



**PENGARUH PERENDAMAN BERBAGAI KONSENTRASI
EKSTRAK LIMBAH KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma
cacao L.*) SEBAGAI BAHAN PEMBERSIH GIGI TIRUAN
PLAT RESIN AKRILIK TERHADAP PERTUMBUHAN
*Candida albicans***

SKRIPSI

Oleh

**Primastuti Purwitasari
NIM 0616101013**

**BAGIAN ILMU MATERIAL DAN TEKNOLOGI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH PERENDAMAN BERBAGAI KONSENTRASI
EKSTRAK LIMBAH KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma
cacao L.*) SEBAGAI BAHAN PEMBERSIH GIGI TIRUAN
PLAT RESIN AKRILIK TERHADAP PERTUMBUHAN
*Candida albicans***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Kedokteran Gigi (S-1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh
Primastuti Purwitasari
NIM 0616101013

**BAGIAN MATERIAL DAN TEKNOLOGI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. **Allah S.W.T** atas kemudahan yang tiada habisnya disepanjang umur saya, memberi kekuatan dan penerangan dalam setiap langkah saya. Atas ridho dan restu-Mu yang selalu menyertai saya dan atas limpahan rahmat yang telah Engkau berikan;
2. Orang tua saya tercinta, ayahanda **Drs. Sutrisno, M.si** dan ibunda **Murliyem**, terima kasih atas semua kasih sayang, rangkaian doa yang tulus dan tidak ada hentinya, bimbingan disetiap langkah saya serta memberi saya banyak cinta tanpa banyak kata dan semua pengorbanan yang tiada pernah dapat saya balas hingga saya bisa seperti ini dan semoga saya bisa berhasil dalam meraih cita-cita serta memenuhi harapan kalian. Mohon Doa dan Restu agar ilmu yang saya dapatkan selama ini dan yang akan datang bisa bermanfaat bagi pribadi, keluarga, bangsa dan agama;
3. Adik-adik saya tercinta, **Arbiansyah Priyastama** dan **Bayu Satrio Kuncoro Jati**, yang selalu memberikan doa, menjadi penyemangat dan penghibur hati saya;
4. Dosen-dosen pembimbing skripsi **drg. Agus Sumono, M.Kes.**, **drg. Leliana Sandra Deviate Putri, Sp.Ort.**, dan **drg. Amiyatun Naini, M.Kes**;
5. Guru-guru saya yang telah menuangkan ilmunya dan membimbing dengan sabar sejak SD hingga Perguruan Tinggi;
6. Almamater saya tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

“Dan, barangsiapa bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rizki dari arah yang tidak disangka-sangka. Dan barangsiapa bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya.”

(QS. Ath-Thalaq : 3)

“Mencabut harapan negatif dari pikiran dan menabur harapan positif. Rasa suka menarik rasa suka. Nasib seseorang dalam banyak hal ditentukan oleh harapan-harapan hidupnya.”

(J.D Walters)

“Kadang kita terlalu mudah menangis terhadap apa yang kita tidak punya, bersedih atas apa yang gagal kita raih, dan kita memelas terhadap semua yang menimpa kita, tetapi kita tidak pernah mensyukuri atas apa yang masih ada dan yang masih banyak”.

(DR. Aidh Al Qarni)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Primastuti Purwitasari

NIM : 061610101013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “ Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Plat Resin Akrilik Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*” adalah benar-benar hasil karya saya 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2012

Yang menyatakan,

Primastuti Purwitasari

061610101013

SKRIPSI

PENGARUH PERENDAMAN BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK LIMBAH KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SEBAGAI BAHAN PEMBERSIH GIGI TIRUAN PLAT RESIN AKRILIK TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans*

Oleh

Primastuti Purwitasari
NIM 061610101013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Agus Sumono, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Leliana Sandra Deviade Putri, Sp.Ort

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Plat Resin Akrilik Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Rabu, 15 Februari 2012

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim penguji

Ketua,

drg. Agus Sumono, M.Kes

NIP. 196804012000121001

Anggota I,

Anggota II,

drg. Leliana Sandra Deviate Putri, Sp.Ort

NIP. 197208242001122001

drg. Amiyatun Naini, M.Kes

NIP. 197112261999032001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M.Kes

NIP. 195909061985032001

RINGKASAN

Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Plat Resin Akrilik Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*; Primastuti Purwitasari, 061610101013, 2012, 76 Halaman. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Beberapa obat-obatan tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dapat digunakan sebagai obat kumur dan dapat berfungsi sebagai antiseptik maupun desinfektan (Djulaeha, 1999). Salah satu tumbuh-tumbuhan yang berfungsi sebagai desinfektan yaitu kulit buah kakao. Tanaman kakao untuk saat ini pemanfaatannya terfokus hanya pada biji kakao saja, untuk kulit buahnya dibuang dan hanya sebagai limbah. Di Jawa Timur, khususnya Jember merupakan penghasil kakao yang cukup besar. Berdasarkan laporan dari PTPN XII tahun 2006, luas lahan perkebunan kakao di wilayah Jember sekitar 979,343 hektar dengan total kakao yang dihasilkan 440,195 ton. Limbah buah kakao terdiri dari limbah kulit buah (75,67 %), limbah kulit biji (21,74 %) dan plasenta (2,59 %). Pada tahun 2006, limbah kulit buah kakao di wilayah Jember sebesar \pm 333,096 ton (Wijayakusuma *et al.*, 1996).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh perendaman berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*.

Metode penelitian Plat resin akrilik (10x10 x1) mm direndam di dalam aquadest steril selama 48 jam. Sterilisasikan plat resin akrilik menggunakan *autoclave* 121°C selama 15 menit. Lalu plat resin akrilik direndam dalam saliva steril selama 1 jam, kemudian dibilas dengan PBS pH 7. Kemudian plat resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *C. albicans*, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya plat resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup yang masing-masing berisi 5 ml ekstrak limbah kulit buah kakao dengan 4 macam konsentrasi, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Lama perendaman yang dipergunakan adalah 6 jam. Pada kelompok kontrol, plat resin akrilik

dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml aquadest dan sodium hipoklorit. Plat resin akrilik yang direndam dalam ekstrak limbah kulit buah kakao dibilas dengan PBS 2 kali selama 15 menit. Plat resin akrilik dimasukkan ke dalam 10 ml Sabouraud's broth, kemudian dilakukan vibrasi dengan vortex pada semua tabung reaksi selama 30 detik. Terakhir dilakukan penghitungan jumlah *C. albicans* menggunakan spektrofotometer.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada ekstrak limbah kulit buah kakao 25%, 50% dan 75% dengan ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 100%, sodium hipoklorit dan aquades steril. Sedangkan perbedaan tidak bermakna terdapat pada Ekstrak limbah kulit buah kakao 100% dengan sodium hipoklorit.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) mempunyai pengaruh terhadap *C. albicans* pada plat resin akrilik, dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao maka semakin sedikit jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik.

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala anugerah dan karunia-Nya yang telah memberikan kemampuan dan kemudahan berpikir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Plat Resin Akrilik Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*”. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Gigi (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

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

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah berkenan memberikan kesempatan bagi penulis hingga selesainya penulisan ini;
2. drg. Agus Sumono, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu, pengarahan, bimbingan dalam penulisan skripsi ini, dan memberikan motivasi, juga nasehat selama ini;
3. drg. Leliana Sandra Deviade Putri, Sp.Ort., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini;
4. drg. Amiyatun Naini, M.Kes., selaku Sekretaris Penguji yang telah meluangkan waktu, pengarahan, bimbingan, dan terima kasih atas saran dan petunjuknya demi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
5. drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik (awal);

6. Orang tua terhebat saya, ayahanda tercinta (Bapak Drs. Sutrisno, M.si) yang selalu mengajarkan betapa pentingnya pendidikan dalam kehidupan, selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk pendidikan saya. Terimakasih atas semua yang terbaik yang selalu papa berikan dan ibunda tercinta (Ibu Murliyem) atas semua kasih sayang, dukungan, semangat, pengorbanan, serta doa yang tidak ada hentinya kepada saya. Terimakasih untuk semua jasa yang tidak akan mungkin sanggup saya tuliskan dalam kertas-kertas ini. Terimakasih papa dan mama;
7. Adik-adik saya tercinta, Arbiansyah Priyastama dan Bayu Satrio Kuncoro Jati. Kalian berdua adalah penyemangat sekaligus “Bom waktu”, yang memotivasi saya menyelesaikan skripsi ini;
8. Didit Prasetyo, S.E., yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat serta doa selama penyusunan skripsi ini;
9. Sahabat-sahabat terbaik: Eka (Ndul), Copi, Pipin, Mb Ita, Anis, Tri dewi (Centil). Terima atas dukungan dan waktu yang telah diberikan untuk mendengarkan semua cerita selama ini; dan rekan seperjuangan dalam penelitian ini Ana Masita (Bun-Bunci) terima kasih atas kerja sama, bantuan, dan dukungan yang diberikan;
10. Seluruh keluarga besar Kos M1 57A: Bapak Daliyanto (pak kos), Lisa, Mba Maya, Oneng, Artis, Yukong, Nina, Riris, Desy, Endah, Ayu, Bitu, Debong, Azizah. Terima kasih atas rasa kekeluargaan dan keceriaan yang telah diberikan selama ini;
11. Pak Pin, Pak Tomo dan seluruh petugas Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini;
12. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah banyak membantu saya;
13. Rekan-rekan angkatan 2006, terima kasih atas kerja samanya, untuk bantuannya meminjamkan kuvet dan press begelnya dan semoga kita sukses selalu;

14. Guru-guru saya terhormat mulai TK, SD, SMP, SMA hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya;

15. Peserta seminar saya dan semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Jember, 15 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.	ii
HALAMAN MOTTO.	iii
HALAMAN PERNYATAAN.	iv
HALAMAN PEMBIMBING.	v
HALAMAN PENGESAHAN.	vi
RINGKASAN.	vii
PRAKATA.	ix
DAFTAR ISI.	xii
DAFTAR TABEL.	xv
DAFTAR GAMBAR.	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.	1
1.1 Latar Belakang.	1
1.2 Rumusan Masalah.	4
1.3 Tujuan Penelitian.	4
1.4 Manfaat Penelitian.	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.	6
2.1 Resin Akrilik.	6
2.1.1 Definisi Resin Akrilik.....	6
2.1.2 Sifat Resin Akrilik.	6
2.1.3 Polimerisasi Resin Akrilik.	7
2.1.4 Komposisi Resin Akrilik.	8
2.1.5 Manipulasi Resin Akrilik.....	9
2.2 <i>Candida albicans</i>.	9
2.2.1 Pengertian.	9

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi.....	10
2.2.3 Klasifikasi <i>Candida albicans</i>	12
2.2.4 Patogenesis <i>Candida albicans</i>	12
2.3 Bahan dan Metode Pembersihan Gigi Tiruan.....	13
2.4 Sodium Hipoklorit (NaOCl).....	16
2.5 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	17
2.5.1 Taksonomi Tanaman Kakao.....	17
2.5.2 Morfologi Tanaman Kakao.....	18
2.5.3 Kulit Buah Kakao.....	20
2.6 Flavonoid.....	21
2.6.1 Sifat-sifat Fisik dan Kimia <i>Flavanoid</i>	21
2.6.2 Klasifikasi <i>Flavanoid</i>	22
2.6.3 Ekstraksi <i>Flavanoid</i>	24
2.7 Tanin.....	25
2.8 Kegunaan Kulit Buah Kakao.....	26
2.9 Hipotesis.....	27
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian.....	28
3.2.1 Tempat Penelitian.....	28
3.2.2 Waktu Penelitian.....	28
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	28
3.3.1 Variabel Bebas.....	28
3.3.2 Variabel Tergantung.....	28
3.3.3 Variabel Terkendali.....	29
3.3.4 Variabel tak terkendali.....	29
3.4 Definisi Operasional.....	29
3.4.1 Resin Akrilik.....	29
3.4.2 Permukaan Plat Resin Akrilik Tidak Dipulas.....	30

3.4.3 Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao.....	30
3.4.4 Sodium hipoklorit.	31
3.4.5 Perendaman.....	31
3.4.6 Jumlah <i>Candida albicans</i>	31
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.	31
3.5.1 Alat Penelitian.....	31
3.5.2 Bahan Penelitian.	32
3.6 Sampel Penelitian.....	33
3.6.1 Penggolongan Sampel.....	33
3.6.2 Jumlah Sampel.....	33
3.6.3 Kriteria Sampel.	34
3.7 Cara Kerja Penelitian.....	34
3.7.1 Proses Pembuatan Plat Resin Akrilik.	34
3.7.2 Persiapan Larutan Desinfektan.	35
3.7.3 Lama Perendaman.....	37
3.7.4 Pembuatan <i>Sabouraud's broth</i>	37
3.7.5 Pembuatan Pelikel Saliva dan Suspensi <i>C. albicans</i>	37
3.7.6 Penghitungan Jumlah <i>C. albicans</i> Pada Plat Resin Akrilik.	38
3.8 Analisis Data.....	40
3.9 Alur Penelitian.	41
BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil.....	42
4.2 Analisa Data.	44
4.3 Pembahasan.....	46
BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.	50
DAFTAR BACAAN.....	51
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Data Kasar Jumlah <i>Candida albicans</i> Pada Plat Resin Akrilik Yang Tidak Dipulas Setelah Dilakukan Perendaman Selama 6 jam Dalam Ekstrak Kulit Buah Kakao Dengan Berbagai Konsentrasi Dan Kontrol.	42
4.2 Rata-Rata Jumlah <i>Candida albicans</i> Pada Plat Resin Akrilik Yang Dapat Dihambat Oleh Masing-Masing Kelompok Perlakuan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Candida albicans</i>	11
2.2 Koloni <i>Candida albicans</i>	11
2.3 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	18
2.4 Limbah Kulit Buah Kakao.	19
2.5 Penampang Melintang Buah Kakao.....	19
2.6 Struktur Kimia <i>Flavonoid</i>	22
2.7 Struktur Kimia Monomerik Kakao Flavanols Utama.	24
3.1 Plat Resin Akrilik Berukuran (10x10x1) mm.	30
4.1 Diagram Batang Jumlah Rata-Rata <i>Candida albicans</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Surat persetujuan ijin penelitian.	61
B. Data Kasar Hasil Penelitian.	62
C. Hasil Analisa Data.	64
C.1 Uji <i>Kolmogorof Smirnov.</i>	64
C.2 Uji <i>Levene Test.</i>	65
C.3 Uji <i>One Way Anova.</i>	65
C.4 Uji <i>Least Significant Difference.</i>	66
D. Foto Penelitian.	67
D.1 Alat Penelitian.....	67
D.2 Bahan Penelitian.	69
D.3 Alur Penelitian.	70

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gigi merupakan salah satu bagian dari sistem pencernaan tubuh. Secara umum, gigi berfungsi dalam mastikasi, fonetik, estetik, dan pembentuk muka, dengan demikian dapat dikatakan gigi merupakan komponen penting bagi tubuh (Djulaeha, 1999). Kehilangan satu atau beberapa gigi yang dialami seseorang memerlukan tindakan rehabilitasi antara lain dengan pembuatan gigi tiruan. pembuatan gigi tiruan mempunyai tujuan untuk memperbaiki fungsi kunyah, fungsi bicara, fungsi estetik, dan mempertahankan kesehatan jaringan didalam rongga mulut terhadap kerusakan lebih lanjut (Hickey et al., 1985). Berbagai macam dan jenis gigi tiruan yang bisa dipilih antara lain: gigi tiruan sebaigian lepasan, gigi tiruan penuh maupun gigi tiruan jembatan (Djulaeha, 1999).

