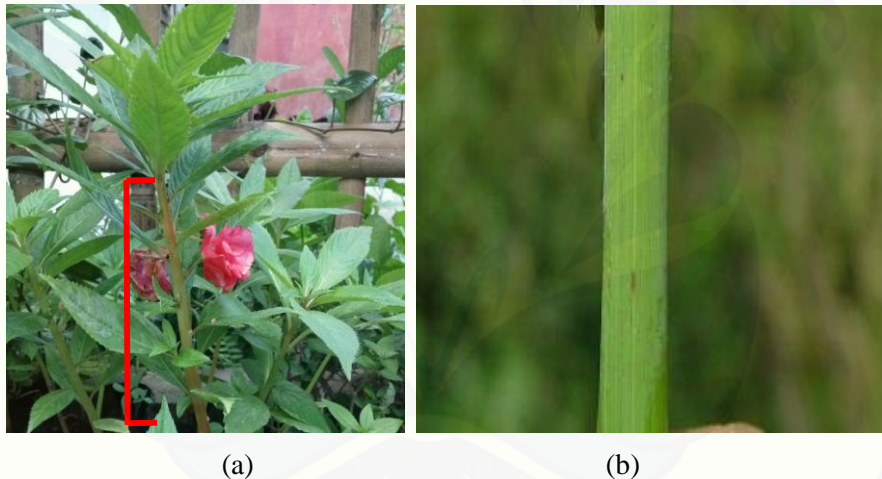
Ordo : *Geraniales*

Famili : *Balsaminaceae*

Genus : *Impatiens*

Spesies : *Impatiens balsamina* L.

(Lestari *et al.*, 2015)



Gambar 2.4 (a) Tanaman Pacar Air, (b) batang pacar air (Dokumen Pribadi, 2017)

Pacar air memiliki ketinggian batang yaitu berkisar 40-100 cm, gemuk, tegak, dan tebal. Berwarna hijau dengan semburat kemerahan. Daun tanaman ini tumbuh spiral dengan panjang tangkai daunnya sekitar 1-3 cm. Urat daunnya lateral berjumlah 5-9 pasang. Lembaran daun berbentuk meruncing di ujung seperti tombak dengan panjang 4-12 cm dan lebar 1-3 cm (Lestari *et al.*, 2015).

Bunga pacar air tumbuh tunggal dengan berkumpul dari ketiak daun dan memiliki tangkai bunga yang pendek. Berwarna merah, putih, merah muda, ungu, maupun kombinasi dari warna tersebut. Bijinya cukup banyak, berwarna hitam

dan berbentuk menyerupai bola, sedangkan buahnya berbentuk kapsul berwarna hijau, penuh dengan bulu-bulu halus (Lestari *et al.*, 2015).

2.4.2 Potensi antibakteri batang pacar air

Batang pacar air memiliki potensi sumber senyawa antibakteri. Penelitian yang dilakukan Wang (2009) menunjukkan bahwa kandungan Naftakuinon pada batang lebih besar dibandingkan pada bagian daunnya. Naftakuinon memiliki daya antibakteri dengan cara menonaktifkan adesi dan enzim mikroba, serta mengikat asam amino secara *irreversible* (Ismarani, 2014).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Meenu (2015), batang pacar air memiliki kandungan kaempferol dan kuersetin. Kaempferol dan kuersetin merupakan senyawa turunan flavonoid yang dapat mengganggu proses replikasi DNA bakteri (Yuliantono, 2013). Flavonoid merupakan senyawa yang berperan secara aktif mengurangi stres oksidatif pada rongga mulut, menyediakan aktifitas antioksidan secara langsung, anti inflamasi, dan efek anti-bakteri serta pelepasan plak dari permukaan gigi (Narayan *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Neevashnhi (2017), menunjukkan batang pacar air memiliki kandungan alkaloid, terpenoid, dan fenol (Neevashnhi, 2017). Alkaloid memiliki gugus basa yang akan bereaksi dengan DNA, sehingga proses sintesis protein dan asam nukleat dalam sel akan terganggu. Terpenoid membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan protein transmembran pada luar dinding sel bakteri rusak. Pertumbuhan sel bakteri dapat terhambat dan mati (Kartika, 2015). Fenol merupakan senyawa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur. Fenol bekerja dengan cara inaktivasi protein pada membran sel yang menyebabkan ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri sehingga sel bakteri kehilangan strukturnya dan terjadilah lisis (Susanti, 2008).

2.5 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair

(Depkes RI, 2000). Sedangkan ekstrak merupakan sediaan kental atau cair yang didapatkan dari mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, lalu sebagian atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi standar yang ditetapkan (Ditjen POM, 1979).

Beberapa macam metode ekstraksi yang dapat digunakan, yaitu :

a. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsip dari metode perkolasi yaitu serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat pori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dari simplisia hingga mencapai keadaan jenuh (Puspitasari, 2014).

b. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia kedalam cairan penyari. Cairan penyari menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif terlarut dalam cairan penyari. Cairan penyari dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain (Puspitasari, 2014).

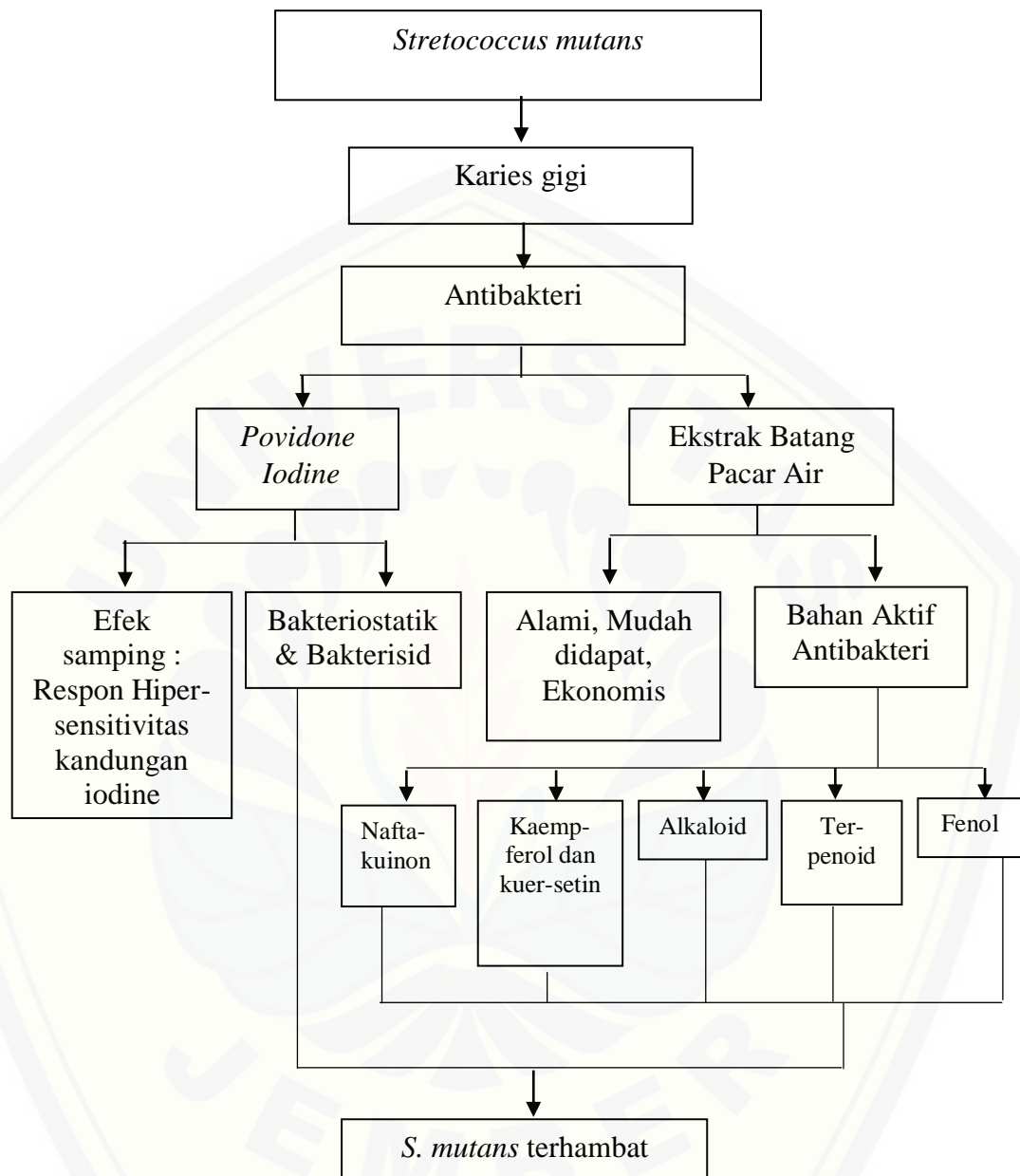
c. Ekstraksi dengan gas superkritis

Ekstraksi ini menggunakan gas superkritis seperti CO₂, metode ini sering digunakan karena efisiensinya lebih baik dibandingkan berbagai metode lain walaupun metode ini membutuhkan peralatan yang cukup rumit dan mahal (Puspitasari, 2014).

d. Ekstraksi dengan menggunakan Soxhlet

Metode ekstraksi soxhlet merupakan metode yang selalu menggunakan pelarut yang baru dan umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Puspitasari, 2014).

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

Ekstrak batang pacar air memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *S. mutans*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratoris, yaitu penelitian dengan melakukan percobaan (*experiment*) yang bertujuan mengetahui pengaruh yang timbul akibat adanya perlakuan terhadap variabel yang diteliti. Penelitian ini dilakukan dan diteliti di laboratorium (Notoatmodjo, 2010).

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the post test only control group design*, yaitu pengukuran dan pengamatan pada kelompok kontrol dan perlakuan, pada waktu yang telah ditentukan setelah diberi suatu perlakuan (Notoatmodjo, 2010).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan pembuatan ekstrak batang pacar air dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai November 2017

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak batang pacar air dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50%.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hambatan pertumbuhan *Streptococcus mutans* (*S. mutans*).

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah :

- a. Metode dan cara kerja
- b. Maserasi batang pacar air
- c. Suspensi *S. mutans*
- d. Suhu Inkubasi

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Ekstrak Batang Pacar Air

Ekstrak batang pacar air adalah hasil ekstrak yang diperoleh dari batang pacar air berusia 3 bulan yang dipotong 2 cm dari permukaan tanah, yang telah dihaluskan sebanyak 112,64 gram dan direndam dengan etanol 70% sebanyak 845 ml selama 3 hari kemudian disaring. Pada penelitian ini dibuat pengenceran konsentrasi ekstrak batang pacar air hingga didapatkan ekstrak batang pacar air dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50%.

3.5.2 Daya Hambat terhadap Pertumbuhan *Bakteri S. mutans*

Daya hambat terhadap pertumbuhan *S. mutans* adalah potensi suatu zat dalam menghambat pertumbuhan dan reproduksi *S. mutans* dengan cara mengukur diameter (mm) zona hambat di sekitar lubang sumuran pada masing-masing kelompok penelitian menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm. Diameter zona hambat diukur dari tepi (*break point*) ke tepi (*break point*) zona hambat yang bersebrangan melewati pusat lubang sumuran. Jika tidak terdapat zona hambat disekitar lubang sumuran, maka nilai diameter zona hambat dikatakan 0,00 mm.

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Pengelompokan Sampel

Sampel dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu :

- a. Kelompok K+ : kontrol positif *povidone iodine*
- b. Kelompok K- : kontrol negative akuades steril

- c. Kelompok P50 : ekstrak batang pacar air konsentrasi 50%
- d. Kelompok P25 : ekstrak batang pacar air konsentrasi 25%
- e. Kelompok P12,5 : ekstrak batang pacar air konsentrasi 12,5%
- f. Kelompok P6,25 : ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25%

3.6.2 Jumlah Sampel

Jumlah sampel didapat dari perhitungan menggunakan rumus perhitungan sampel menurut Steel dan Torie (1995), yaitu berjumlah minimal 8 sampel untuk setiap kelompok penelitian, sehingga jumlah keseluruhan besar sampel dari 6 kelompok penelitian yang digunakan adalah sebanyak 48 sampel (Lampiran A).

3.6.3 Kriteria Batang Pacar Air

- a. Batang pacar air yang digunakan merupakan spesies *Impatiens balsamina* Linn.
- b. Batang pacar air telah dilakukan identifikasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi.
- c. Batang pacar air dalam kondisi segar dan bebas kontaminasi hama.
- d. Batang pacar air yang digunakan adalah batang yang berusia 3 bulan dan dipotong 2 cm dari permukaan tanah hingga ujung batang.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu :

- a. Pisau *stanless steel*
- b. Tampah
- c. Wadah toples kaca bertutup
- d. Mesin penggiling dengan ayakan 80 mesh (Farmasi UNEJ, Indonesia)
- e. Neraca (Cent-O-gram Ohaus, tipe 311, USA)
- f. Timbangan digital (Electronic Balance, BS 600 H, USA)
- g. *Beaker glass* (Pyrex, Japan)
- h. Tabung *erlenmeyer* (Pyrex. Japan)

- i. Gelas ukur (Pyrex. Japan)
- j. Corong kaca (Herma. Japan)
- k. Petridish tidak bersekat dengan diameter 9 cm (Pyrex. Germany)
- l. Tabung reaksi (Pyrex. Japan)
- m. Bunsen (Pyrex. Japan)
- n. Cawan uap porselen
- o. Gelas takaran (Kirapak, Indonesia)
- p. Kertas saring (Whatman No.40, UK)
- q. *Aluminium foil* (Klin Pak, Indonesia)
- r. Spatula kaca
- s. Spatula laboratorium *stainless steel*
- t. *Borer stainless steel* dengan diameter 5 mm
- u. Ose
- v. Gigaskrin
- w. Mikropipet (Eppendorf, Germany)
- x. Tip kuning μl
- y. *Disposable Syringe* (One-Med, Indonesia)
- z. Jangka sorong digital dengan derajat ketelitian 0,01 mm (Inoki, Japan)
- aa. Oven (Mettler GmbH + Co.KG, tipe 300, Germany)
- bb. *Rotary evaporator* (Heidolph, Laborota 4000, Germany)
- cc. *Incubator* (WTC Binder, Germany)
- dd. *Spektrofotometer* (Milton Roy, Spektroskop 20⁺, Germany)
- ee. *Thermolyne* (Maxi Mix II, tipe 37600 mixer, USA)
- ff. *Laminar flow* (Super Clean Bench, HF-100, Korea)
- gg. *Desicator* (Duran, Germany)
- hh. *Autoclave* (Hanshin Medical Co.,Ltd.,HS-85E, Korea)
- ii. *Object Glass*
- jj. *Deck Glass*
- kk. Mikroskop (Olympus, X21LED)

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Alkohol 70%
- b. Etanol 70%
- c. Akuades steril
- d. Minyak emersi
- e. *Lugol*
- f. *Safranin*
- h. *Carbol gentian violet*
- i. *Selective decolorizer* (alkohol 96%)
- j. Galur murni *Streptococcus mutans* (Laboratorium Mikrobiologi FKG UNEJ)
- k. Batang Pacar air segar (Jember)
- l. Betadin Solution (PT.Mahakam Beta Farma, Indonesia)
- m. *Blood Heart Infusion-Agar* (BHI-A)
- n. *Blood Heart Infusion-Broth* (BHI-B)

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Tahap Persiapan

a. Uji Identifikasi batang pacar air

Batang pacar air yang akan digunakan dilakukan identifikasi terlebih dahulu. Proses identifikasi dilakukan di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI selama 3 hari.

b. Sterilisasi alat

Semua alat yang terbuat dari kaca dibersihkan terlebih dahulu dan disterilkan dengan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan alat-alat yang terbuat dari plastic dicuci sampai bersih, kemudian dikeringkan dan disterilkan dengan menggunakan alkohol 70%.

c. Pembuatan ekstrak batang pacar air

- 1) Batang pacar air sebanyak 1,5 kilogram dicuci bersih dengan air dan ditiriskan

- 2) Batang yang telah tiris dipotong kecil-kecil, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar selama 5 hari.
- 3) Selanjutnya batang yang telah mengering dioven pada suhu 40°C selama 2 hari hingga benar-benar kering.
- 4) Batang pacar air yang telah dioven kemudian digiling dengan mesin penggiling hingga menjadi bubuk halus kemudian ditimbang, didapat serbuk simplisia sebanyak 112,64 gram
- 5) Setelah itu, bubuk halus dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 845 mililiter selama 3 hari dalam *breaker glass* dan ditutup dengan *aluminium foil*.
- 6) Bubuk halus yang telah dimaserasi disaring menggunakan kertas saring.
- 7) Maserat diuapkan untuk membebaskan dari pelarut etanol menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C - 50°C.
- 8) Selanjutnya dioven kembali untuk menghilangkan kadar air pada suhu 40°C selama 24 jam.
- 9) Hasil akhir didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 100% dengan konsistensi *semi solid* dengan nilai rendemen 11,77 % (Lampiran B)
- 10) Pembagian konsentrasi ekstrak 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% dengan menggunakan rumus $M_1.V_1 = M_2.V_2$ (Lampiran C)

d. Persiapan Media *Blood Heart Infusion-Broth* (BHI-B)

BHI-B adalah media penyubur dalam bentuk cair untuk pertumbuhan bakteri yang digunakan dalam pembuatan suspensi. BHI-B sebanyak 3,7 gram ditimbang menggunakan neraca dan mengukur akuadest steril sebanyak 100 ml dengan gelas ukur. BHI-B dan akuades steril dimasukkan dalam tabung *erlenmeyer* dan diaduk dengan spatula kemudian dipanaskan di atas kompor sampai mendidih dan homogen. Setelah itu, ditutup dengan kapas dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit (Hadioetomo, 1993).

e. Pembuatan Suspensi *S. mutans*

Pembuatan suspensi *Streptococcus mutans* dengan mencampur 2 ml larutan BHI-B steril ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 ose *S. mutans* dengan melewati di atas lampu spiritus, lalu dimasukkan ke dalam desikator dan

diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan *S. mutans* ditandai dengan adanya kekeruhan pada media (Rahim dan Khan, 2006).

f. Identifikasi Kultur Murni *S. mutans*

Identifikasi bakteri dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri tersebut benar bakteri *S. mutans*, tidak terkontaminasi dan siap digunakan untuk penelitian. Sediaan dibuat dengan cara melakukan pewarnaan gram pada *S. mutans*. Pewarnaan gram dilakukan dengan empat macam larutan. Pewarnaan gram A merupakan larutan *gentian violet* dengan waktu 1 menit. Pewarnaan gram B merupakan larutan *lugol* dengan waktu 1 menit. Pewarnaan gram C yaitu alkohol 96% selama 10-15 detik. Pewarna gram D adalah safranin sekitar 1 menit. Pada setiap pewarnaan dilakukan pembilasan dengan akuadest steril.