Salah satu komponen gigi tiruan yaitu basis gigi tiruan merupakan bagian dari gigi tiruan yang menyandar pada jaringan lunak rongga mulut (Meizarini, 2001). Combe (1992) menjelaskan bahwa resin akrilik (*polymethyl methacrylate*) jenis *heat cured* sampai saat ini sering dipakai sebagai basis gigi tiruan oleh karena bahan ini memiliki sifat antara lain tidak toksik, tidak iritasi, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, mudah dimanipulasi, reparasinya mudah dan perubahan dimensinya kecil. sedangkan menurut Phillips (1991) resin akrilik juga mempunyai sifat fisik antara lain mengabsorpsi air.

Pemakaian gigi tiruan lepasan resin akrilik dalam jangka waktu yang lama akan menutup dan menekan jaringan lunak dibawahnya. Hal ini dapat menghalangi pembersihan permukaan mukosa maupun gigi tiruan oleh lidah dan saliva sehingga menimbulkan terbentuknya *denture plaque* (Basker et al., 1976). *Microbial plaque* pada permukaan gigi tiruan yang menghadap mukosa merupakan faktor pendukung

patogenesis suatu *denture stomatitis* dan telah dilaporkan bahwa 65% pemakai gigi tiruan menderita *denture stomatitis* (Budtz-Jorgensen, 1979). Menurut Abelson (1981) penumpukkan plak dan sisa-sisa makanan akan menyebabkan frekuensi dan kepadatan *C. albicans* meningkat. *Denture stomatitis* berhubungan dengan proliferasi *C. albicans* yang terdapat pada plak yang melekat pada gigi tiruan. Infeksi *C. albicans* secara signifikan dilaporkan sebagai penyebab *denture stomatitis*.

Pemakai gigi tiruan resin akrilik perlu memperhatikan kebersihan gigi tiruan yang dipakai untuk peningkatan kesehatan rongga mulutnya. Pembersihan gigi tiruan resin akrilik dapat dilakukan dengan cara mekanik dan kimia. Pembersihan secara mekanik dapat dilakukan dengan sikat gigi, sedangkan pembersihan secara kimia dilakukan dengan merendam gigi tiruan ke dalam larutan pembersih (Budtz-Jorgensen, 1979).

Secara umum jangka waktu perendaman dapat dibagi menjadi dua yaitu jangka waktu perendaman pendek (dalam menit), misalnya setelah makan atau saat mandi dan jangka waktu perendaman panjang (dalam jam), misalnya saat beristirahat (Budtz-Jorgensen, 1979). Menurut Abelson (1981) pembersihan gigi tiruan resin akrilik dengan cara kimia lebih efektif dibandingkan dengan cara mekanik. Oleh karena itu dibutuhkan bahan pembersih yang mempunyai daya bakterisida dan fungisida.

Seiring perkembangan zaman yang semakin canggih seperti sekarang ini, pemakaian dan pendayagunaan obat tradisional di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat. Obat-obatan tradisional kembali digunakan masyarakat sebagai salah satu alternatif pengobatan, di samping obat-obatan modern yang berkembang di pasar. Obat tradisional yang berasal dari tumbuhan dan bahan-bahan alami memiliki efek samping, tingkat bahaya dan resiko yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan obat kimia (Muhlisah, 2005). Beberapa obat-obatan tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dapat digunakan sebagai obat kumur dan dapat berfungsi sebagai antiseptik maupun desinfektan (Djulaeha, 1999). Salah satu tumbuh-tumbuhan yang berfungsi sebagai desinfektan yaitu kulit buah kakao. Tanaman kakao untuk saat ini

pemanfaatannya terfokus hanya pada biji kakao saja, untuk kulit buahnya dibuang dan hanya sebagai limbah (Wijayakusuma *et al.*, 1996). Menurut Departemen Pertanian (2004) produksi kakao Indonesia pada tahun 2002 sebesar 433.415 ton, apabila dilihat dari banyaknya produksi ini maka terdapat produk lain berupa limbah kulit buah kakao yang berpotensi mencemari lingkungan, akan tetapi dapat diatasi dengan penanganan dan teknologi yang tepat untuk dimanfaatkan. Di Jawa Timur, khususnya Jember merupakan penghasil kakao yang cukup besar. Berdasarkan laporan dari PTPN XII tahun 2006, luas lahan perkebunan kakao di wilayah Jember sekitar 979,343 hektar dengan total kakao yang dihasilkan 440,195 ton. Limbah buah kakao terdiri dari limbah kulit buah (75,67 %), limbah kulit biji (21,74 %) dan plasenta (2,59 %). Pada tahun 2006, limbah kulit buah kakao di wilayah Jember sebesar \pm 333,096 ton (Wijayakusuma *et al.*, 1996). Spillane (1995) mengemukakan bahwa kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara tanaman dalam bentuk kompos, pakan ternak, produksi biogas dan sumber pektin. Penelitian Harsini (2010) dengan menggunakan kulit buah kakao yang di ambil dari perkebunan PTPN XII di kota Jember menyatakan bahwa kulit buah kakao (*Shel food Husk*) merupakan hasil samping (limbah) dari agrobisnis pemrosesan biji kakao yang sangat potensial untuk dijadikan salah satu Pulp. Pulp adalah bahan selulosa yang dapat diolah dengan lebih lanjut menjadi kertas, rayon, *cellulosa asetat* dan turunan *cellulosa* yang lain.

Kulit buah kakao memiliki kandungan berupa senyawa aktif *flavonoid* yang memiliki peran sebagai antimikroba, antivirus dan antioksidan. *Flavonoid* adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun terhadap mikroba dan merupakan persenyawaan glukosida yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon (Robinson, 1995).

Penelitian secara *in vitro* maupun *in vivo* menunjukkan bahwa *flavonoid* memiliki aktifitas biologis maupun farmakologis antara lain bersifat antibakteri karena *flavonoid* mampu berinteraksi dengan DNA bakteri. Hasil interaksi ini

menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom (Sabir, 2003).

Selain *flavonoid*, kulit buah kakao memiliki kandungan tanin. Sabir (2003) menyatakan bahwa tanin mempunyai peran dalam aktivitas antibiotik, hal ini terbukti dengan penggunaan obat tradisional yang banyak mengandung *polyphenol* yang efektif sebagai obat antiseptik. Pada beberapa laporan penelitian terbaru dilaporkan bahwa tanin memiliki kemampuan toksisitas terhadap fungi, bakteri dan hasil fermentasi.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis ingin meneliti pengaruh perendaman berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) yang digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimanakah pengaruh perendaman berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) yang digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh perendaman berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) yang digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan:

1. Memberikan informasi ilmiah bagi masyarakat agar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih bahan perendam gigi tiruan untuk mendukung upaya peningkatan kesehatan gigi dan mulut.
2. Dapat digunakan sebagai dasar atau pertimbangan pada penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Resin Akrilik

2.1.1 Definisi Resin Akrilik

Resin akrilik yang merupakan derivat asam akrilat dan dapat digunakan dalam pembuatan protesa gigi maupun protesa tubuh yang lainnya (Harty dan Ongston, 1995). Menurut ADA (1974) terdapat 2 jenis resin akrilik yaitu *Heat Cured Polymer* dan *Self Cured Polymer* yang masing-masing terdiri dari bubuk/polimer dan cairan/monomer (Munadzirah dan Indrasari, 2000).

2.1.2 Sifat Resin Akrilik

Menurut Combe (1992), bahan akrilik *self cured* tidak sekuat bahan akrilik *heat cured* yang lebih sering digunakan untuk pembuatan gigi tiruan. Dilihat dari stabilitas warna, bahan *self cured* lebih jelek sehingga dapat mengalami penguningan setelah beberapa lama. Bahan *self cured* memiliki porus yang lebih besar dibandingkan *heat cured*.

Menurut Combe (1992), sifat-sifat resin akrilik sebagai berikut:

a. Sisa monomer 0,2% sampai 0,5%

Sisa monomer ini berpengaruh pada berat rata-rata. Proses pada suhu yang terlalu rendah dan dalam waktu yang singkat menghasilkan sisa monomer yang lebih besar. Hal ini hendaknya dicegah karena:

- 1) Monomer bebas dapat lepas dari gigi tiruan dan mengiritasi jaringan mulut,
- 2) Sisa monomer akan bertindak sebagai *plasticiser* dan membuat resin menjadi lunak dan lebih fleksibel,

- b. Retak, disebabkan adanya *tensile stress* yang menyebabkan terpisahnya molekul-molekul polimer,
- c. Fraktur, terjadi karena adanya *impact* (gigi tiruan jatuh pada permukaan yang keras) dan *fatigue* (gigi tiruan mengalami *bending* secara berulang-ulang selama pemakaian),
- d. Berat molekul
 - 1) Polimer bubuk memiliki berat molekul 500.000-1.000.000 mikromolekuler,
 - 2) Monomer memiliki berat molekul 100 mikromolekuler,
 - 3) Polimer yang telah diproses memiliki berat molekul 1.200.000 mikromolekuler,
- e. Porositas, dapat memberi pengaruh yang tidak menguntungkan pada kekuatan resin akrilik,
- f. Kestabilan dimensional, berhubungan dengan absorpsi air dan hilangnya *internal stress* selama pemakaian gigi tiruan,
- g. Absorpsi air berlanjut hingga keseimbangan sekitar 2% selama pemakaian. Setiap kenaikan berat akrilik sebesar 1% yang disebabkan oleh absorpsi air menyebabkan ekspansi linier sebesar 0,23%.

2.1.3 Polimerisasi Resin Akrilik

Menurut Combe (1992) dan Philips (1991) terdapat dua tipe reaksi kimia yang terjadi sewaktu proses polimerisasi sebagai berikut:

a. Reaksi kondensasi

Reaksi kondensasi adalah reaksi kimia antara dua molekul atau lebih yang kemudian membentuk molekul yang lebih besar dengan penghilangan molekul yang lebih kecil.

b. Reaksi adisi (*free radical addition*)

Reaksi ini merupakan pembentukan molekul besar tanpa penghilangan molekul kecil. Berat molekul polimer yang terbentuk dengan jumlah berat molekul pembentuknya. Polimerisasi ini dipergunakan dalam bidang kedokteran gigi.

Reaksi ini meliputi tiga tahap sebagai berikut:

1) Inisiasi

Untuk memulai proses polimerisasi dibutuhkan penggerak berupa radikal bebas yang dapat terbentuk karena penguraian *peroxide*. Mekanismenya berawal dari satu molekul *dibenzoyl peroxide* yang dapat membentuk dua radikal bebas. Radikal bebas ini akan menggerakkan polimerisasi (inisiator) yang diaktifkan dengan cara menguraikan *peroxide* melalui pemanasan atau pemberian bahan kimia, misal *dimetil-p-toluidin* atau *mercaptan*, maupun dengan penyinaran atau sinar ultraviolet.

2) Propagasi

Pada tahap ini terjadi formasi rantai karena monomer yang diaktifkan dan terjadi reaksi antara radikal bebas dengan monomer.

3) Terminasi

Rantai terminasi timbul dari adanya reaksi pada radikal bebas dua rantai yang sedang tumbuh, sehingga terbentuk molekul yang stabil (Combe, 1992).

2.1.4 Komposisi Resin Akrilik

Menurut Combe (1992) komposisi resin akrilik sebagai berikut:

a. Bubuk (powder) yang mengandung:

- 1) Polimer (*polymethyl metacrylate*) sebagai komponen utama,
- 2) Inisiator peroksida; berupa 0,2-0,5% *benzoyl peroxide*,

- 3) Pigmen; sekitar 1% tercampur dalam partikel polimer sebagai bahan warna.
- b. Cairan (liquid) yang mengandung:
- 1) Monomer; berupa *methyl metacrylate* sebagai komponen utama,
 - 2) *hydroquinone* 0,006 % sebagai stabilisator untuk mencegah berlangsungnya polimerisasi selama penyimpanan,
 - 3) *ethylene glycol dimethacrylate* sebagai *cross linking agent*.

2.1.5 Manipulasi Resin Akrilik

Menurut Philips (1991) dan Combe (1992) bahwa campuran polimer dan monomer akan membentuk suatu adonan dengan konsistensi tertentu melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Mula-mula terbentuk campuran menyerupai pasir basah yang disebut *sandy stage* atau *granular stage*,
- b. Polimer larut dalam monomer sehingga campuran menjadi lembek dan berserabut bila ditarik. Konsistensi ini disebut *stringly stage*,
- c. Kemudian dicapai konsistensi liat (*dough stage*), yaitu bahan tidak melekat didinding mangkuk. Pada stadium ini, dapat dilakukan *packing* pada akrilik,
- d. Bila campuran didiamkan terlalu lama, maka akan menjadi seperti karet dan terlalu keras untuk dibentuk. Konsistensi ini disebut *rubbery stage*.