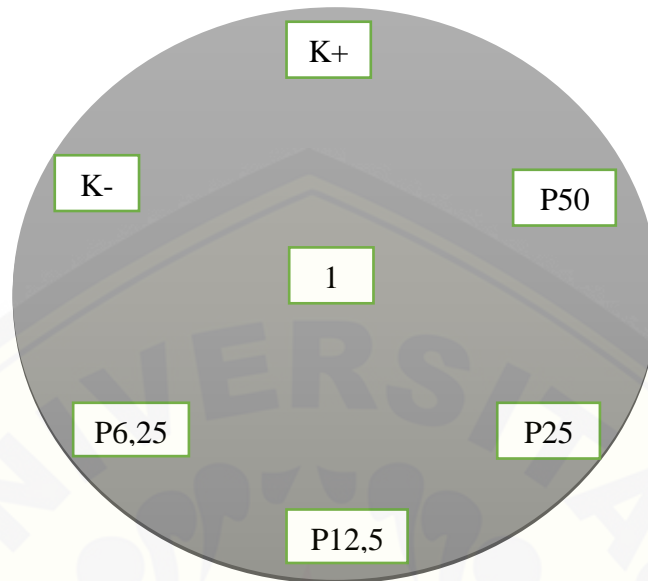
g. Pembuatan Media *Blood Heart Infusion-Agar* (BHI-A)

Pembuatan media BHI-A dilakukan dengan mencampur 10,4 gram BHI-A dan 200 ml akuades steril ke dalam tabung Erlenmeyer. Campuran tersebut diaduk dan dipanaskan diatas kompor sampai homogen. Media agar tersebut kemudian ditutup kapas dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Media BHI-A kemudian diinkubasi selama 24 jam untuk uji sterilisasi. Media BHI-A yang steril akan tetap jernih (Hadioetomo, 1993).

3.8.2 Tahap Perlakuan

a. Pemberian Kode Label pada *Petridish*

Pemberian kode label pada 8 petridish yang steril dilakukan dalam *laminar flow* untuk mencegah kontaminasi dengan lingkungan sekitar. Pada bagian tengah petridish ditempelkan kertas label yang telah diberi nomer 1 sampai 8. Pada 6 sisi petridish diberi tanda pada tempat yang akan dibuat sumuran dan diberi bahan perlakuan dengan kertas label sesuai dengan kelompok sampel. K+ untuk kontrol positif povidone iodine, K- untuk kontrol negatif akuades steril, P50 untuk konsentrasi ekstrak batang pacar air 50%, P25 untuk konsentrasi ekstrak batang pacar air 25%, P12,5 untuk konsentrasi ekstrak batang pacar air 12,5%, dan P6,25 untuk konsentrasi ekstrak batang pacar air 6,25%.



Gambar 3.1 Gambaran penandaan pada bagian bawah petridish

b. Inokulasi Suspensi *S. mutans* pada Media BHI-A

Petridish yang telah diberi tanda dan disterilkan dituangi media BHI-A sebanyak 25 ml. Kemudian ditambahkan 0,5 ml suspensi *S. mutans* pada media dengan menggunakan *syringe* dan diratakan dengan gigaskrin agar suspensi dalam media menyebar secara merata, lalu ditunggu hingga dingin dan padat. Setelah itu, pada setiap petridish dibuat 6 lubang sumuran sesuai tanda menggunakan borer berdiameter 5 mm yang telah disterilisasi dengan kedalaman 4 mm. Masing-masing sumuran ditetesi larutan sesuai dengan kelompok sampel sebanyak 20 μ l.

c. Inkubasi

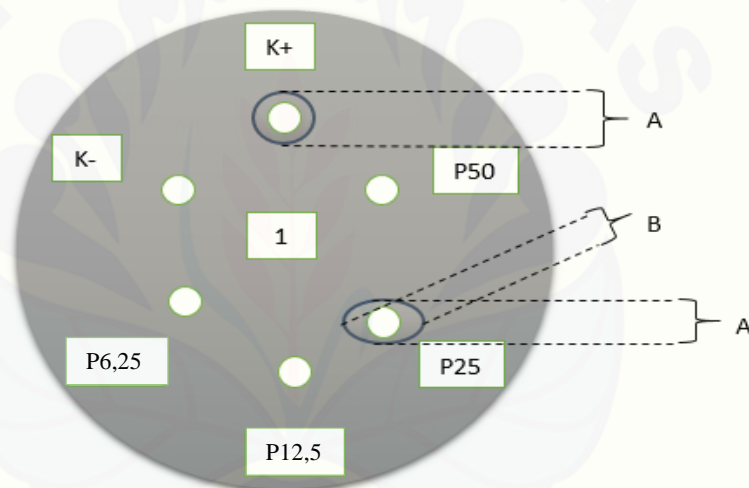
Seluruh petridish dimasukkan kedalam desikator untuk memperoleh suasana anaerob dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu tubuh.

d. Pengukuran

Pengukuran dilakukan setelah proses inkubasi selama 24 jam. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong digital ketelitian 0,01 mm dengan cara mengukur diameter zona hambat yaitu daerah yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat diukur dari tepi (break point) ke tepi (break point)

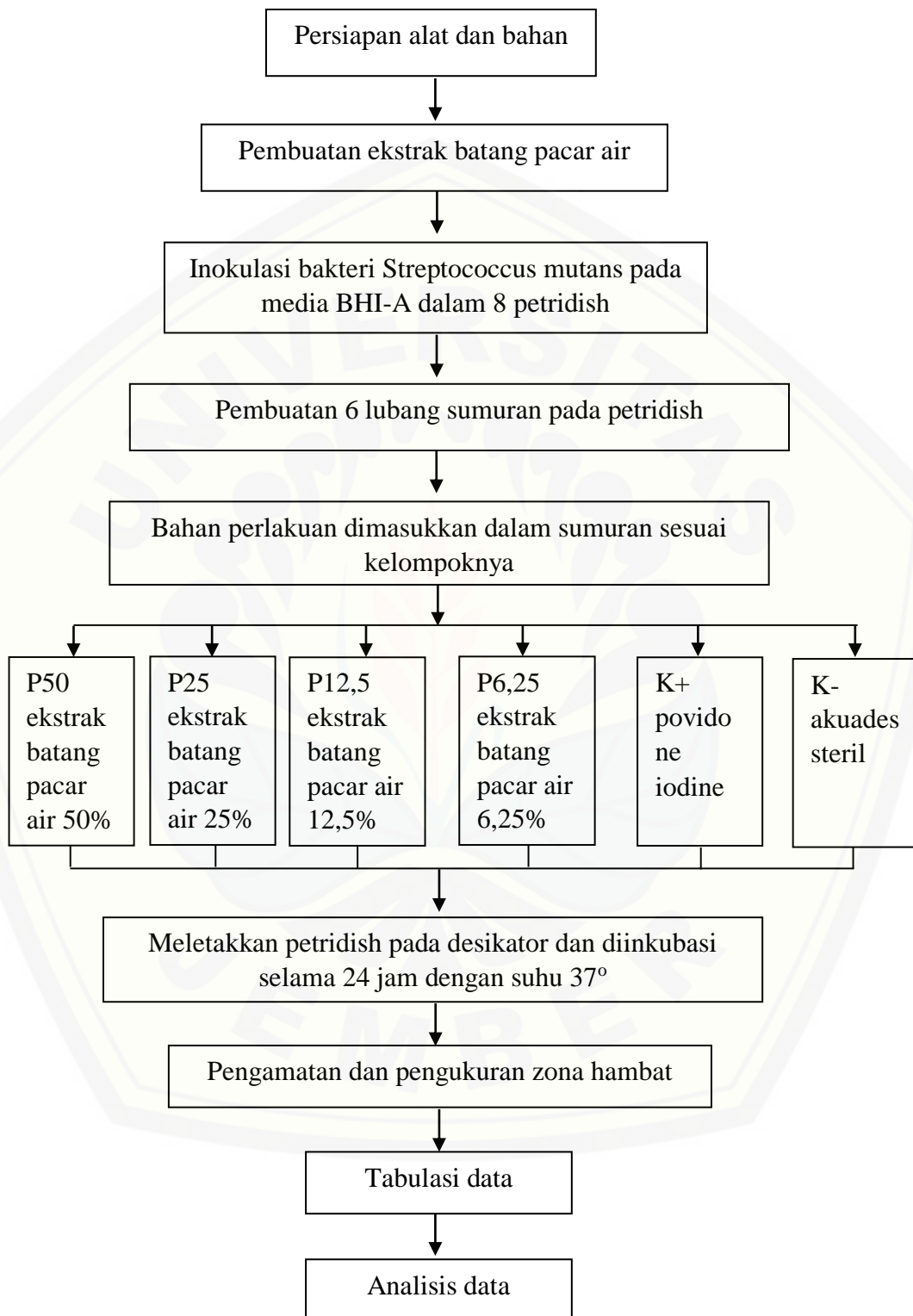
zona hambat yang bersebrangan melewati pusat lubang sumuran. Jika tidak terdapat zona hambat di sekitar lubang sumuran, maka nilai diameter zona hambat dikatakan 0,00 mm (Hudzicki, 2009). Pengukuran dilakukan pada dua diameter zona hambat yang berbeda secara acak. Apabila zona hambat berbentuk lonjong maka penghitungan dilakukan dengan mengambil rata-rata diameter terpanjang dan terpendek (Wulandari, 2003).

Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali oleh orang yang berbeda dan diambil rata-rata (Hardman, 2001). Tiga orang yang melakukan pengukuran, sebelumnya dilakukan penyamaan persepsi dan diberi penjelasan tentang bagaimana cara mengukur zona hambat. Penghitungan dilakukan dengan cara mengambil rata-rata dari pengukuran masing-masing pengamat.



Gambar 3.2 Gambaran pengukuran Zona Hambat

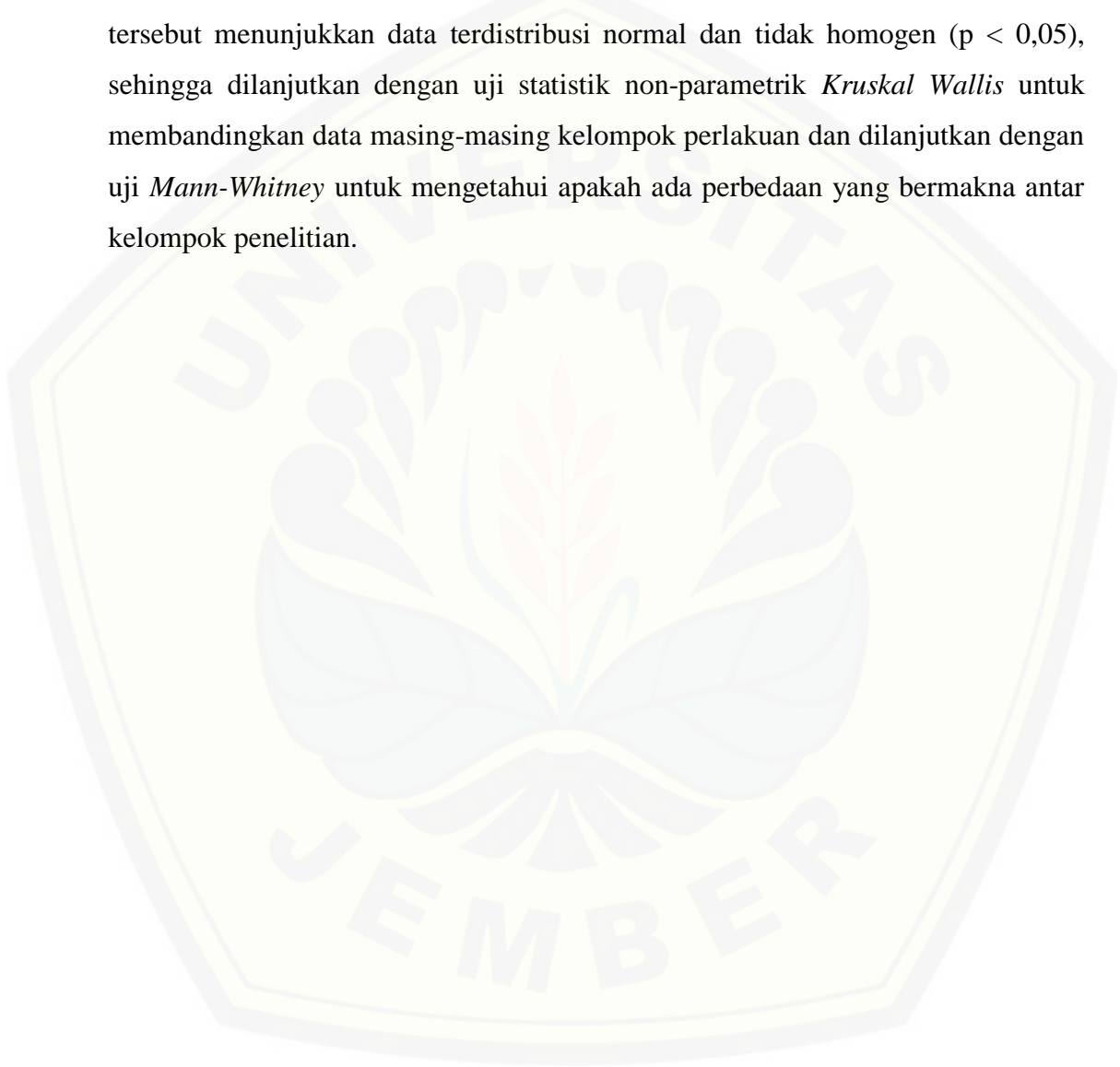
3.8.3 Alur penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian

3.9 Analisis Data

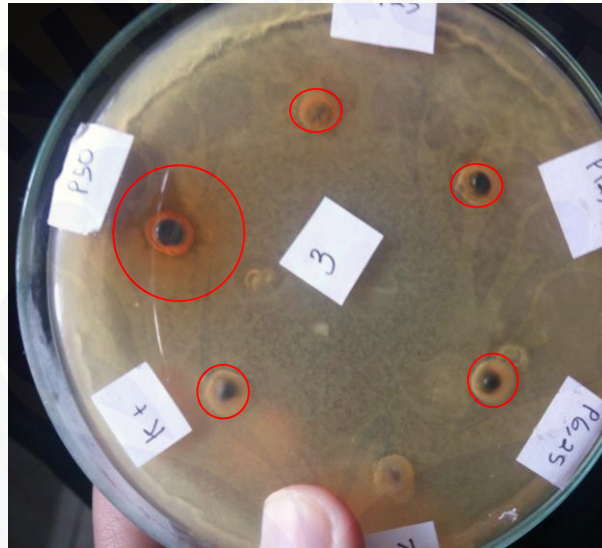
Analisis data menggunakan program *Statistical and Service Solutions* (SPSS) versi 24 dilakukan setelah data terkumpul dan disusun dalam bentuk tabel. Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Kedua uji tersebut menunjukkan data terdistribusi normal dan tidak homogen ($p < 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik *Kruskal Wallis* untuk membandingkan data masing-masing kelompok perlakuan dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian.



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian mengenai potensi antibakteri ekstrak batang pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Zona hambat yang terbentuk pada petridish nomer 3 yang ditunjukkan dalam lingkaran

Tabel 4.1 Rata-rata diameter zona hambat (mm) pertumbuhan *S. mutans* setelah pemberian ekstrak batang pacar air konsentrasi 50% 25%, 12,5%, 6,25%, povidone iodine (K+), dan akuades (K-)

Petridish	K-	K+	P50	P25	P12,5	P6,25
1	0,00	8,84	10,22	8,19	9,7	8,97
2	0,00	8,86	12,91	11,85	7,43	6,83
3	0,00	7,25	13,86	7,68	7,98	8,76
4	0,00	6,23	13,71	12,77	8,09	6,93
5	0,00	7,45	19,47	16,87	13,55	7,15
6	0,00	9,27	12,98	9,71	8,29	4,1
7	0,00	7,54	10,89	13,64	6,62	6,66
8	0,00	6,79	20,83	14,28	8,79	5,44
Rata-rata	0,00	7,78	14,36	11,87	8,81	6,86

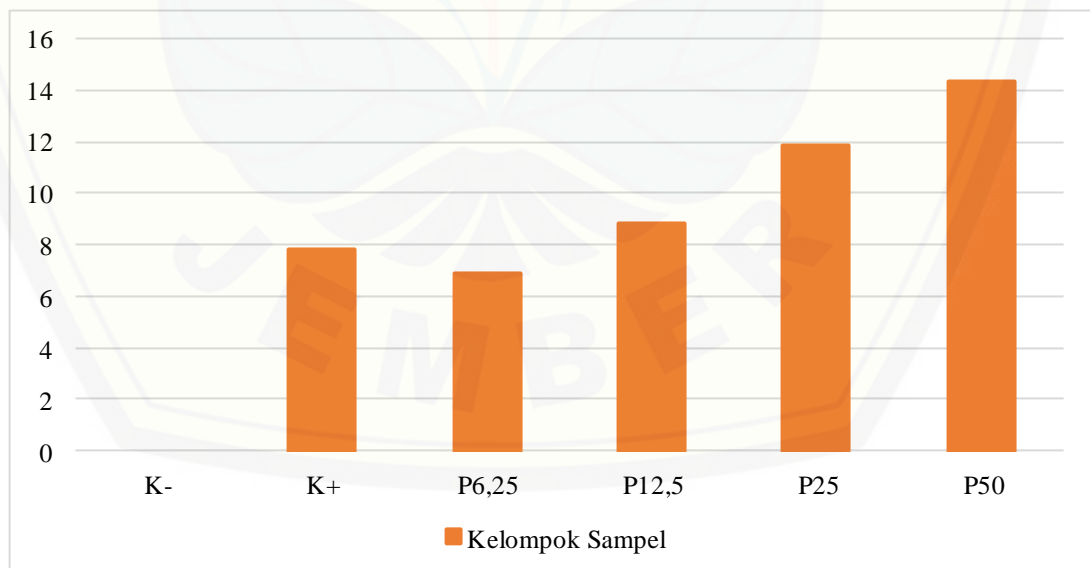
Tabel 4.2 Nilai rata-rata diameter zona hambat ekstrak batang pacar air dan kelompok kontrol pada pertumbuhan *S. mutans*

Kelompok penelitian	n	Rata-rata (mm)	SD
K-	8	0,00	0.00
K+	8	7,78	1.09
P50	8	14,36	3.81
P25	8	11,87	3.17
P12,5	8	8,81	2.12
P6,25	8	6,86	1.60

n : jumlah sampel

SD : standar deviasi (simpangan baku) diameter zona hambat

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, nilai rata-rata diameter zona hambat terbesar terdapat pada kelompok P50 yaitu sebesar 14,36 mm, kemudian diikuti dengan kelompok P25 sebesar 11,87 mm, kelompok P12,5 sebesar 8,81 mm, kelompok K+ sebesar 7,78 mm, dan kelompok P6,25 sebesar 6,68 mm. Nilai rata-rata diameter zona hambat dapat ditunjukkan dalam sebuah histogram yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Histogram nilai rata-rata diameter (mm) zona hambat pertumbuhan *S. mutans*

Data dari nilai rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing kelompok selanjutnya dianalisis secara statistik. Untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak, dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal dan apabila nilai p lebih kecil dari 0,05, maka data tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (Lampiran)

Kelompok Penelitian	n	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Signifikansi
K-	8	-	-
K+	8	0,212	0,200
P50	8	0,302	0,300
P25	8	0,127	0,200
P12,5	8	0,253	0,140
P6,25	8	0,201	0,200

Pada tabel 4.3 terlihat bahwa nilai p yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Setelah itu dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene test*. Uji homogenitas ini bertujuan untuk melihat apakah setiap varian homogen atau tidak. Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah sebagai berikut :

- a. Bila nilai $p > 0,05$, maka data dikatakan homogen.
- b. Bila nilai $p < 0,05$ maka data dikatakan tidak homogen.