2.1 *Candida albicans*

2.2.1 Pengertian

C. albicans merupakan jamur yang secara normal ada dalam rongga mulut dan merupakan organisme oportunistik yang berbentuk ragi lonjong, bertunas yang menghasilkan *Pseudomiselium* baik dalam jaringan maupun eksudat. Tetapi jika terjadi perubahan keseimbangan lingkungan flora rongga mulut, maka *C. albicans*

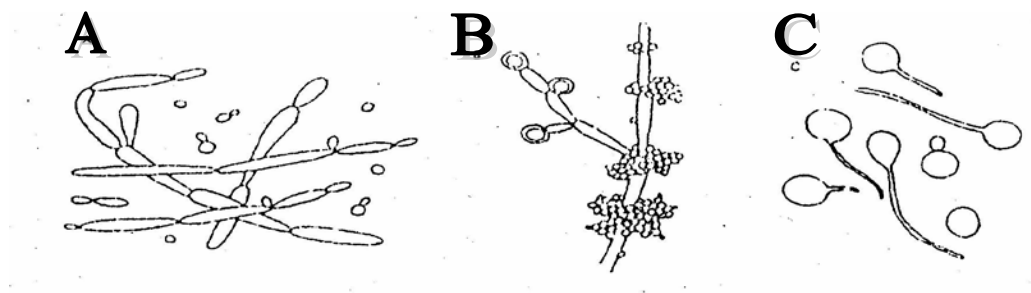
dapat tumbuh berlebihan dan menimbulkan infeksi (Jawetz *et al.*, 1996). Jawetz (1996) menyatakan bahwa *C. albicans* yang tumbuh berlebihan dalam rongga mulut dapat menyebabkan *candidiasis*. *Candidosis oral* sering dikategorikan menjadi lima kelompok yakni; pseudomembranosis akut, atrofi akut, hiperplastik kronik, atrofi kronis dan keilitis angularis akut atau kronik. Faktor predisposisi dalam terjadinya *Candidosis oral* sendiri salah satunya adalah iritasi mukosa akibat pemakaian gigi tiruan lepasan resin akrilik (Lewis, 1998). Dalam keadaan seperti ini maka diperlukan obat yang mampu untuk menekan kembali pertumbuhan sehingga gangguan keseimbangan flora normal rongga mulut kembali normal (Jawetz *et al.*, 1996).

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi

C. albicans adalah yang paling banyak dijumpai dalam rongga mulut dari keseluruhan spesies, memiliki bentuk oval, berdinding tipis, bertunas, dan memanjang menyerupai hifa (*pseudohifa*). Sedangkan pada *Saboroud's agar* yang disimpan pada suhu kamar, *C. albicans* tampak berbentuk koloni-koloni lunak yang berwarna cokelat, ukuran sedang, dan memiliki bau seperti ragi (Jawetz *et al.*, 1996).

Melville dan Russel (1975), spesies *Candida* dapat berupa tiga bentuk morfologi, yaitu:

- a. *Yeast like ovoid cell*: sering disebut *blastospores*, ukurannya $\pm 1-8,5 \mu\text{m} \times 3-14 \mu\text{m}$,
- b. *Filamentous hyphae*: biasanya berbentuk segmen,
- c. *Thick walled spherical cell*: sering disebut *chlamidospores* dengan ukuran diameter $10 \mu\text{m}$,



Gambar 2.1. *Candida albicans*

Sumber: Jawetz *et al.*, 1991

Keterangan:

- A. Blastospora dan pseudohifa dalam eksudat
- B. Blastospora, pseudohifa, dan klamidospora (konidium) dalam biakan pada *Sabouraud's* agar 20° C
- C. Biakan muda membentuk tabung-tabung benih bila diletakkan dalam serum selama 3 jam pada 37° C



Gambar 2.2. Koloni *Candida albicans*

Sumber: (<http://www.ourhealth.com>)

2.2.3 Klasifikasi *C. albicans*

Kedudukan *C. albicans* dalam nomenklatur menurut Supriatno (1998) sebagai berikut:

Divisi	: <i>Eurocophyta</i>
Kelas	: <i>Deuteromycetes</i>
Ordo	: <i>Cryptococcaceae</i>
Famili	: <i>Candidoidea</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

2.2.4 Patogenesis *C. albicans*

C. albicans termasuk ke dalam golongan jamur saprofit yang merupakan flora normal rongga mulut yang hidup berdampingan dengan mikroorganisme lain (Melville dan Russel, 1975). Di dalam rongga mulut, jumlah *C. albicans* normal kurang dari 300 sampai 500 organisme per mililiter saliva. Dapat dikatakan pada jumlah tersebut *C. albicans* bersifat komensal terhadap organisme lain di dalam rongga mulut (Renner *et al.*, 1979).

C. albicans memiliki virulensi rendah. Jika terjadi infeksi kemungkinan disebabkan terjadinya perubahan proporsi *C. albicans*, karena kompetisi dengan mikroorganisme lain atau karena menurunnya sistem pertahanan rongga mulut. Populasi *C. albicans* pada permukaan gigi tiruan yang menghadap mukosa selalu lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak menghadap mukosa. Jumlah organisme ini di bawah gigi tiruan membantu terbentuknya lingkungan saprofit. Sedangkan populasi *C. albicans* pada permukaan gigi tiruan yang tidak menghadap mukosa jarang ditemukan sebab jamur ini dapat hilang karena aliran saliva dan pergerakan dari lidah (Munadziroh dan Indrasari, 2001).

2.3 Bahan Dan Metode Pembersihan Gigi Tiruan

Bagi para pemakai gigi tiruan sering kali dianjurkan untuk melepas gigi tiruannya pada malam hari. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan faktor penyebab peradangan, mukosa akan mendapat oksigen yang cukup banyak dan aliran saliva pada jaringan penyangga gigi tiruan tidak terhambat setelah pemakaian sepanjang hari (Olsen, 1975 dan Basker *et al.*, 1976).

Secara ideal bahan pembersih gigi tiruan hendaknya mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Tidak toksik, mudah hilang dan tidak meninggalkan sisa bahan yang bersifat mengiritasi,
- b. Mempunyai kemampuan melarutkan tumpukan bahan organik dan anorganik yang terdapat pada gigi tiruan,
- c. Tidak merusak bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan gigi tiruan,
- d. Stabil dalam penyimpanannya,
- e. Bersifat bakterisida dan fungisida,
- f. Praktis dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam pembuatan dan penggunaannya (Combe, 1992).

Adapun metode dan bahan pembersihan gigi tiruan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Budtz-Jorgensen, 1979):

- a. Metode Penyikatan

Seseorang yang memakai gigi tiruan kebanyakan membersihkan gigi tiruan tersebut menggunakan sabun, air, atau pasta gigi dengan keuntungannya cepat dan efektif menghilangkan plak, sisa makanan dan lain-lain. Jenis sikat gigi dan bahan pembersih yang dipergunakan harus dipilih dengan hati-hati sebab pembersihan menggunakan sikat gigi yang keras dan/atau tanpa bahan *abrasive*, seperti pasta gigi atau sabun mandi dapat menyebabkan keausan pada gigi tiruan resin akrilik (Abelson, 1981).

b. Metode perendaman zat kimia

1) Larutan Enzim

Enzim berfungsi untuk memecah glikoprotein, mukoprotein, dan mukopolisakarida dari plak. Beberapa penelitian melaporkan bahwa enzim efektif untuk melepas *stain*, *mucin* atau *deporit* yang berat setelah direndam selama 8 jam. Enzim mempunyai efek anti jamur, tidak toksik, tidak berbahaya pada bahan-bahan gigi tiruan.

Enzim terbagi menjadi dua kelompok yaitu, enzim yang mengandung penghancur jamur dan proteolitik yang dapat memecah *acquired pellicle* (prekursor plak) dan protein. Sedangkan yang kedua adalah enzim yang hanya mengandung proteolitik saja. Enzim lebih sedikit pengaruhnya terhadap komponen gigi tiruan dan lebih efektif daripada *peroxide alkaline* (Nakamoto *et al.*, 1991).

2) Larutan asam

Untuk pengguna gigi tiruan dengan akumulasi plak dan kalkulus yang menetap disarankan untuk merendam gigi tiruannya dalam larutan asam cuka (asam asetat 5%). Larutan seperti 5% *hidrochlorite* atau asam fosfor 15% dapat menyebabkan korosi pada logam. Mekanisme pembersihannya adalah dengan cara melarutkan matrik inorganik pada gigi tiruan dan bukan pada matrik organik dan *stain* atau *calculus*.

3) Larutan Peroksida Alkalin

Larutan ini merupakan jenis pembersih gigi tiruan yang banyak digunakan, mudah, baunya enak, tidak membahayakan logam atau akrilik. Biasanya terdiri dari bubuk berisi deterjen alkalin yang berfungsi untuk mengurangi tegangan permukaan, juga mengandung sodium perborat atau perkarbonat yang akan melepaskan oksigen bila berkontak dengan gigi tiruan di dalam air. Sejumlah gelembung oksigen berusaha melakukan aksi pembersihan secara mekanis pada

gigi tiruan. Larutan ini efektif untuk membersihkan *plaque* dan *stain* dan *calculus* jika direndam selama 6-8 jam pada malam hari tetapi sukar untuk membersihkan *stain* dan *calculus* dalam jumlah yang banyak.

4) Larutan *buffer* Hipoklorit Alkalin

Hipoklorit atau pemutih efektif untuk membersihkan gigi tiruan karena kemampuannya untuk menghancurkan mucin atau campuran organik lain yang berhubungan dengan pembentukan plak. Larutan ini efektif untuk melepaskan *stain* dan kalkulus dan memudahkan pelepasan deposit-deposit dengan penyakit.

Kekurangan larutan ini adalah dapat menyebabkan tarnis dan korosi kerangka logam paduan kromium dan pin nikel lapis emas pada gigi tiruan porselen anterior. Untuk mengurangi efek ini, ditambahkan fosfat hexametason sodium pada larutan ini.

5) Desinfektan

Larutan desinfektan yang dapat digunakan sebagai pembersih gigi tiruan antara lain *sodium hypochlorite*, *chloride dioxide*, 2% *glutaraldehyde*, *tetravalent oxidant*, *chlorhexidine* 4% dan 1,5% *cetrimide*. Larutan ini terutama digunakan oleh dokter gigi untuk mendesinfeksi gigi tiruan pada saat penderita kontrol setelah pemasangan gigi tiruan. Tindakan ini dilakukan untuk mencegah kontaminasi bakteri, virus, atau jamur dari penderita terhadap dokter gigi atau petugas laboratorium (Brace dan Plummer, 1993).

c. Kombinasi Metode Penyikatan dan Perendaman

Metode ini merupakan metode paling efisien. Pada metode ini, pemakai gigi tiruan diinstruksikan untuk menyikat gigi setelah makan dan sebelum tidur dan merendam gigi tiruan dalam larutan kimia pada saat penderita tidur.

d. Metode Pembersih Ultrasonik/Elektrosonik

Alat ultrasonik mengubah energi listrik menjadi energi mekanis pada frekuensi gelombang suara. Sedangkan alat pembersih sonik menggunakan energi getaran bukan energi ultrasonik. Pembersih ultrasonik atau elektrosonik tidak menghasilkan getaran ultrasonik yang sebenarnya, tetapi menggunakan getaran energi elektronik melalui larutan pembersih untuk menghasilkan aksi vibrasi. Alat ini dapat mengurangi *calculus*, *stain* dan bau pada gigi tiruan.

2.4 Sodium Hipoklorit (NaOCl)

Sodium Hipoklorit (NaOCl) yang banyak dikenal dan dipakai oleh kalangan luas terutama ibu-ibu adalah sebagai pembersih dan pemutih pakaian, desinfektan ini secara ekonomi cukup menguntungkan karena mudah didapat dan harganya relatif murah. Sedangkan dibidang kedokteran gigi sampai saat ini merupakan pilihan sebagai bahan dekontaminasi alat-alat kedokteran baik yang hanya dipakai sekali maupun yang dipakai berulang kali (Hendrijantini, 1997).

Desinfektan tidak seluruhnya dapat dipakai sebagai bahan pembersih gigi tiruan akrilik, karena dapat menyebabkan kerusakan permanen pada morfologi permukaan resin akrilik dan mengurangi rigiditas (Assery *et al.*, 1992). Sodium hipoklorit dalam larutan membentuk *hypochlorous acid* (HOCl) dan *oxychlorine* (OCl). Desinfektan ini berbahan dasar *chlorine* (Cl₂). Cairan *chlorine* (Cl₂) merupakan desinfektan tingkat tinggi karena sangat aktif pada semua bakteri, virus, fungi, parasit dan beberapa spora (Hendrijantini, 1997).

Cara kerja *chlorine* (Cl₂) membunuh kuman melalui beberapa cara yaitu diantaranya pelepasan oksigen bebas yang bergabung dengan sel protoplasma akan merusak sel. Cara kerja yang lain adalah kombinasi *chlorine* (Cl₂) dengan sel membran membentuk N-chlorocompound yang mengganggu metabolisme sel. *chlorine* (Cl₂) dapat merubah membran sel menyebabkan difusi sehingga isi sel

keluar. Oksidasi *chlorine* (Cl_2) pada SH-group (gugus sulfur-hidril) dan enzim yang penting menyebabkan hambatan kerja enzim dan kematian sel (Munadziroh dan Indrasari, 2001).

Sodium Hipoklorit sebagai desinfektan dapat mengurangi mikroorganisme yang melekat pada gigi tiruan. Sedangkan bahan desinfektan sebagai bahan pembersih gigi tiruan seperti klorheksidin glukonat atau salsilat dapat mengurangi plak pada gigi. Sodium hipoklorit termasuk golongan halogenated yang oxygenating (David *et al.*, 2008).