Signifikansi berdasarkan *Levene test* menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak homogen. Hasil analisis data menunjukkan data berdistribusi normal, namun tidak homogen. Untuk itu, data dianalisis menggunakan uji statistik nonparametrik, yaitu *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui apakah ada perbedaan pada seluruh kelompok penelitian. Hipotesis kerja (H_1) dan hipotesis nol (H_0) pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

- a. H_1 yakni terdapat perbedaan pada seluruh kelompok penelitian.
- b. H_0 yakni tidak terdapat perbedaan pada seluruh kelompok penelitian.

Hasil uji beda *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada seluruh kelompok penelitian. Sehingga dapat diartikan bahwa kelompok ekstrak batang pacar air memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *S. mutans*. Uji statistik dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian. Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah sebagai berikut :

- Bila nilai $p > 0,05$, maka tidak ada perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian.
- Bila nilai $p < 0,05$, maka ada perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian.

Tabel 4.4 Hasil uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar kelompok penelitian (Lampiran)

Kelompok Penelitian	K+	K-	P50	P25	P12,5	P6,25
K+	-	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,19
K-	0,00*	-	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
P50	0,00*	0,00*	-	0,00*	0,00*	0,00*
P25	0,00*	0,00*	0,00*	-	0,04*	0,00*
P12,5	0,00*	0,00*	0,00*	0,04*	-	0,00*
P6,25	0,19	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	-

Keterangan : tanda * menunjukkan nilai yang signifikan

Hasil uji *Mann-Whitney* antar kelompok pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ditandai dengan nilai signifikansi (p) lebih kecil 0,05 pada semua kelompok kecuali P6,25 (ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25%) dan K+ (*povidone iodine*). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak batang pacar air konsentrasi 50% memiliki potensi lebih besar dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dibandingkan ekstrak batang pacar air konsentrasi 25%, 12,5%, 6,25% dan *povidone iodine*. Kelompok ekstrak batang pacar air konsentrasi 25% memiliki potensi lebih besar dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dibandingkan ekstrak batang pacar air

konsentrasi 12,5%, 6,25% dan *povidone iodine*. Kelompok ekstrak batang pacar air konsentrasi 12,5% memiliki potensi lebih besar dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dibandingkan ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% dan *povidone iodine*. Ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* yang setara atau tidak berbeda signifikan dengan *povidone iodine*.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan diameter zona hambat ekstrak batang pacar air konsentrasi 50%, 25%, 12,5% lebih besar dibandingkan diameter zona hambat *povidone iodine* dan secara statistik memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka ada perbedaan bermakna antara kelompok P50, P25, P12,5 dengan kontrol positif sehingga ekstrak batang pacar air memiliki potensi yang lebih besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% memiliki zona hambat yang hampir setara dengan *povidone iodine* dan secara statistik memiliki nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05, maka tidak ada perbedaan bermakna antara P6,25 (ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% dan kontrol positif (*povidone iodine*)). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak batang pacar air konsentrasi 6,25% memiliki potensi yang setara dengan *povidone iodine* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

Terbentuknya zona hambat di sekeliling lubang sumuran kelompok perlakuan P50, P25, P12,5, P6,25 mengindikasikan bahwa ekstrak batang pacar air mengandung zat aktif yang bersifat antibakteri. Senyawa antibakteri yang terdapat di batang pacar air adalah naftakuinon (Ismarani, 2014), kaempferol, kuersetin (Meenu, 2015), alkaloid, terpenoid, dan fenol (Neevashnhi, 2017).

Naftakuinon merupakan salah satu golongan kuinon yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu dengan mekanisme mengikat asam amino nukleofilik dari protein secara irreversible yang menyebabkan inaktivasi protein dan hilangnya fungsi dari sel bakteri. Selain itu, naftakuinon juga mengikat adhesin, polipeptida dari dinding sel dan enzim pada membran bakteri (Ismarani, 2014).

Kaempferol dan kuersetin merupakan sub-tipe senyawa flavonoid. Kaempferol dan kuersetin termasuk dalam sub-tipe flavonol, secara spesifik mampu berikatan dengan DNA girase bakteri yang berperan dalam replikasi DNA dan mengganggu kerja enzim girase sehingga proses replikasi DNA terhenti (Yuliantono, 2013). Senyawa lainnya yang berperan sebagai antibakteri yaitu alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa nitrogen heterosiklik yang mengandung paling sedikit satu atom nitrogen dan bersifat basa. Gugus basa ini akan bereaksi dengan senyawa asam yang ada pada sel bakteri seperti DNA yang merupakan penyusun utama inti sel, oleh karena terganggunya DNA bakteri, sintesis protein dan asam nukleat dalam sel bakteri akan terganggu (Kartika, 2015).

Potensi antibakteri ekstrak batang pacar air juga berasal dari senyawa terpenoid. Mekanisme kerja senyawa ini yaitu dapat bereaksi dengan protein transmembran (porin) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Porin merupakan tempat keluar masuknya nutrisi dan senyawa lain dalam sel bakteri, sehingga apabila rusak akan mengurangi permeabilitas dari dinding sel. Pertumbuhan bakteri dapat terhambat atau mati (Kartika, 2015). Senyawa antibakteri lainnya yang ditemukan dalam ekstrak batang pacar air adalah fenol. Fenol merupakan senyawa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur. Mekanisme kerja fenol dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein pada membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein rusak. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dan sel bakteri menjadi terganggu yang mengakibatkan lolosnya makromolekul dan ion dari sel sehingga sel bakteri kehilangan strukturnya dan terjadilah lisis (Susanti, 2008).

Mekanisme kerja bahan antimikroba yang berupa reaksi terhadap membran atau dinding sel bakteri dapat menyebabkan terjadinya gangguan terhadap penyerapan dan transportasi nutrisi bakteri maupun gangguan

metabolisme energi pada bakteri, terutama pada bakteri Gram positif yang memiliki struktur sel yang sederhana (Kartika, 2015). Potensi bahan antimikroba berupa naftakuinon, kaempferol, kuersetin, alkaloid, terpenoid, dan fenol yang terkandung didalam ekstrak batang pacar air diharapkan dapat membunuh atau menekan pertumbuhan maupun reproduksi dari *S. mutans* yang merupakan bakteri utama penyebab karies, sehingga dapat menurunkan resiko terjadinya karies.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang pacar air memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji efektivitas ekstrak batang pacar air dengan berbagai konsentrasi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji ekstrak batang pacar air secara *in vivo*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik batang pacar air.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi antibakteri ekstrak batang pacar air terhadap mikroflora lain pada rongga mulut.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi antibakteri ekstrak batang pacar air menggunakan metode ekstraksi yang berbeda.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode yang berbeda untuk mengetahui perbandingan keefektifan metode yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang Kemenkes RI. 2007. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Balitbang Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Bidarisugma, Timur, Purnamasari. 2012. Antibodi monoclonal S.mutans 1 © 67 kDa sebagai Imunisasi Pasif dalam Alternatif Pencegahan Karies Gigi secara Topical. *BIMKES*: 1(1).
- Brooks, F., Bute, J.S., dan Morse, S.A. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran: Jawetz, Melnick, & Adelberg*. Edisi 23. Jakarta: EGC.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Bakti Husada.
- Ditjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dorland, Newman. 2010. *Kamus Kedokteran Dorland*. Alih Bahasa Elseria. Jakarta: EGC. 115.
- Dworkin, Falkow, Eugene, Scheilefer, dan Stackebrandt. 2006. *The Prokaryotes Third Edition A Handbook In The Biology Of Bacteria*. London: Springer.
- Febriany, Dini. 2013. Efek Hambat Berbagai Macam Obat Kumur terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Jakarta : Progam Studi Pendidikan Dokter Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : 19-24
- Forssten, S.D., Bjorklund, M., Ouwehand, A.C. 2010. *Streptococcus mutans Caries and Simulation Models*. *Nutrient*. 2:290-289.

- Hadioetomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 34-36
- Hardman, J.G. 2001. *Goodman and Gillman's The Pharmacological Basic of Therapeutics*. Tenth Edition. USA: The Mc Graw-Hill Companies, inc.
- Hudzicki, J. 2009. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol [serial online]. <http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratorytest/3189-kirby-bauer-disk-diffusion-susceptibility-test-protocol>. [18 Juni 2017].
- Kartika, C. 2015. Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. 9-18
- Kunkel, Dennis Microscopy Inc. *Streptococcus mutans*. <http://www.denniskunkel.com/detail/9571.html>. [12 Juni 2017].
- Ismarani, Diah., L, Pratiwi., dan I. Kusharyanti. 2014. *Formulasi Gel Pacar Air (Impatiens balsamina Linn.) terhadap Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*. 1(1). 31-32.
- Lee, Lin, Chia, Hsieh, Chen, Lin & Lan. 2006. Bactericidal Effects of Diode Laser of *Streptococcus mutans* After Irradiation Through Different Thickness of Dentin. *Lasers in Surgery and Medicine*. Vol 38: 62-69.
- Lestari, Garsinia S.P., Kencana, Ira S.P., 2015. *Tanaman Hias Lanskap Edisi Revisi*. Jakarta : Penerbit Swadaya. 25-27
- Lolongan, R.A., O. Waworuntu, C. Mintjelungan. 2016. *Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun pacar air (Impatiens balsamina L.) terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans*. 4(2): 242-245.
- Meenu B., Neeraja E.D., Greeshma Rejimon and Alexeyena Varghese. 2015. *Impatiens balsamina : An overview*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7(9):16-21.