2.5 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)

2.5.1 Taksonomi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) termasuk familia *Sterculiceae*, merupakan suatu tanaman tropis yang mempunyai 50 genus dan 700 spesies atau lebih. Menurut Tjitrosoepomo (1988) sistematika tanaman kakao diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi	: <i>Angioospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Anak kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Familia	: <i>Sterculiceae</i>
Genus	: <i>Theobroma</i>
Spesies	: <i>Theobroma cacao L</i>

2.5.2 Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Tanaman kakao dapat mencapai ketinggian 8-10 meter. Sifat pertumbuhan tanaman kakao bersifat *dimorfisme*, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas *ortotrop* atau tunas air (*wiwilan* atau *chupon*), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan *plagiotrop* (cabang kipas atau *fan*). Tanaman kakao terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah (gambar 2.3). Akar kakao adalah akar tunggal kecuali jika berkembang dari bahan tanam vegetatif (Sunanto, 1994). Menurut Heddy (1990), warna daun pada tanaman kakao dewasa berwarna hijau dengan panjang bervariasi antara 25-30 cm dan lebar antara 7,5-10 cm. Bunga kakao berwarna putih kemerahan dan tidak berbau serta terdiri dari 5 daun kelopak, 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran (Sunanto, 1994). Buah kakao matang berwarna kuning atau oranye (Heddy, 1990).



Gambar 2.3. Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*)

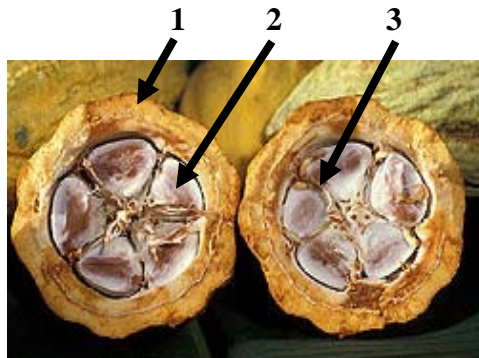
Sumber: (<http://www.wikipedia.com>)



Gambar 2.4. Limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*)

Sumber: (<http://www.perkebunanku.com>)

Pertumbuhan buah kakao maksimal setelah 143 hari, matang setelah 170 hari dengan buah berisi sekitar 20-30 biji (Heddy, 1990). Buah kakao terdiri atas 3 komponen utama yaitu kulit buah, plasenta dan biji (gambar 2.5).



Keterangan:

1. Kulit buah
2. Biji
3. Plasenta

Gambar 2.5. Penampang melintang buah kakao

Sumber: (<http://www.wikipedia.com>)

Menurut Sunanto (1994), terdapat banyak jenis tanaman kakao di alam, akan tetapi jenis yang paling banyak ditanam untuk produksi kakao secara besar-besaran hanya 3 jenis, yaitu:

- a. Jenis *criollo*, yang terdiri dari *criollo* Amerika Tengah dan *criollo* Amerika Selatan. Jenis ini menghasilkan buah kakao yang mutunya sangat baik dan dikenal sebagai kakao mulia, *fine flavour cocoa*, *choiced cocoa*. Buahnya

berwarna merah atau hijau, kulitnya tipis berbintil-bintil kasar dan lunak. Biji buahnya berbentuk bulat telur dan berukuran besar dengan keping biji berwarna putih pada saat basah,

- b. Jenis *forestero*, banyak diusahakan di berbagai negara produsen kakao dan menghasilkan biji kakao yang mutunya sedang atau *bulk cocoa* atau dikenal juga sebagai *ordinary cocoa*. Buahnya berwarna hijau, kulitnya tebal. Biji buahnya tipis atau gepeng dan keping biji berwarna ungu pada waktu basah,
- c. Jenis *trinitario*, merupakan campuran atau hibrida dari jenis *criollo* dengan jenis *forastero* secara alami, sehingga kakao jenis ini sangat heterogen. Kakao *trinitario* yang termasuk *fine flavour cocoa* dan ada yang termasuk *bulk cocoa*. Buahnya berwarna hijau atau merah dan bentuknya bermacam-macam. Biji buahnya juga bermacam-macam dengan keping biji berwarna ungu muda sampai ungu tua pada waktu basah.

2.5.3 Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*)

a. Sifat Fisik dan Kimia Kulit Buah Kakao

Menurut Pasiga (2007) setiap jenis tanaman kakao memiliki warna kulit buah yang khas. Kulit buah kakao merupakan kulit bagian luar yang menyelubungi biji kakao dengan tekstur yang kasar, tebal dan keras, memiliki 10 alur dan tebalnya antara 1-2 cm (Siregar, 1992).

b. Kandungan Kulit Buah Kakao

Menurut Pasiga (2007), hasil penelitian telah mengidentifikasi bahwa kakao mengandung substansi *flavonoid*. Kulit buah kakao mengandung campuran *flavonoid* yang telah berpolimerasi yaitu poliflavon glukosida dengan berat molekul lebih dari 1500 mikromolekuler yang terdiri dari *anthocyanidin*, *catechin*, *leukoanthocyanidin*. Kulit buah kakao mengandung 11,0% bahan pelembab, 3% lemak, 13,5% protein, 16,5% serat kasar, 9,0% *tannins*, 6% *pentosane*, 6,5% debu, dan 0,75% *theobromine*.

Dilaporkan bahwa 61% dari total nutrisi buah kakao disimpan di dalam kulit buah. Penelitian yang dilakukan oleh Pasiga (2007) menemukan bahwa kandungan hara kompos yang dibuat dari kulit buah kakao adalah 1,81 % N, 26,61 % C-organik, 0,31% P₂O₅, 6,08% K₂O, 1,22% CaO, 1,37 % MgO, dan 44,85 cmol/kg KTK (Isro'i, 2007).

Berdasarkan hasil uji secara kualitatif komponen dalam ekstrak metanol yang terdapat dalam kulit buah kakao semuanya positif mengandung komponen *tanin*, *polifenol*, *flavonoid*, *alkaloid* dan *steroid* seperti tampak pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1. Uji kualitatif Komponen dalam Ekstrak Metanol dalam Kulit Buah Kakao

Komponen	Reagen	Warna
Tannin	FeCl ₃	Hijau
		Hitam
Polifenol	Gelatin	Hijau-biru
	NaCl	Hitam
Flavonoid	HCl pekat	Merah terang
Alkaloid	HCl 2N	Endapan
	NaCl	
	Mayer	
Steroid	Liebermen	Hijau-biru

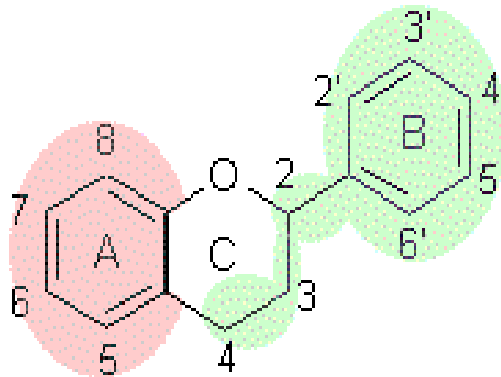
Sumber: Pasiga *et al.*, 2007

2.6 Flavonoid

2.6.1 Sifat-sifat Fisik dan Kimia *Flavanoid*

Senyawa fenolik di alam kerap dijumpai terikat pada protein, alkaloid, dan terdapat di antara terpenoid. Dari sekian banyak senyawa fenolik yang ada di alam, *flavonoid* merupakan golongan terbesar, disusul fenolmonosiklik sederhana, fenilpropanoid, dan kuinon fenolik. *Flavonoid* adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun terhadap mikroba dan merupakan persenyawaan glukosida yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon. Golongan *flavonoid* dapat digambarkan sebagai deret senyawa C₆-C₃-C₆, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆

(cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon (gambar 2.6) (Robinson, 1995).



Gambar 2.6. Struktur kimia *flavonoid*

Sumber: Kevin, 2007

Flavonoid merupakan golongan polifenol yang dapat ditemukan di semua bagian tumbuh-tumbuhan (Artell dan Seis, 1999). Jenis dan jumlahnya berbeda-beda dan bervariasi tergantung dari kemampuan biosintesa dari tumbuhan asal (Peterson, 1998). Sejauh ini kakao memiliki antioksidan *flavonoid* lebih tinggi dari makanan lain yang telah diuji, termasuk blueberry, anggur merah, dan teh hitam dan hijau. Bahkan, kakao memiliki hingga empat kali jumlah antioksidan yang ditemukan dalam teh hijau. *Flavonoid* mempunyai sifat yang khas yaitu bau yang sangat tajam, sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air dan pelarut organik, mudah terurai pada temperatur tinggi (<http://www.nal.usda.gov>).

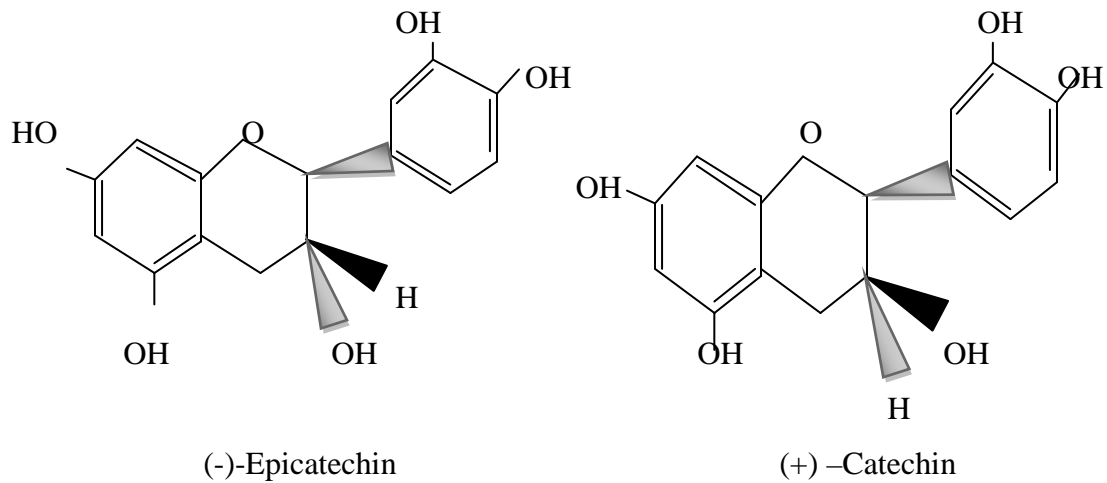
2.6.2 Klasifikasi *Flavonoid*

Flavonoid merupakan sejenis senyawa hasil metabolik sekunder tumbuhan yang terdiri dari beberapa subklas. Setiap subklas memiliki struktur kimia yang berbeda (Sulastrianah dan Burhanuddin, 2007).

Menurut Murphy *et al* (2003), *flavonoid* memiliki tujuh subklas yaitu:

- a. *Flavonol* : *Quercetin, Kaempferol, Myricetin, Isorhamnetin*
- b. *Flavone* : *Luteolin, Apigenin*
- c. *Flavanone* : *Hesperetin, Naringenin, Eriodictyol*
- d. *Flavanol* : *Catechin, Gallocatechin, Epicatechin, Epigallocatechin, Epicatechin 3-gallate, Epigallocatechin 3-gallate, Theaflavin, Theaflavin 3-gallate, Theaflavin 3'-gallate, Theaflavin 3, 3'-digallate, Thearubigins*
- e. *Anthocyanidin* : *Cyanidin, Delphinidin, Malvidin, Pelargonidin, Peonidin, Petunidin*
- f. *Proanthocyanin* : *Polymeric Flavanols*
- g. *Isoflavone* : *Genistein, Daidzen*

Kelas-kelas umum dan sumber makanan *flavonoid* mencakup: flavanol (quercetin, kaempferol, myricetin [dalam bawang, apel, teh, dan anggur merah]), isoflavon (daidzein, genistein [Dalam kedelai]), flavan-3-OLS atau flavanols (*catechin*, epikatekin [dalam teh, coklat, anggur merah]), flavanon (naringenin, hesperitin [dalam buah jeruk]), flavon (apigenin [dalam seledri], luteolin [pada tanaman cabai merah]), dan antosianin (dalam pigmen dari buah merah seperti berry dan anggur merah). Kelas-kelas yang berbeda *flavonoid* didasarkan pada tingkat oksidasi dalam *flavonoid* dasar struktur (C6-C3-C6), Struktur atom karbon-15 disusun dalam tiga cincin (dua cincin aromatik pada ujung dengan heterosiklik oksigen di tengah) (Engler *et al.*, 2004).



Gambar 2.7. Struktur kimia monomerik kakao flavanols utama, (-)-epikatekin, (+) *Catechin* (Engler *et al.*, 2004)

2.6.3 Ekstraksi *Flavonoid*

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan/cairan dengan bantuan pelarut (Murphy *et al.*, 2003). Pemisahan ini dapat dilakukan dengan berbagai metode, yaitu:

- a. Maserasi, dilakukan dengan merendam bahan dalam cairan penyari yang kemudian disimpan terlindung dari cahaya,
- b. Perkolasi, dilakukan dalam wadah berbentuk silindris yang memiliki jalan masuk dan keluar yang sesuai,
- c. Ekstraksi aliran balik, dilakukan dengan menggunakan alat khusus ekstraksi aliran balik yang dapat dipanaskan atau didinginkan.

Analisis kimia dilakukan dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) (Voigth, 1995).

2.7 Tanin

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein (Hagerman *et al.*, 1992; Harbone, 1996).

Tanin dapat diekstraksi dari seluruh bagian tumbuhan, meliputi daun, cabang, batang, akar, dan buah (Scalbert, 1991). Bagian yang kaya akan tanin, berbeda-beda tergantung jenis tumbuhannya. Umumnya ekstraksi tanin dilakukan dari daun dan batang tumbuhan. Jaringan yang diekstrak dapat berupa jaringan segar maupun yang sudah kering. Untuk analisis, sebaiknya digunakan jaringan segar (Scalbert, 1992). Namun, kadangkala hal itu tidak memungkinkan karena jauhnya jarak pengambilan sampel dengan laboratorium. Untuk itu sampel tumbuhan dapat dibekukan, dikering-bekukan, atau dikering-anginkan. Metode kering-beku merupakan cara yang paling aman untuk mencegah perubahan jaringan, yang berakibat pada perubahan kadar tanin.