- Mervrayano, J., Rahmatini, dan Bahar, E. 2015. Perbandingan Efektivitas Obat Kumur yang Mengandung *Chlorhexidine* dengan *Povidone Iodine* terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 4(1): 168-170.
- Narayan T., Deshpande S., Jha A., Ramprasad VP., 2014. Punica granatum (pomegranate) fruit and its relevance in oral hygiene. *International Organization of Scientific Research Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* Volume 13(8).
- Neevashni, N., K. Anandarajopal., Sunilson, A.J. 2017. Anti-inflammatory Activity of Impatiens balsamina Roots and Stem. *Scholars Academic Journal of Pharmacy*., 6(8): 368-371.
- Neeraja, T., T. Prakash., Seema. 2008. Antimicrobial Activity and Medicinal Values of Essential Oil of Mentha Piperita L. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*. 2(8):214-218.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pambayun, Gardjito, Sudarmadji, Rahayu. 2008. Sensitivitas Bakteri Gram Positif terhadap Katekin yang Diekstraksi dari Gambir (*Uncaria gambir*). *Agritech*. 28(4)
- Pangaila, B.A., Pangemanan, W. Parengkuan. 2016. Uji efektivitas antibakteri ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *In Vitro*. 5(1): 180.
- Puspitasari, L., D.A. Swastini dan C.I.A. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 1-5.
- Putra, A.H. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Putri, M.H., Herijulianti, E., dan Nurjannah, N. 2010. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta: EGC.

- Rahim, Z.H.A., Khan, H.B.S.G. 2006. Comparative Studies on the Effect of Crude Aqueous (CA) and Solvent (CM) Extract of Clove on the Cariogenic Properties of *Streptococcus mutans*. *J.oral Sci.* 48(3):117-123.
- Rawlinson A, Pollington S, Walsh TF, Lamb DJ, Marlow I, Haywood S and Wright P. 2008. Efficacy of two alcohol free cetylpyridinium chloride mouthwashes a randomized double-blind crossover study. *J Clin Periodontal.* 35:230-5.
- Rindit, P., Gardjito, M., Sudarmadji, S. & Rahayu, K. 2008. Sensitivitas Bakteri Gram Positif Terhadap Katekin yang Diekstraksi dari Gambir (*Uncaria gambir*). *J.Agritech.* Vol.28(4): 174-179.
- Samaranayake, L.P. 2012. *Essential Microbiology for Dentistry*. Fourth Edition. Oxford: Elsevier.
- San, F.C., Chien H.L., Shu W.C. 2011. Povidone iodine application induces corneal cell death through fixation. *British Journal of Ophtalmology.* 95: 277-83.
- Simon, L. 2007. The Role of *Streptococcus mutans* and Oral Ecology in the Formation of Dental Caries. [serial online] <http://www.jyi.org/issue/the-role-of-streptococcus-mutans-and-oral-ecology-in-the-formation-of-dental-caries/>. [12 Juni 2017].
- Soesilo, D., Santoso, rinna, E., Diyatri, I. 2005. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva pada Proses Pencegahan Karies. *J.Dent.* 38 (1): 25-28.
- Susanti. 2008. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas Terhadap *Esherichia coli*. *Jurnal Universitas Airlangga*.
- Tarigan, Rasinta. 2013. *Karies Gigi*. Jakarta : EGC.
- Yuliantono, Afrizal. 2013. Penentuan Flavanoid dalam Daun hawthorn (*Cratageus azarolus*). *Skripsi*. Semarang: Progam D3 Farmasi Akademi Farmasi Nusaputera.

- Wang, Y.C., Li, W.Y., Wu, D.C., Wang, J.J., Wu, C.H., Liao, J.J. 2009. In Vitro Activity of 2-methoxy-1,4-naphthaquinon and Stigmasta-7,22 diene-3b-ol from *Impatiens balsamina* L. Against Multiple Antibiotic-Resistant *Helicobacter pylory*. Hindawi Publishing Cooperation.
- Wibowo, E.A.A. 2010. Perbandingan Kuantitas Bakteri Rongga Mulut antara Berkumur dengan Klorheksidin dan Minyak Atsiri Bunga Cengkih (*syzygium aromaticum* L). *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Widianto, B., Rahardjo., Rahajoe, P.S . 2015. Pengaruh Chlorhexidine 0,2% dan Povidone Iodine 10% pada Luka Terbuka terhadap Sel Radang, Proliferasi Sel, dan Sel Apoptosis. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 6(2) : 89-99.
- Wulandari, E. 2003. Daya Antibakteri Sodium Hipoklorit dan Buah Nanas (*Ananas Comosus*) terhadap *Streptococcus viridans*. *JID*. 4(2):125-129

LAMPIRAN

A. Rumus Penghitungan Jumlah Sampel

Jumlah sampel didapat melalui penghitungan berdasarkan rumus dari Steel dan Torrie (1995), yaitu :

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

Keterangan :

n : Besar sampel minimal

z_{α} : Batas atas nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas atas kemaknaan (1,96)

z_{β} : Batas bawah nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas bawah kemaknaan (0,85)

$\sigma \rho^2$: Diasumsikan $\sigma \rho^2 = \delta^2$

Perhitungan jumlah sampel adalah sebagai berikut :

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

$$n = \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma \rho^2}{\delta^2}$$

$$n = (1,96 + 0,85)^2$$

$$n = 7,8961 \approx 8$$

Dari hasil penghitungan tersebut, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 8 plate untuk setiap kelompok perlakuan.

B. Rumus Pengenceran Ekstrak

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

M1 : Konsentrasi Awal (Konsentrasi larutan ekstrak 100%)

M2 : Konsentrasi Kedua (Konsentrasi larutan ekstrak yang akan dibuat)

V1 : Volume Pertama (Volume larutan ekstrak konsentrasi 100%)

V2 : Volume Kedua (Volume larutan ekstrak yang akan dibuat)

a. Konsentrasi 50%.

Konsentrasi 50% diambil dari hasil pengenceran ekstrak batang pacar air 100%.

Ekstrak batang pacar air 100% = 1 ml ekstrak batang pacar air (ekstrak murni)

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

$$100\% \times 1 = 50\% \times V2$$

$$2 \times 1 = V2$$

$$V2 = 2 \text{ ml}$$

Volume hasil pengenceran adalah 2 ml. Secara matematis, perlu penambahan akuades sebanyak $2 \text{ ml} - 1 \text{ ml} = 1 \text{ ml}$

Konsentrasi 50% = 1 ml ekstrak batang pacar air + 1 ml akuades

b. Konsentrasi 25%.

Konsentrasi 25% diambil dari hasil pengenceran ekstrak batang pacar air 100%.

Ekstrak batang pacar air 100% = 1 ml ekstrak batang pacar air (ekstrak murni)

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

$$100\% \times 1 = 25\% \times V2$$

$$4 \times 1 = V_2$$

$$V_2 = 4 \text{ ml}$$

Volume hasil pengenceran adalah 4 ml. Secara matematis, perlu penambahan akuades sebanyak $4 \text{ ml} - 1 \text{ ml} = 3 \text{ ml}$

Konsentrasi 50% = 1 ml ekstrak batang pacar air + 3 ml akuades

c. Konsentrasi 12,5%.

Konsentrasi 12,5% diambil dari hasil pengenceran ekstrak batang pacar air 100%.

Ekstrak batang pacar air 100% = 1 ml ekstrak batang pacar air (ekstrak murni)

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

$$100\% \times 1 = 12,5\% \times V_2$$

$$8 \times 1 = V_2$$

$$V_2 = 8 \text{ ml}$$

Volume hasil pengenceran adalah 8 ml. Secara matematis, perlu penambahan akuades sebanyak $8 \text{ ml} - 1 \text{ ml} = 7 \text{ ml}$

Konsentrasi 50% = 1 ml ekstrak batang pacar air + 7 ml akuades

d. Konsentrasi 6,25%.

Konsentrasi 6,25% diambil dari hasil pengenceran ekstrak batang pacar air 100%.

Ekstrak batang pacar air 100% = 1 ml ekstrak batang pacar air (ekstrak murni)

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

$$100\% \times 1 = 6,25\% \times V_2$$

$$16 \times 1 = V_2$$

$$V_2 = 16 \text{ ml}$$

Volume hasil pengenceran adalah 16 ml. Secara matematis, perlu penambahan akuades sebanyak $16 \text{ ml} - 1 \text{ ml} = 15 \text{ ml}$

Konsentrasi 50% = 1 ml ekstrak batang pacar air + 15 ml akuades

C. Penghitungan Rendemen Ekstrak

Rendemen = $\frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \%$

Berat simplisia

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{13,26 \text{ gram}}{112,64 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 11,77 \% \end{aligned}$$

D. Analisis Data

D.1 Hasil Uji Normalitas dengan Uji *Kolmogorov-Smirnov*

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		Povidone Iodine	Akuades	Ekstrak 50%	Ekstrak 25%	Ekstrak 12,5%	Ekstrak 6,25%
N		8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7.7788	.0000	14.3588	11.8738	8.8063	6.8550
	Std. Deviation	1.09153	.00000 ^e	3.81413	3.17390	2.11924	1.59579
Most Extreme Differences	Absolute	.212		.302	.127	.253	.201
	Positive	.212		.302	.127	.253	.177
	Negative	-.210		-.160	-.122	-.151	-.201
Test Statistic		.212		.302	.127	.253	.201
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}		.300 ^c	.200 ^{c,d}	.140 ^c	.200 ^{c,d}
a. Test distribution is Normal. b. Calculated from data. c. Lilliefors Significance Correction. d. This is a lower bound of the true significance. e. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.							