Rasa dan aroma khas kakao sebagian besar terbentuk setelah dan selama proses fermentasi yang disempurnakan oleh proses penyangraian (penggarangan). Rasa kakao dipengaruhi oleh kandungan senyawa-senyawa alkaloid. *Teobromine* dan kafein menyebabkan rasa pahit dan rasa kecanduan, sedangkan tanin mengandung rasa yang tajam (*astringency*). Selama fermentasi kandungan *teobromine* dan kafein menurun, sehingga rasa pahit coklat berkurang. Demikian pula rasanya yang tajam (*astringency*) juga menurun akibat zat *tanin* sudah banyak berkurang akibat teroksidasi. Hal inilah yang menyebabkan sebagian besar harga kakao ditentukan oleh kandungan tanin yang belum teroksidasi. Aroma khas kakao terbentuk dari bahan-bahan hasil pemisahan senyawa-senyawa semacam glukosida. Glukosida tersebut diuraikan oleh suatu enzim menjadi komponen-komponen penyusunnya, seperti gula, dan senyawa alkohol serta aldehid. Senyawa aldehid inilah yang menimbulkan aroma karakteristik kakao (Kevin, 2007).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh masyita (1999) bahwa pada kulit buah kakao mengandung kadar tanin sebesar 1,16 %. Selain terdapat pada kulit buah

kakao juga terdapat pada kulit bakau, akasia, jambu mente, kedelai, buah rambutan, buah pinang dan daun jambu biji.

2.8 Kegunaan Kulit Buah Kakao

Kakao telah ditemukan untuk menjadi sumber makanan yang kaya *flavonoid* dibandingkan dengan banyak makanan dan minuman pada umumnya. Kakao ditandai sebagai flavan-3-OLS atau flavanols dan termasuk bentuk monomer, (-)-epikatekin dan (+)-catechin, dan oligomeric bentuk unit monomer yang procyanidins. Jelas bahwa *flavonoid* kakao sangat menarik untuk penelitian gizi. Sumber makanan dan minuman lain yang mengandung zat serupa dengan produk kakao adalah termasuk teh hijau (terutama *Ceylon*), anggur, ceri (manis), apel, blackberry, raspberries, dan kacang (Engler *et al.*, 2004).

Kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, pupuk dan bahan pembakar (Suryawan, 1989). Pemanfaatannya sebagai pakan ternak memiliki keunggulan yaitu sebagai penggunaan formula makanan lengkap yang dapat meningkatkan jumlah ternak domba setiap tahunnya (Riwantoro, 2007). Limbah kulit buah kakao juga dapat diolah menjadi kompos untuk menambah bahan organik tanah karena kandungan hara mineral kulit buah kakao cukup tinggi, khususnya hara kalium dan nitrogen (Isroi, 2007).

Selain kegunaan di atas, pemanfaatan kulit buah kakao juga dapat diaplikasikan dalam bidang kedokteran gigi. Terbukti pada tahun (2006), Pasiga melaporkan, ekstrak kulit buah kakao dapat digunakan sebagai bahan aktif pasta gigi. Selain itu, Bilondatu (2007) melaporkan efektifitas ekstrak kulit buah kakao terhadap penurunan jumlah koloni *Streptococcus Sp* yang diisolasi dalam mulut penderita stomatitis aphthosa. Pada tahun yang sama, Sulastrianah dan Burhanuddin melaporkan bahwa obat kumur yang mengandung ekstrak kulit buah kakao memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus Sp*.

Baru-baru ini telah dilaporkan bahwa kulit kakao, digunakan untuk obat kumur anak-anak. Penggunaan rutin obat kumur telah memberikan pengurangan 20.9 *S. mutans*, dan bahkan lebih efektif dalam mengurangi skor plak (Ferrazzano *et al.*, 2009).

Sekam kulit kakao merupakan limbah yang dihasilkan dalam industri kakao. Telah terbukti memiliki dua jenis zat kariostatik, satu menunjukkan aktivitas anti-GTF (*glucosyltransferases*) yang mengkatalisis sintesis glukon, dimana merupakan bagian utuh tergantung kolonisasi sukrosa pada permukaan gigi oleh *S. mutans* dan aktivitas antibakteri lain. Penghambatan GTF oleh kakao, kopi, dan teh sebagian disebabkan karena terdapat tanin dan sebagian karena komponen polifenol, dan dapat berperan dalam mengatur pembentukan plak gigi, dengan demikian memiliki efek jangka panjang pada perkembangan karies gigi (Srikanth *et al.*, 2008).

Ekstrak buah kakao mempunyai efek antibakteri yang mungkin disebabkan kandungan katekin dalam kakao yang dapat menghambat pertumbuhan kuman flora normal mulut. Dari uji statistik penelitian sebelumnya dapat ditentukan bahwa Kadar Hambat Minimum ekstrak buah kakao terhadap *S. mutans* pada konsentrasi 2,5 mg/cc (Marsaban, 2007).

2.9 Hipotesis

Terdapat pengaruh ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada plat resin akrilik.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2011.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, sodium hipoklorit dan aquades steril selama 6 jam.

3.3.2 Variabel tergantung

Jumlah koloni *C. albicans* pada plat resin akrilik.

3.3.3 Variabel terkontrol

- a. Resin akrilik tipe *heat cured* (QC 20, England)
- b. Cara pembuatan plat resin akrilik
- c. Ukuran plat resin akrilik
- d. Cara kerja penelitian
- e. Suhu autoclave 121° C
- f. Alat dan cara pengukuran
- g. Suspensi *C. albicans*
- h. Lama dan cara perendaman
- i. Cara pembuatan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*)

3.3.4 Variabel tak terkontrol

- a. Kekasaran permukaan plat resin akrilik
- b. Jumlah perlekatan *C. albicans*

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Resin Akrilik

Resin akrilik adalah resin sintetik yang merupakan derivat asam akrilat dan dapat digunakan dalam pembuatan protesa gigi maupun protesa tubuh yang lain. Jenis dari resin akrilik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *heat cured polymer* yang terdiri dari bubuk (*polimer*) dan cairan (*monomer*) (Munaziroh dan Indrasari, 2001). Pada penelitian ini plat resin akrilik berukuran (10x10x1) mm.



Gambar 3.1. Plat resin akrilik berukuran (10x10x1) mm

3.4.2 Permukaan Plat Resin Akrilik yang Tidak Dipulas

Permukaan plat resin akrilik yang tidak dipulas adalah permukaan resin akrilik yang merupakan hasil cetakan dari malam merah dan tidak dilakukan pemulasan (Sunarintyas, 1995).

3.4.3 Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao

Kulit buah kakao yang digunakan adalah kulit buah yang diambil dari hasil petikan atau limbah hasil kebun coklat di PTPN XII Jember. Kulit buah yang diambil adalah yang berwarna (hijau, kuning, sampai kemerahan). Kulit buah dicuci terlebih dahulu dengan air bersih yang mengalir. Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao adalah persentase kandungan bahan yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari 125 mg kulit buah kakao dengan menggunakan pelarut etanol, sehingga diperoleh 12,5 ml yang merupakan konsentrasi 100% dan kemudian dilakukan pengenceran menjadi 25%, 50%, 75%.

3.4.4 Sodium hipoklorit

Sodium hipoklorit adalah desinfektan berspektrum luas dan dapat membunuh banyak mikroba.

3.4.5 Perendaman

Perendaman adalah suatu tindakan memasukkan plat resin akrilik yang telah dilekati *C. albicans* ke dalam ekstrak limbah kulit buah kakao secara keseluruhan berdasarkan lamanya waktu yaitu 6 jam. Jangka waktu perendaman 6 jam ini dihubungkan dengan lama istirahat pada malam hari (Basker, 1996).

3.4.6 Jumlah *C. albicans*

Jumlah *C. albicans* adalah jumlah *C. albicans* yang terlepas dari plat resin akrilik yang terdapat dalam media *Sabouroud's broth* dan diukur kekeruhan dengan alat spektrofotometer (Darmastuti, 2001).

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat-alat yang digunakan sebagai berikut:

- a. Petridish (*Pyrex*, japan)
- b. Tabung reaksi 14x100 mm (*Iwaki*, Japan)
- c. Gelas ukur 100 ml (*Iwaki*, Japan)
- d. Pinset (*Braun*, Germany)
- e. Pisau model (*Smic*, China)
- f. Neraca (*Ohaus*, Germany)
- g. *Thermolyne / vortex* (*Maximix II*, USA)
- h. *Autoclave* (*Smic*, China)

- i. Inkubator (*Memmert, Germany*)
- j. Spektrofotometer (*Milton Ray, USA*)
- k. *Stopwatch (Diamond, China)*
- l. Laminar flow (*Type HF 100, USA*)
- m. Sterilisator (*Hansin Medical Co. Ltd, Korea*)
- n. *Blender dan corong Buchener*
- o. Mangkok karet dan spatula
- p. *Hydraulic bench press*
- q. *Mixing jar*
- r. Kuvet dan *press begel*
- s. Kuas
- t. *Centrifuge (Hettich, Germany)*
- u. *Disposable Syringe 10 ml dan 3 ml (Terumo, Japan)*

3.5.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Limbah kulit buah kakao (perkebunan puslit Kakao, Jember) untuk pembuatan ekstrak limbah kulit buah kakao dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%
- b. Sodium hipoklorit
- c. Malam merah (*Cavex, Holland*)
- d. Resin akrilik *heat cured (QC-20, England)*
- e. Bahan separasi (*CMS, England*)
- f. *Vaseline*
- g. Kertas gosok nomer 300
- h. Gips putih (*plaster of Paris*)
- i. Gips biru (*dental stone*)
- j. Kertas selofan

- k. Media *Sabouraud's broth* (Merck, Germany)
- l. Suspensi *C. albicans* (Laboratorium Mikrobiologi FKG UNEJ)
- m. Saliva buatan (diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember)
- n. Larutan PBS (*Phosphat buffer saline*) PH 7,0 (Merck, Germany)
- o. Aquades steril (*Durafarma*, Surabaya)

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Penggolongan Sampel Penelitian

Sampel penelitian dikelompokkan dalam 6 (enam) kelompok perlakuan, yaitu sebagai berikut:

- a. Kelompok I : direndam dalam ekstrak kulit buah kakao 25%,
- b. Kelompok II : direndam dalam ekstrak kulit buah kakao 50%,
- c. Kelompok III : direndam dalam ekstrak kulit buah kakao 75%,
- d. Kelompok IV : direndam dalam ekstrak kulit buah kakao 100%,
- e. Kelompok V : direndam dalam sodium hipoklorit 0,05% (kontrol positif),
- f. Kelompok VI : direndam dalam aquades steril (kontrol negatif).

3.6.2 Jumlah Sampel Penelitian

Untuk menentukan jumlah sampel minimal dalam penelitian ini telah dihitung berdasarkan rumus, yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

t= jumlah perlakuan

n= jumlah ulangan

(Hanafiah, 1993).

Dalam penelitian ini diketahui $t = 6$ yakni ekstrak kulit buah kakao 25%, 50%, 75%, 100%, aquades steril sebagai kontrol(-), sodium hipoklorit sebagai kontrol(+) maka perhitungan dapat dijabarkan sebagai berikut:

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

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

$$n \geq 3+1$$

$$n = 4$$

Berdasarkan rumus di atas diperoleh jumlah sampel minimal untuk masing-masing kelompok dalam penelitian adalah 4. Namun, agar hasil yang diperoleh lebih akurat maka besar sampel yang digunakan adalah 5 sampel untuk masing-masing konsentrasi.

3.6.3 Kriteria Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kriteria sebagai berikut:

- a. Plat resin akrilik yang terbuat dari *heat cured acrylic*
- b. Masing-masing plat resin akrilik berukuran (10x10x1) mm
- c. Tidak dilakukan pemulasan pada permukaannya

3.7 Cara Kerja Penelitian

3.7.1 Proses Pembuatan Plat Resin Akrilik

Sampel percobaan yaitu plat resin akrilik dibuat dengan menggunakan model malam dengan ukuran 10 mm x 10 mm x 1 mm (Minagi *et al.*, 1985). Kemudian model malam ditanam dalam kuvet dengan menggunakan gips putih dan gips biru kemudian dilakukan buang malam yaitu dengan cara memasukkan kuvet yang berisi model malam ke dalam air mendidih selama 10-15 menit sehingga didapatkan cetakan berbentuk persegi. Proses selanjutnya yaitu pengepakan akrilik. Pada satu kuvet berisi sepuluh cetakan malam.

Pembuatan plat resin akrilik menggunakan perbandingan antara polimer : monomer = 2,5 : 1 dalam satuan berat atau 3,5 : 1 dalam satuan volume, kemudian diaduk dalam *mixing jar* lalu ditutup rapat (tidak ada cahaya masuk) sampai pada *dough stage*. Setelah itu dilakukan *packing* dengan cara memasukkan resin akrilik ke dalam kuvet yang telah disiapkan (diolesi CMS terlebih dahulu) dan diberi kertas selofan lalu tutup kuvet dipasang. Kemudian dipress dengan tekanan I sebesar 900 psi. Kuvet lalu dibuka dan sisa-sisa akrilik dibersihkan sambil dirapikan. Kertas selofan dipasangkan kembali sebelum tutup kuvet dipasangkan, lalu dipress lagi dengan tekanan II, yaitu 1200 psi. Kemudian kuvet dibuka lalu dirapikan dan sisa-sisa akrilik dibuang lalu tutup kuvet dipasangkan tanpa pemberian kertas selofan dan dipress lagi dengan tekanan III, yaitu 1500 psi. Setelah itu kuvet dipasangkan pada *begel* dan direndam dalam air selama 6-7 jam.

Tahap selanjutnya adalah penggodokan resin akrilik. Kuvet yang berisi resin akrilik dimasukkan dalam air yang telah mendidih (kedalaman kuvet 1 cm dibawah air) kurang lebih pada suhu 100°C kemudian dipertahankan selama 20 menit, lalu api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air menjadi normal. Kuvet dibuka kemudian plat dikeluarkan dan tepi plat yang tidak terpakai dihaluskan tanpa dilakukan pemolesan pada plat tersebut. Adapun kriteria yang digunakan sebagai sampel yaitu tidak ada bintil, tidak porus, ukuran sesuai cetakan dan tebalnya sama. Kemudian plat resin akrilik disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 18 menit (Hendrijantini, 1997).

3.7.2 Persiapan Larutan Desinfektan

Dalam penelitian ini larutan desinfektan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

a. Pembuatan Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao

Kulit buah kakao yang digunakan diperoleh dari perkebunan PTPN XII Kabupaten Jember. Kulit buah kakao yang digunakan adalah Kulit buah yang

diambil dari hasil petikan atau limbah hasil kebun coklat. Kulit yang diambil adalah kulit yang berwarna (hijau, kuning, sampai kemerahan).

- 1) Kulit buah kakao dicuci bersih diiris kecil-kecil, dilakukan pengeringan dan ditimbang dengan timbangan seberat 125 mg,
- 2) Dimasukkan dalam alat penghancur (*blender*) sampai menjadi serbuk,
- 3) Dilakukan maserasi selama 72 jam menggunakan etanol 96% sebanyak 7,5 x berat, kemudian disaring dengan corong *Buchner*,
- 4) Filtrat hasil saringan dilakukan pemekatan dengan *Rotary Evaporator* pada suhu kurang dari 50° sampai pekat,
- 5) Hasil dari penguapan dengan *evaporator* diperoleh sampai 12,5 ml ekstrak. Hasil ini menunjukkan 100% (b/v) ekstrak segar dalam air,
- 6) Pengenceran 25%, 50%, 75%, dan 100% dengan menggunakan pelarut aquades steril yaitu:
 - a) Konsentrasi 25% : 1,25 ml ekstrak kulit buah kakao + 3,75 ml aquades,
 - b) Konsentrasi 50% : 2,5 ml ekstrak kulit buah kakao + 2,5 ml aquades,
 - c) Konsentrasi 75% : 3,75 ml ekstrak kulit buah kakao + 1,25 ml aquades,
 - d) Konsentrasi 100% : 5 ml ekstrak kulit buah kakao.

Kemudian dituang ke dalam botol stok dan diberi label masing-masing konsentrasi, setelah itu ekstrak kulit buah kakao di vortex (untuk menghomogenkan ekstrak limbah kulit buah kakao yang telah dilakukan pengenceran), dibiarkan selama 30 menit, suhu 30°C, sehingga tidak ada endapan (Capuccino dan Sherman, 2001).

b. Larutan Sodium Hipoklorit 0,05%

Larutan Sodium hipoklorit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sediaan jadi yang tersedia di toko bahan kedokteran gigi dengan konsentrasi 0,05%.

3.7.3 Lama Perendaman

Penggunaan bahan pembersih gigi tiruan dengan cara merendam, jangka waktu perendaman selama 6 jam, dan hal ini dihubungkan dengan lama beristirahat pada malam hari (Budz-Jorgensen, 1997).

3.7.4 Pembuatan *Sabouraud's broth*

Tiga gram *Sabouraud's broth* ditambah 100% aquades lalu dipanaskan sampai homogen, kemudian disterilisasi dalam *autoclave* dengan suhu 121° C selama 15 menit.

3.7.5 Pembuatan Pelikel Saliva Pada Plat Resin Akrilik dan Suspensi *C. albicans*

- a. Saliva steril didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember. Kemudian plat resin akrilik direndam dalam saliva steril selama 1 jam dan dibilas dengan PBS 2x selama 15 menit (Evans, 1997). Komposisi larutan saliva buatan (buffer) McDougall (campuran 58,80g NaHCO₃, 48g Na₂HPO₄.7H₂O, 3,42g KCl, 2,82g NaCl, 0,72g MgSO₄.7H₂O, 0,24g CaCl₂ dalam 6 liter akuades) (Tanuwiria *et al.*, 2006).
- b. *C. albicans* yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari stok di Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember. Selanjutnya diambil 1 ose *C. albicans* dan dimasukkan pada media *Sabaroud broth* 5 ml, inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Plat resin akrilik dikontaminasikan dengan *C. albicans* dengan cara memasukkan masing-masing plat dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *C. albicans* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Hendrijantini, 1997). Tiap 1 plat dimasukkan dalam tabung reaksi. Kemudian *C. albicans* tersebut distandarkan dengan menggunakan larutan standar Mc. Farland (Rostiny, 1997).

3.7.6 Penghitungan Jumlah *C. albicans* pada Plat Resin Akrilik

- a. Plat resin akrilik (10x10x1) mm direndam di dalam aquadest steril selama 48 jam untuk mengurangi sisa monomer (Tamatomo *et al.*, 1985),
- b. Sterilisasi plat resin akrilik menggunakan *autoclave* 121°C selama 15 menit (Sunarintyas, 1995),
- c. Plat resin akrilik direndam dalam saliva steril selama 1 jam, kemudian dibilas dengan PBS pH 7 (diukur dengan pH meter) 2 kali selama 15 menit (Evans *et al.*, 1977). Gigi tiruan setelah kontak dengan saliva akan segera dilapisi pelikel, pelikel setelah 1-2 jam akan terbentuk plak. Penumpukan plak dan sisa makanan menyebabkan peradangan. Peradangan pada pemakai gigi tiruan lepasan disebut *denture stomatitis*. *Denture stomatitis* pada pemakai gigi tiruan lepasan disebabkan oleh adanya peningkatan koloni *C. albicans* sehingga terjadi perubahan sifat *C. albicans* dari sifat komensal menjadi patogen yang disertai dengan meningkatnya produksi toksin yang kemudian berpenetrasi ke membran mukosa dan menyebabkan peradangan,
- d. Plat resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *C. albicans*, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Sunarintyas, 1995),
- e. Selanjutnya plat resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup yang masing-masing berisi 5 ml ekstrak kulit buah kakao dengan 4 macam konsentrasi, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Lama perendaman yang dipergunakan adalah 6 jam. Pada kelompok kontrol, plat resin akrilik dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml aquades steril dan sodium hipoklorit,
- f. Plat resin akrilik yang direndam dalam ekstrak limbah kulit buah kakao dibilas dengan PBS 2 kali selama 15 menit (Evans *et al.*, 1977). Plat resin akrilik dibilas dua kali dengan PBS untuk menghilangkan sisa ekstrak limbah kulit buah kakao yang masih tertinggal dalam plat,

- g. Plat resin akrilik dimasukkan ke dalam 10 ml *Sabouraud's broth*, kemudian dilakukan vibrasi dengan vortex pada semua tabung reaksi selama 30 detik untuk melepaskan *C. albicans* yang melekat pada plat resin akrilik (Burns *et al.*, 1987),
- h. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah *C. albicans* menggunakan spektrofotometer dengan cara sebagai berikut:
 - 1) Menyalakan alat (spektrofotometer) dan dibiarkan selama 15 menit untuk memanaskan alat,
 - 2) Memilih panjang gelombang yang akan digunakan dengan cara memutar pengatur panjang gelombang (560 nm),
 - 3) Mengatur meteran ke pembacaan 0 Transmittance,
 - 4) Memasukkan larutan blanko (aquades) ke dalam tabung reaksi khusus ke tempat yang tersedia,
 - 5) Mengatur meteran ke pembacaan 100% Transmittance (Hendayana *et al.*, 1994),
 - 6) Mengganti larutan blanko dengan larutan standar *Mc. Farland* no. 0,5 dan dicari panjang gelombangnya sebagai standar panjang gelombang,
 - 7) Mengukur nilai absorban dari larutan standar *Mc. Farland* no 0,5, media *sabouraud's broth* dengan *C. albicans*, dengan panjang gelombang yang sama dengan cara memasukkan masing-masing bahan ke dalam tabung reaksi khusus (Pudjiastuti, 1999),
 - 8) Berdasarkan penghitungan tersebut, didapatkan hasil akhir dengan rumus (Stanier *et al.*, 1987) sebagai berikut:

$$\frac{(\text{nilai absorban media} + C. \textit{albicans}) - (\text{nilai absorban media}) \times \text{nilai absorban larutan standar } Mc. \textit{Farland} \text{ no } 0,5}{\text{nilai absorban larutan standar } Mc. \textit{Farland} \text{ no } 0,5}$$

Keterangan:

Nilai absorban media = 0,030

X = konsentrasi bakteri dari larutan standar *Mc. Farland* no. 0,5 (3×10^6)
cfu/mL

Nilai absorban larutan standar *Mc. Farland* no. 0,5 = 0,050

T = Transmitter

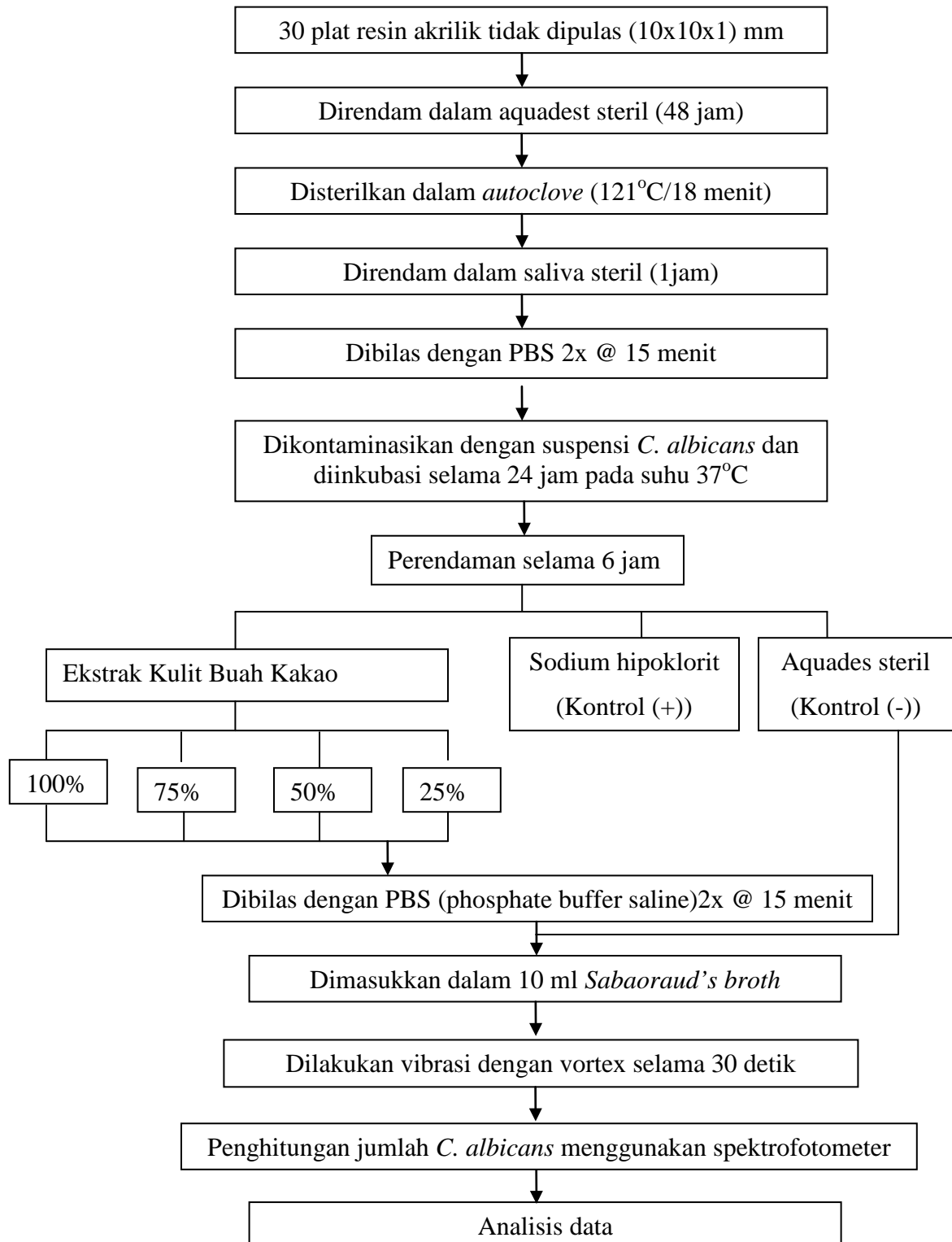
Larutan blanko = larutan yang berisi aquades steril

3.8 Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang didapatkan dianalisa dengan menggunakan *kolmogorov smirnov* untuk menentukan apakah data berdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji *levene* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok sampel homogen. Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji statistik menggunakan *one way anova* untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma Cacao L.*) pada perendaman plat resin akrilik terhadap jumlah *C. albicans*, maka digunakan uji statistik analisa varians satu arah dengan signifikansi 0,05% (Hendrijanti, 1997). Selanjutnya dilakukan uji *Least significance Difference (LSD)* dengan taraf kemaknaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk menentukan perbedaan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao terhadap jumlah *C. albicans*.

3.9 Alur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat gambar berikut:



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember pada bulan Maret 2011, didapatkan hasil dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data kasar jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik yang tidak dipulas setelah dilakukan perendaman selama 6 jam dalam ekstrak kulit buah kakao berbagai konsentrasi, sodium hipoklorit, dan aquades steril.

NO	KONSENTRASI (%)				Sodium hipoklorit (kontrol +)	Aquades steril (kontrol -)
	25	50	75	100		
1.	0,280	0,220	0,140	0,090	0,110	0,510
2.	0,300	0,225	0,140	0,105	0,130	0,500
3.	0,270	0,240	0,110	0,105	0,105	0,490
4.	0,270	0,220	0,140	0,120	0,115	0,480
5.	0,275	0,210	0,135	0,095	0,105	0,500

Tabel 4.2 Rata-rata jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik yang dapat dihambat oleh masing-masing kelompok perlakuan.