D.2 Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Uji *Levene*

Test of Homogeneity of Variances			
Dayahambat			
Levene			
Statistic	df1	df2	Sig.
4.821	5	42	.001

D.3 Hasil Uji Non-Parametrik Menggunakan Uji Kruskal-Wallis

Ranks			
	perlakuan	N	Mean Rank
zona hambat ekstrak batang pacar air	Povidone	8	21.88
	Iodine		
	Akuadest	8	4.50
	Ekstrak 50%	8	41.50
	Ekstrak 25%	8	36.13
	Ekstrak 12,5%	8	25.75
	Ekstrak 6,25%	8	17.25
	Total	48	

Test Statistics ^{a,b}	
zona hambat ekstrak batang pacar air	
Chi-Square	36.294
Df	5
Asymp. Sig.	.000
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: perlakuan	

D.4 Hasil Uji Non-Parametrik Menggunakan Uji *Mann-Whitney***D.4.1 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 50% : 25%**

	Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Ekstrak 50%	8	10.00	80.00
	Ekstrak 25%	8	7.00	56.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	20.000
Wilcoxon W	56.000
Z	-1.260
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.2 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 50% : 12,5%

	Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Ekstrak 50%	8	12.00	96.00
	Ekstrak 12,5%	8	5.00	40.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	40.000
Z	-2.941
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.3 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 50% : 6,25%

	Ranks			Sum of Ranks
	Perlakuan	N	Mean Rank	
Zona Ekstrak 50%	Ekstrak 50%	8	12.50	100.00
Hambat Ekstrak 6,25%	Ekstrak 6,25%	8	4.50	36.00
Total	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.4 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 50% : Povidone iodine

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak 50%	8	12.50	100.00
Hambat	Povidone	8	4.50	36.00
	Iodine			
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.5 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 50% : Akuadest

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak	8	12.50	100.00
Hambat	50%			
	Akuadest	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.6 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 25% : 12,5%

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Ekstrak 25%		8	10.88	87.00
Hambat Ekstrak 12,5%		8	6.13	49.00
Total		16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	13.000
Wilcoxon W	49.000
Z	-1.995
Asymp. Sig. (2-tailed)	.040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.040 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.7 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 25% : 6,25%

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak 25%	8	12.00	96.00
Hambat	Ekstrak 6,25%	8	5.00	40.00
Total		16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	40.000
Z	-2.941
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.8 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 25% : Povidone iodine

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak 25%	8	11.75	94.00
Hambat	Povidone Iodine	8	5.25	42.00
Total		16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	42.000
Z	-2.731
Asymp. Sig. (2-tailed)	.006
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.005 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.9 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 25% : *Akuadest*

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Ekstrak 25%	8	12.50	100.00
	Akuadest	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.10 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 12,5% : 6,25%

	Ranks			Sum of Ranks
	Perlakuan	N	Mean Rank	
Zona Hambat	Ekstrak 12,5%	8	10.63	85.00
	Ekstrak 6,25%	8	6.38	51.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	51.000
Z	-1.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.003 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.11 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 12,5% : Povidone iodine

	Ranks			Sum of Ranks
	Perlakuan	N	Mean Rank	
Zona Hambat	Ekstrak 12,5%	8	9.50	76.00
	Povidone Iodine	8	7.50	60.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	24.000
Wilcoxon W	60.000
Z	-.840
Asymp. Sig. (2-tailed)	.091
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.004 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.12 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 12,5% : *Akuadest*

	Ranks			Sum of Ranks
	Perlakuan	N	Mean Rank	
Zona Hambat	Ekstrak 12,5%	8	12.50	100.00
	Akuadest	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.12 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 6,25% : Povidone iodine

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak 6,25%	8	6.88	55.00
Hambat	Povidone Iodine	8	10.13	81.00
Total		16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	19.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-1.365
Asymp. Sig. (2-tailed)	.172
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.195 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.13 Ekstrak Batang Pacar Air Konsentrasi 6,25% : Akuadest

		Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona	Ekstrak 6,25%	8	12.50	100.00
Hambat	Akuadest	8	4.50	36.00
Total		16		

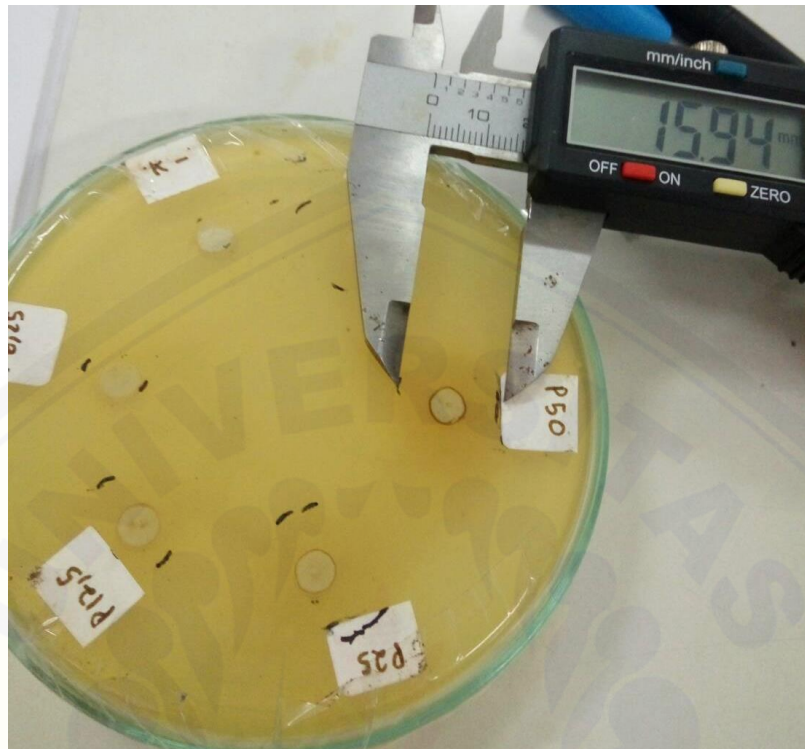
Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

D.4.14 Ekstrak Batang Pacar Air Povidone iodine : Akuadest

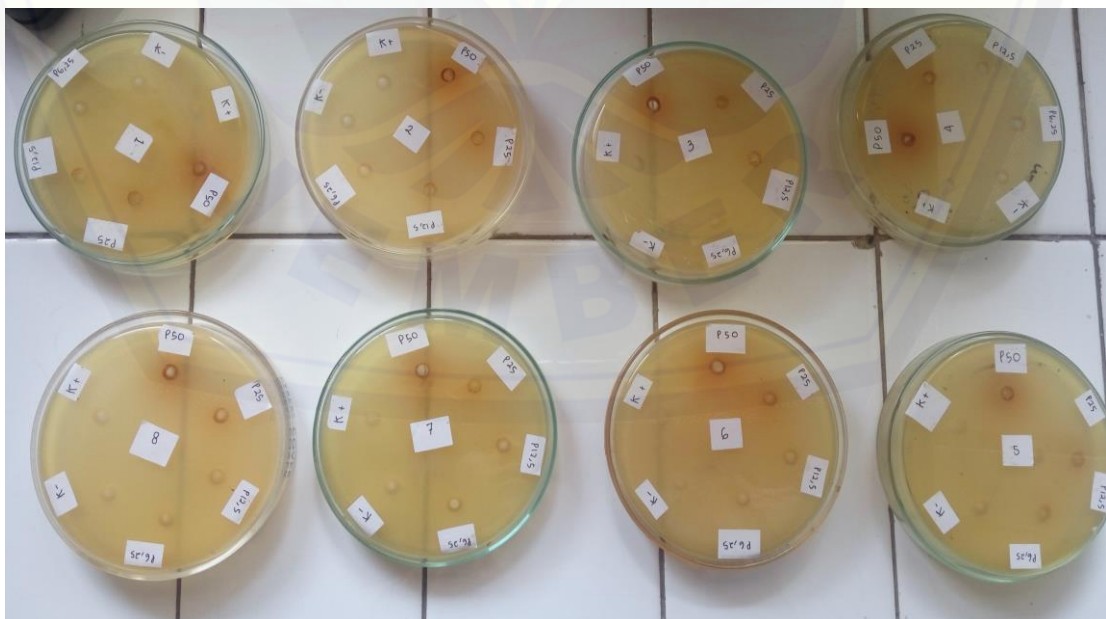
	Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Povidone	8	12.50	100.00
	Iodine			
	Akuadest	8	4.50	36.00
	Total	16		

Test Statistics ^a	
	Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	36.000
Z	-3.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