Perlakuan	N	\bar{X}	SD
Ekstrak Kulit Buah Kakao 25%	5	0.2790	0.01245
Ekstrak Kulit Buah Kakao 50%	5	0.2230	0.010954
Ekstrak Kulit Buah Kakao 75%	5	0.1330	0.013038
Ekstrak Kulit Buah Kakao 100%	5	0.1030	0.011511
Sodium hipoklorit (kontrol +)	5	0.1130	0.010368
Aquades steril (kontrol -)	5	0.4960	0.011402

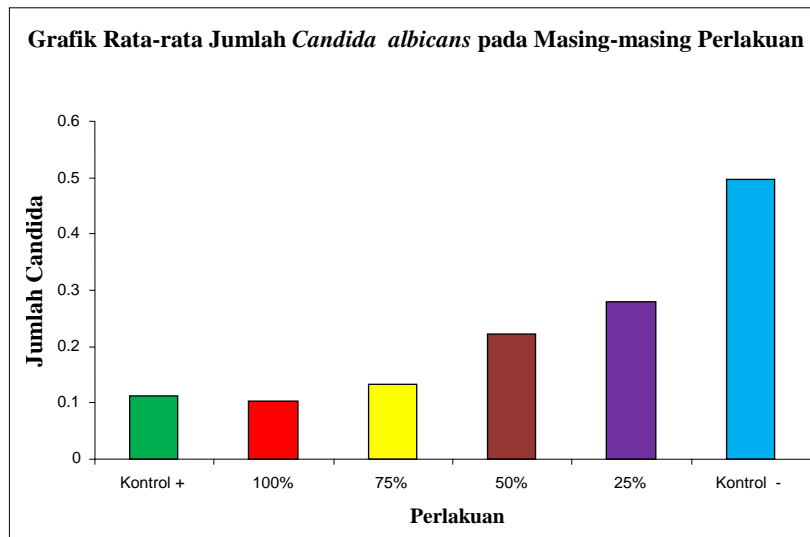
Keterangan:

N = Jumlah sampel

\bar{X} = Rata-rata jumlah *C. albicans* dari lima sampel yang digunakan

SD = Standar deviasi (simpangan baku) jumlah *C. albicans* dari setiap sampel

Ekstrak limbah kulit buah kakao dengan konsentrasi 100% menunjukkan rata-rata jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik yang paling sedikit dibandingkan kelompok perlakuan lainnya yakni 0.1030. Sedangkan pada kelompok kontrol (+) dengan sodium hipoklorit menunjukkan rata-rata jumlah *C. albicans* yang hampir sama dengan perlakuan pada ekstrak limbah kulit buah kakao dengan konsentrasi 100% yaitu 0,1130, sebaliknya pada kelompok kontrol (-) yaitu dengan aquades steril terdapat kecenderungan bahwa jumlah *C. albicans* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perendaman ekstrak limbah kulit buah kakao dalam berbagai konsentrasi dan perendaman pada sodium hipoklorit yaitu sejumlah 0,4960.



Gambar 4.1 Diagram batang jumlah rata-rata *C. albicans* pada plat resin akrilik yang tidak dipulas setelah dilakukan perendaman selama 6 jam dalam ekstrak limbah kulit buah kakao dan kontrol

*Keterangan:

- : Sodium Hipoklorit (kontrol +)
- : Ekstrak limbah kulit buah kakao 100%
- : Ekstrak limbah kulit buah kakao 75%
- : Ekstrak limbah kulit buah kakao 50%
- : Ekstrak limbah kulit buah kakao 25%
- : Aquades steril (kontrol -)

4.2 Analisis Data

Analisa data penelitian didahului dengan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan terdistribusi normal atau tidak. Kemudian dilakukan uji homogenitas *Levene test* untuk menguji varian atau ragam dari data tersebut apakah seragam (homogen) atau tidak. Kedua uji tersebut dengan derajat kemaknaan 95% ($p > 0,05$).

Data mempunyai distribusi normal dan homogen dapat diketahui dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data mempunyai distribusi normal dan homogen.
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data mempunyai distribusi tidak normal dan tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* diketahui bahwa nilai signifikansi uji normalitas untuk kelompok kontrol (+) yaitu sodium hipoklorit sebesar 0,964. Ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 25% sebesar 0,865; Ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 50% sebesar 0,958; Ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 75% sebesar 0,533; Ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 100% sebesar 0,952; dan aquades steril sebesar 0,941. Hal ini berarti bahwa data-data tersebut mempunyai distribusi normal karena mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil uji *Levene test* diketahui bahwa nilai signifikansi uji homogenitas menunjukkan bahwa data mempunyai distribusi yang homogen karena mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$).

Dari hasil kedua uji tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik parametrik menggunakan *one way anova* dengan derajat kemaknaan 95% ($p < 0,05$), untuk mengetahui apakah ada perbedaan bermakna antar perlakuan yaitu mengetahui pengaruh bahan pembersih plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans* dengan lama perendaman 6 jam.

Berdasarkan analisis *one way anova* dapat diperoleh nilai F 826,391 dengan sig = 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak limbah kulit buah kakao dengan berbagai konsentrasi selama 6 jam memberikan pengaruh pada pertumbuhan *C. albicans*. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan. Setelah diketahui terdapat perbedaan yang

bermakna antar perlakuan dengan menggunakan uji *one way anova*, maka untuk mengetahui tingkat perbedaan yang bermakna dari tiap-tiap perlakuan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) dengan derajat kemaknaan 95% ($p < 0,05$) yang dapat dilihat pada dapat lampiran C.4

Berdasarkan hasil uji *Least Significant Difference* (LSD) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna dari jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik yang tidak dipulas setelah dilakukan perendaman dalam ekstrak kulit buah kakao berbagai konsentrasi dan kontrol selama 6 jam. Ekstrak limbah kulit buah kakao 25%, 50% dan 75% berbeda bermakna dengan ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 100%, sodium hipoklorit dan aquades steril. Sedangkan perbedaan tidak bermakna terdapat pada Ekstrak limbah kulit buah kakao 100% dengan sodium hipoklorit.

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan uji tentang kemampuan ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) berbagai konsentrasi sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Dari hasil penelitian tampak bahwa perendaman plat resin akrilik pada masing-masing konsentrasi larutan ekstrak limbah kulit buah kakao yang digunakan untuk perendaman menunjukkan penurunan jumlah koloni *C. albicans* dibandingkan dengan kelompok kontrol (-) dan penurunan jumlah terbesar adalah pada perendaman plat resin akrilik yang direndam menggunakan konsentrasi 100%. Dalam penelitian ini digunakan kontrol positif yaitu sodium hipoklorit dan kontrol negatif yaitu aquades steril (Hendrijantini, 1997).

Kemampuan daya hambat ekstrak limbah kulit buah kakao dalam berbagai konsentrasi, sodium hipoklorit dan aquades steril terhadap pertumbuhan *C. albicans* dapat dilihat pada (tabel 4.2). Pada tabel 4.2 juga menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin sedikit jumlah koloni *C. albicans* yang berada pada plat resin akrilik. Kemampuan hambat pada ekstrak yang berbeda konsentrasinya ini sesuai dengan pernyataan Pelzcar dan Chan (1989) bahwa semakin tinggi konsentrasi

suatu bahan larutan, maka semakin besar efek yang dihasilkan. Dengan konsentrasi yang lebih besar maka kandungan zat kimia di dalamnya juga lebih banyak.

Berdasarkan hasil uji *Least Significant Difference* (LSD) menunjukkan bahwa ada perbedaan tidak bermakna pada ekstrak limbah kulit buah kakao 100% dengan sodium hipoklorit. Perbedaan yang tidak bermakna itu menunjukkan bahwa ekstrak limbah kulit buah kakao 100% juga mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Sedangkan ekstrak limbah kulit buah kakao 25%, 50%, dan 75% memiliki perbedaan bermakna dengan sodium hipoklorit berarti kemampuan daya hambatnya terhadap *C. albicans* tidak sama dengan sodium hipoklorit.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak limbah kulit buah kakao mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Peningkatan konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao mempengaruhi jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik. Hal ini disebabkan karena kulit buah kakao memiliki kandungan berupa senyawa aktif *flavonoid* yang memiliki peran sebagai antimikroba, antivirus dan antioksidan. *Flavonoid* merupakan senyawa fenol alami pada tumbuhan yang memiliki aktifitas anti-inflamasi, antimikroba dan antijamur. Pengaruh senyawa fenol terhadap *C. albicans* adalah dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan kemungkinan fenol untuk menembus ke dalam intisel. Dengan masuknya fenol ke dalam inti sel dapat menyebabkan jamur *C. albicans* tidak berkembang. Sesuai dengan pendapat Regezi dan Sciubba (1999) yang menyatakan bahwa *C. albicans* merupakan spesies yang sangat sensitif terhadap senyawa fenol. Hugo dan Russell (1989), menyatakan bahwa fenol digunakan secara luas sebagai desinfektan.

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun terhadap mikroba dan merupakan persenyawaan glukosida yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon (Robinson, 1995). Senyawa *flavonoid* telah dilaporkan berfungsi sebagai antijamur. Sebagai antijamur *flavonoid* dapat menghambat pertumbuhan jamur secara *in vitro* (Gholib, 2009). *Flavonoid* dapat mengganggu proses difusi

makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati (Sabir, 2003).

Selain *flavonoid*, kulit buah kakao memiliki kandungan tanin. Tanin merupakan senyawa yang berpotensi besar sebagai agen antimikrobia (Scalbert, 1991). Mekanisme antimikrobia tanin antara lain terjadi melalui inaktivasi adhesin mikrobia, penghambatan kinerja enzim, dan penghambatan transpor protein (Cowan, 1999). Sabir (2003) menyatakan bahwa tanin mempunyai peran dalam aktivitas antibiotik, hal ini terbukti dengan penggunaan obat tradisional yang banyak mengandung *polyphenol* yang efektif sebagai obat antiseptik. Pada beberapa laporan penelitian terbaru dilaporkan bahwa tanin memiliki kemampuan toksisitas terhadap fungi, bakteri dan hasil fermentasi.

Pengujian aktifitas antimikrobia *C. albicans* menunjukkan bahwa senyawa-senyawa tanin terhidrolisiskan dan *flavonoid* memiliki variasi aktifitas yang berbeda-beda tergantung jenis senyawa dan jenis mikrobia sasaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terlihat bahwa dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao menunjukkan jumlah koloni *C. albicans* yang semakin menurun. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Jawets *et al.*, (1996) bahwa daya kerja antimikroba tergantung dari konsentrasi bahan antiseptik, waktu dan suhu. Pada konsentrasi yang sangat rendah dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa plat resin akrilik pada kelompok kontrol yang direndam aquades steril nilai absorben *C. albicans* cenderung tetap. Pikir (1989) menjelaskan bahwa hal ini berarti pertumbuhan *C. albicans* tidak mengalami hambatan, ini disebabkan karena aquades steril memiliki PH=7, keadaan demikian dinamakan netral. Dalam keadaan netral bakteri, virus dan jamur dapat berkembang biak dengan baik, dan aquades steril tidak memiliki efek antifungi. Hal inilah yang menyebabkan pada kontrol pertumbuhan *C. albicans* tidak mengalami hambatan. Banyaknya jumlah koloni *C. albicans* pada plat resin akrilik pada kelompok aquades steril juga disebabkan oleh sifat perlekatan *C. albicans* pada basis gigi tiruan resin

akrilik yang berupa interaksi hidrofobik terjadi karena *C. albicans* bersifat relatif hidrofilik yang memerlukan banyak air dalam hidupnya, sehingga lebih mudah melekat pada basis resin akrilik yang mempunyai sifat hidrofobik (Minagi *et al.*, 1985). Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *C. albicans* yang mudah melekat pada plat resin akrilik dengan cara memasuki lubang-lubang porositas yang terdapat pada permukaan resin akrilik, dan akan berkembang biak apabila tidak dihambat pertumbuhannya. Didukung oleh penelitian Stafford (1986) yang menunjukkan pertumbuhan bakteri dan jamur dalam hal ini *C. albicans* pada resin akrilik yang direndam air jauh lebih banyak dibandingkan resin akrilik yang tidak direndam air.

Sedangkan pada kelompok kontrol positif yaitu sodium hipoklorit didapatkan hasil nilai rata-rata jumlah *C. albicans* yang tidak berbeda nyata dengan ekstrak limbah kulit buah kakao konsentrasi 100%. Hal ini disebabkan karena cairan *chlorine* (Cl_2) yang merupakan bahan dasar dari sodium hipoklorit adalah desinfektan tingkat tinggi karena sangat aktif pada semua bakteri, virus, fungi, parasit dan beberapa spora (Hendrijantini, 1997). Cara kerja *chlorine* (Cl_2) membunuh kuman melalui beberapa cara diantaranya pelepasan oksigen bebas yang bergabung dengan sel protoplasma akan merusak sel-sel, kemudian kombinasi *chlorine* dengan sel membran membentuk N-chlorocompound dapat mengganggu metabolisme sel dan menyebabkan kerusakan membran sel (Munadziroh dan Indrasari, 2001).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perendaman berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans*, dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao maka semakin sedikit jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik.

5.2 Saran

1. Hasil penelitian ini dapat dipergunakan untuk dasar penggunaan ekstrak limbah kulit buah kakao sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik yang dapat mencegah terjadinya peningkatan jumlah *C. albicans*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi yang efektif membunuh *C. albicans* dengan rentang konsentrasi yang lebih kecil.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kemungkinan adanya efek samping yang ditimbulkan pada plat resin akrilik setelah dilakukan perendaman dalam ekstrak limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai bahan pembersih gigi tiruan plat resin akrilik terhadap pertumbuhan *C. albicans* sebagai bahan pembersih gigi tiruan seperti kekasaran permukaan plat resin akrilik.