E. Pengukuran Zona Hambat

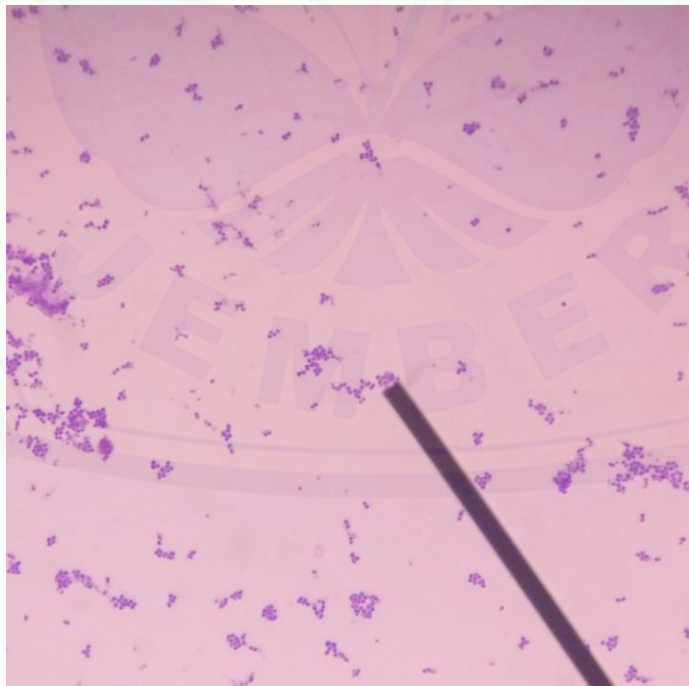
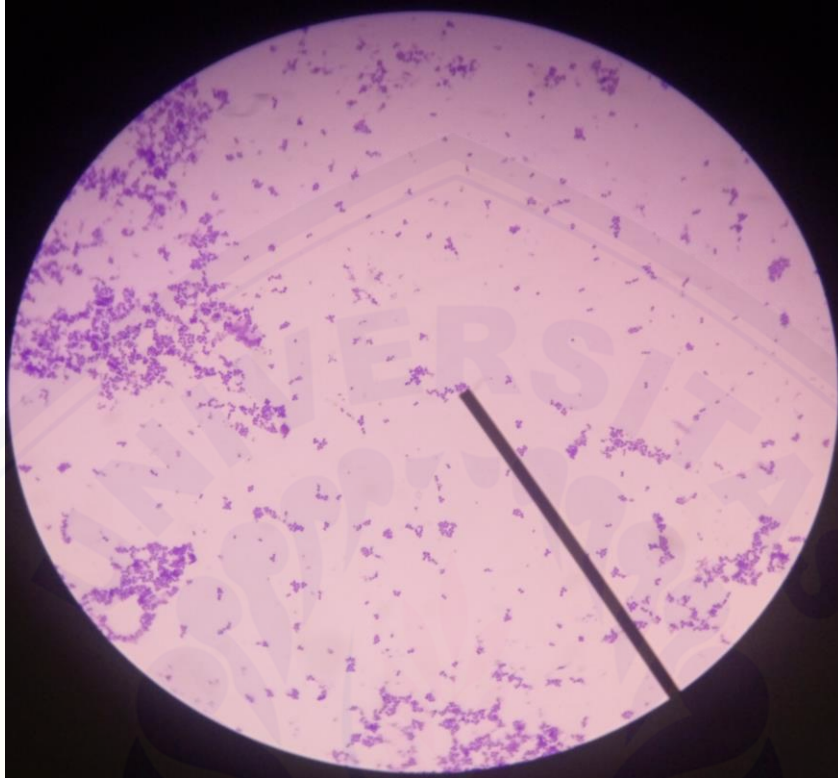


Pengukuran Zona Hambat pada kelompok P50



Dokumentasi Hasil Pengamatan

F. Identifikasi Bakteri *Streptococcus mutans*



Gambaran mikroskopis *S. mutans*

G. Surat Keterangan Identifikasi Bakteri**LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER****SURAT KETERANGAN**
No. 0125/MIKRO/S.KET/2016

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

Nama : Firdiana Retno Herdiani
NIM : 141610101070
Fakultas : Kedokteran Gigi
Keperluan : Identifikasi Bakteri (pengecatan Gram)

Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat *Streptococcus mutans* ATCC 21752 dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan bakteri Streptococcus Gram positif dan tidak terdapat kontaminasi.

Jember, 9 November 2017

Mengetahui,
Kepala Bagian Biomedik

Penanggung Jawab Lab. Mikrobiologi

drg. Amandia Dewi Permana S., M.Biomed
NIP. 198006032006042002

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

H. Surat Keterangan Identifikasi Tumbuhan



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI**

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 4266046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN**

No: 1057 /IPH.06/HM/VIII/2017

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama : Firdiana Retno Herdiani
NIM : 141610101070
Instansi : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Tanggal material diterima : 28 Agustus 2017

Telah diidentifikasi/determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Subclass : Rosidae
Ordo : Geraniales
Family : Balsaminaceae
Genus : Impatiens
Species : *Impatiens balsamina* L.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1963. Flora of Java Vol.I. NVP No ordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 249
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XVI

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 4 September 2017

An. Kepala

Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan



Suden Mudiana, S.Hut., M.Si.

I. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak Batang Pacar Air

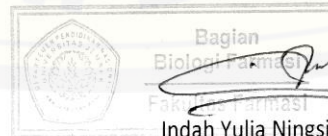
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
Jl. Kalimantan 1/2 Kampus Tegay Boto. Telp./ Fax. (0331) 324736 Jember 68121.

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data pemohon :
Nama : Firdiana Retno Herdiani
NIM : 141610101070
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
Bahan : Batang Pacar Air (*Impatiens balsamina linn*)
Pelarut Pengekstraksi : Etanol 70%
Metode ekstraksi : Maserasi
Prosedur : Serbuk simplisia bunga cengkeh sebanyak 112,64 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 7,5 kali berat serbuk selama 3 hari. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator.
Hasil : Ekstrak etanol batang Pacar Air dengan rendemen 11,67% (b/b)
Tanggal pembuatan : 15 September 2017

Jember, 2 Oktober 2017

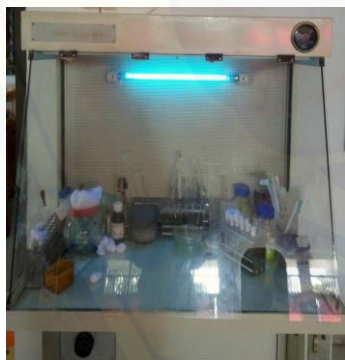
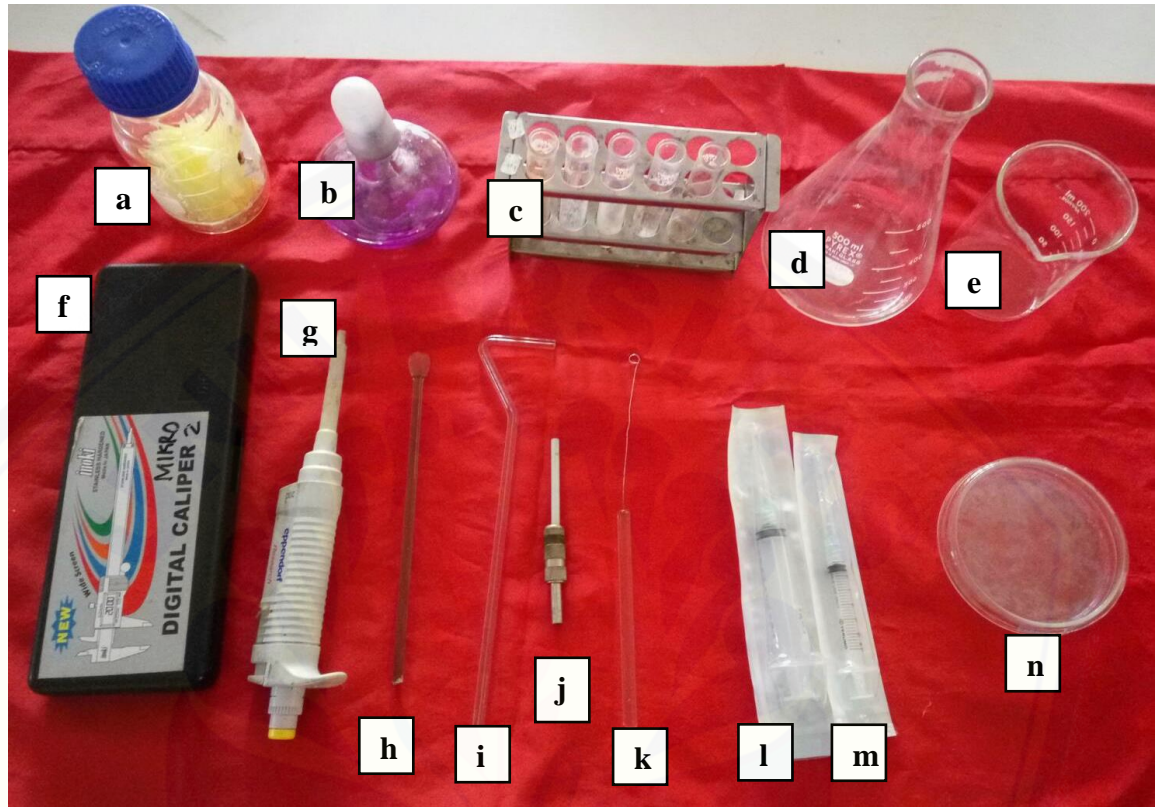
Ketua Bagian Biologi Farmasi



Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP. 198407122008122002

J. Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian

J.1 Alat penelitian :



o



p



q



r



s



t



u



v

Keterangan :

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| a. Tip Kuning | o. Laminar Flow |
| b. Bunsen | p. Desicator |
| c. Rak dan Tabung Reaksi | q. Timbangan |
| d. Tabung Erlenmeyer | r. Kompor dan Panci |
| e. Beaker Glass | s. Thermolyne |
| f. Jangka Sorong Digital | t. Oven |
| g. Mikropipet | u. Autoclave |
| h. Pengaduk Kaca | v. Inkubator |
| i. Gigaskrin | |
| j. Borer Steanless-steel | |
| k. Ose | |
| l. Dispossible syringe 3mm | |
| m. Dispossible syringe 5 mm | |
| n. Petridish tanpa sekat | |

J.2 Bahan Penelitian :

Keterangan :

- a. Alkohol 70%
- b. Etanol 70%
- c. BHI-A
- d. BHI-B
- e. Ekstrak batang pacar air
- f. Akuades steril
- g. *Povidone iodine*