DAFTAR BACAAN

Buku

- Basker R.M, Davenport, J.C, and Tomlin, H.R. 1976. *Prosthetic Treatment of The Edentulous Patient*. 1th ed. London: Macmillan Press Ltd
- Basker,R.M.,Davenport,J.C dan Tomlin, H.C.1996. *Perawatan Prostodontik bagi Pasien tak Bergigi*. Terjemahan Subekti dan Hamzia Arsil dari Prosthetic Treatment of Edentulous Patient 1st ed. Jakarta: EGC
- Capucinno, J.G and N. Sherman. 2001. *Microbiology Manual*. 6th ed. Benjamin Cummings. San Fransisco
- Combe, EC. 1992. *Notes On Dental Material*. 6th ed. Edinburg: Churchill, Livingstone
- Cowan, MM. 1999. *Plant products as anti-microbial agents*. *Clinical Microbiology Review* 12 (4)
- Hanafiah, K.A. 1993. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Gaya Baru
- Harbone, J.B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Phytochemical Methods)*. Penerjemah: Padmawinata, K. dan I. Soedino. Edisi ke-2. Bandung: Penerbit ITB

- Harty, FJ dan Ongston, R. 1995. *Kamus Kedokteran Gigi*. Terjemahan Narlan Sumawinata dari Concise Illustrated Dental Dictionary. Jakarta: EGC
- Heddy, S. 1990. *Budidaya Tanaman Khusus Kakao*. Yogyakarta: Lembaga perkebunan (LPP)
- Hendayana, dkk. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Hickey JC, Zarb GA & Bolender CL, 1985. *Boucher's: Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients*. 9th ed., St. Louis: The Mosby Co
- Jawetz E, Melnick, Adelbug A. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Lewis. 1998. *Tinjauan Klinis Penyakit Mulut*. Jakarta: Widya Medika
- Mellville, T.H, C. Russel. 1975. *Microbiology for Dental Student Thirth Edition*. London: William-Heineman Medical Books Ltd
- Phillips. 1991. *Skinner's Science Of Dental Materials*. Philadelphia: W.B Saunders Company
- Pikir, S. 1989. *Kimia Dasar*. Surabaya: Universitas Airlangga
- Pelczar, M. J., Chan, ECS. 1989. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. Terjemahan. UI Press, Jakarta.
- Regezi, JA; Sciuba JJ. 1999. *Oral Pathology Clinical-Pathologic Correlations*. WB Saunders, Philadelphia

Robinson, Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Alih bahasa: Padmawinata, K. dari *The Basic of Higher Plants* 6 th Ed. Bandung: ITB

Siregar, THS; S. Riyadi dan L. Nuraeni. 1992. *Budidaya Pengolahan dan Pemasaran Coklat*. Jakarta: Penebar Swadaya

Srikanth, Shashikiran, *et al.* *Chocolate Mouth Rinse: Effect on Plaque Accumulation and Mutans Streptococci Counts When Used by Children*. J Indian Soc Pedod Prevent Dent 2008

Stanier, R. Y., Ingraham J. L., Wheelis M. L. dan Painter P. R. 1987. *General Microbiology*, 5th edition. London: Macmillan.

Tjitrosoepomo, Gembong, 1988, *Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Majalah/Koran/Televisi

Abelson, D.G. 1981. *Dental Plaque and Denture Cleans*. *J.Prosthet Dent*. 45

American Dental Association (ADA). 1974. *Guide to Dental Material and Devide*, 7th ed. Chicago

Artell GE, Seis H. 1999. *Protection Againts Peroxynitrite by Cocoa Polyphenol Oligoomers*. *Plaque Jurnal Kesehatan Gigi Masyarakat* 1(2)

- Assery, M., Sugrue, P.C., Graser, G.N. dan Eisenberg, A.D. 1992. *Control of Microbial Contamination With Commercially Available Cleaning Solution. J.Prosthet Dent* 67
- Bilondatu, Kartini F.S dan Burhanudin DP. 2007. *Efektifitas Salep Cocoa Pod Husk (CPH) 10% Terhadap Penurunan Jumlah Koloni Streptococcus Sp Yang Diisolasi Dalam Mulut Penderita Stomatitis Aphosa. Dalam Plaque Jurnal Kesehatan Gigi Masyarakat. Edisi suplemen No.1*
- Brace ML, Plummer KD. 1993. *Practical denture disinfection. J Prosthet Dent.* 1993 Dec;70(6)
- Budtz-Jorgensen E. *Materials and Methods for Cleaning Dentures. J Prosthet Dent.* 1979;42(6)
- Burn DR, Burns DA, DiPietro GJ & Gregory RL, 1987. *Response of Processed Resilient Denture Liners to Candida albicans. J Prosthet. Dent.* 57
- Darmastuti, C. 2001. *Pengaruh Bahan Pembersih Ekstrak Rimpang Jahe Sunti Terhadap Jumlah Candida albicans Pada Lempeng Resin Akrilik. Skripsi. Jember: FKG UNEJ*
- Djulaeha, E. 1999. *Khasiat Obat Kumur Infusa Daun Kacapiring Terhadap Perubahan Mikroorganisme Rongga Mulut Pemakai Gigi Tiruan Lengkap. Dalam Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Usakti edisi khusus foril VI. Jakarta: FKG USAKTI*

- Evans R.T, Baker P.J, Genco R.J. 1997. *Comparison Of Antiplaque Agents Using an in Vitro Assay Reflecting Oral Condition*, dalam The Journal Of Prosthetic Dentistry. 57
- Ferrazzano GF, Amato I, Ingenito A. *Anti Cariogenic Effects of Polyphenols from Plants Stimulant Beverages (Cocoa, Coffee, Tea)*. Elsevier J Apr 2009;80
- Gholib, D., 2009. *Uji Daya Hambat Daun Senggani (Melastoma malabathricum L.) Terhadap Trichophyton mentagrophytees Dan Candida albicans*. Berita Biologi 9(5)
- Hagerman, A.E., C.T. Robbins, Y. Weerasuriya, T.C. Wilson, and C. McArthur. 1992. *Tannin chemistry in relation to digestion*. Journal of Range Management 45 (1)
- Harsini T, dan Susilowati. 2010. *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol 2. No 2. Jawa Timur: UPN
- Hendrijantini, N. 1997. *Pengaruh Konsentrasi Larutan Sodium Hypochloride Sebagai Disinfektan Gigi Tiruan Resin Akrilik Terhadap Candida albican*. Majalah Kedokteran Gigi (Dent.J.) Vol.30 No:2. Surabaya: FKG UNAIR
- Hugo, WB.and Russel AD., 1989. *Pharmaceutical Microbiology*, 4th edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford London Edinburgh Boston Melbourne

- Marsaban. 2007. *Perbandingan Efek Antibakterial Ekstrak Buah Cacao (theobroma cacao) Pada Berbagai Kosentrasi Terhadap Streptococcus mutants*. Skripsi. Semarang: FK UNDIP
- Masyita. 1999. *Analisi Kadar Tanin Pada Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L)*. Bogor: IPB
- Meizarini. 2001. *Variasi Lama Perendaman Basis Gigi Tiruan Akrilik dalam Glutaraldehyde Terhadap Pertumbuhan Candida albicans*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi (Dent.J.) Vol 34. No 3a. Surabaya: FKG UNAIR
- Minagi S, Miyake Y, Inagaki K, Tsuru H & Suginaka H, 1985. *Hydrophobic Interaction in Candida albicans and Candida tropicalis Adherence to Various Denture Base Resin Materials*. Infect Immun 47
- Muhlisah, F. 2005. *Temu-Temuan dan Empon-empon Budidaya dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius
- Munadziroh, E. dan Indrasari. 2000. *Biokompatibilitas Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik*. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia (edisi Khusus). Jakarta: FKG UI
- Munadziroh dan Indrasari. 2001. *Bahan Pembersih Gigi Tiruan untuk Mencegah Pertumbuhan Candida albicans*. Jurnal Kedokteran Gigi (Dent.J.) Vol.34 No.3a. Surabaya: FKG UNAIR
- Murphy, Karen J; Andriana K; Indu Sing; Maureen A; Helen M; Marilyn *et al*. 2003. *Dietary Flavonols And Procyanidin Oligomers From Cocoa*. Jurnal American Society For Clinical Nutrition USA 2003

- Olsen I, 1975. *Denture Stomatitis. The Clinical Effect of Chlorhexidine and Amphotericin B*. Acta Odont Scand 52
- Nakamoto K, Tamamoto M, Hamada T. *Evaluation of denture cleansers with and without enzymes against Candida albicans*. J Prosthet Dent. 1991;66(6)
- Pasiga, Burhanuddin. 2006. *Clinical Efficacy Of An Tootpaste Containing Extract Of Cocoa Pod Husk As An Active Component*. Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi FKG UPDM Maret 2006
- Pasiga, Burhanuddin; Elly W; Uleng U; Noyan. 2007. *Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Kasar Kulit Buah Kakao Yang Bertanggung Jawab Sebagai Antibakteri Terhadap Streptococcus Mutans*. Plaque Jurnal Kesehatan Gigi Masyarakat. 1(2)
- Peterson J; Dwyner J. 1998. *Taxonomic Clasification helps Identify Flavonoid Conatining foods on a Semuquantitative food frequency*. Plaque Jurnal Kesehatan Gigi Masyarakat 1(2)
- Pudjiastuti, P. 1999. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas yang Biokompatibel dan waktu Kontak Terhadap Jumlah S. sanguis Pada Permukaan gigi*. Tidak diterbitkan.Surabaya: Program Pascasarjana UNAIR
- Renner, RP. Lee M, Andors L & Mc Namara Tf, 1979. *The Role of Candida albicans in Denture Stomatitis*. Oral Surgery Oral Med Oral Pathol 47
- Rostiny. 1997. *Pengamatan Perlekatan Candida albicans Pada Basis Resin Akrilik Heat Cured Proses Kuring Konvensional dan Gelombang Mikro*. Surabaya: FKG UNAIR

- Sabir, A. 2003. *Pemanfaatan Flavonoid di Bidang Kedokteran Gigi*. Majalah Kedokteran Gigi III
- Scalbert, A. 1991. *Anti-microbial properties of tannins*. *Phytochemistry* 30
- Scalbert, A. 1992. *Quantitatif methods for the estimation of tannins in plant tissues*. In Hemingway, R.W. and P.E. Laks (ed.). *Plant Polyphenols: Synthesis, Properties, and Significance*. New York: Plenum Press.
- Spillane, J. 1995. *Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia*. Yogyakarta: Kanisius
- Stafford GD, Arendorf T and Hugget R, 1986. *The Effect of Overnight Drying and Water Immersion on Candida Colonization and Properties of Complete Denture*. *J.Dent* 14
- Sulastrianah dan Burhanuddin DP. 2007. *Daya Hambat Obat Kumur Yang Mengandung Ekstrak Cocoa Pod Husk Terhadap Streptococcus Sp. Dalam Plaque Jurnal Kesehatan Gigi Masyarakat*. Edisi suplemen No.1
- Sunanto, H. 1994. *Cokelat- Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya*. Jakarta: Kanisius
- Sunarintyas S, 1995. *Pengaruh Larutan Papain dan Lama Perendaman dalam Pembersihan Resin Akrilik Terhadap Keberadaan Candida albicans*. Thesis. Universitas Airlangga. Surabaya

Supriatno, 1998. *Daya Hambat yang Biokompatibel Ekstrak Rimpang Alpina galanga Varitas Rubra Terhadap Pertumbuhan Candida albicans*. Tesis, Pascasarjana, Surabaya: Universitas Airlangga

Suryawan H. 1989. *Pemanfaatan Kulit Buah Cokelat Untuk Bahan Makanan Ternak*. Surabaya: Balai Penelitian Dan Pengembangan Industri

Tamamoto M, Hamada T, Miyake T & Suginaka H, 1985. *Ability of Enzyme to Remove Candida*. J.Prosthet. Dent. 53

Tanuwiria U Hidayat,. Budinuryanto D.C, S. Darodjah dan Putranto W.S., 2006. *Studi Suplemen Kompleks Mineral Minyak dan Mineral-Organik dan Pengaruhnya terhadap Fermentabilitas dan Kecernaan Ransum in vitro serta Pertumbuhan pada Domba Jantan*. Jurnal Protein vol 14 (2)

Wijayakusuma, Hembing. Setiawan Dalimartha dan A.S. Wirian. 1996. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia*. Jilid ke-4. Jakarta: Pustaka Kartini

Internet

Anonim. 2007. *Flavonoid*. <http://www.nal.usda.gov> [3 Desember 2010]

Anonim. 2007. *Theobroma cacao*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Cacao> [29 September 2009]

David, Munadzirah E. 2008. *Perubahan Warna Lempeng Resin Akrilik yang Direndam dalam Larutan Desinfektan Sodium Hipoklorit dan Klorhexidin*. <http://www.pasic.lib.unair.ac.id> [17 Desember 2011]

Departemen Pertanian. 2004. dalam <http://www.deptan.co.id>

Engler B, Engler M. *The Vasculoprotective Effects of Flavonoid Rich Cocoa and Chocolate*. 2004;80. <http://www.pgdsi.sid.cucollectchocolatindexassoc> [20 Desember 2010]

Isro'i. 2007. *Pengomposan Limbah Kakao*. <http://www.isroi.org> [25 September 2009]


Kevin, Croft. 2007. *Antioxidant Effects of Plant Phenolic Compounds*. Australia: University of Western Australia. http://www_herbalchem [25 September 2009]

Rhodes S. The Common Candida Yeast Infection.
<http://www.ourhealth.com.au/2007/07/candida-yeast-infection.html>
[25 Januari 2012]

Riwantoro. 2007. *Teknologi Pakan Lengkap Solusi Bagi Permasalahan Pakan Ternak Domba Dan Kambing*. <http://info@kampoengternak.or.id> [10 Desember 2010]

LAMPIRAN

Lampiran A

 **KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL RI**
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎ (0331) 333536, Fak. 331991

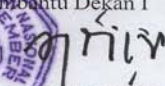
Nomor : 530 /H25.1.8/PL.5/2011
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian


Kepada Yth.
Ka. Bag. BIOMEDIK FKG Universitas Jember
c.q PJMK. Mikrobiologi FKG Universitas Jember
di Jember

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

1. Nama : Primastuti Purwitasari
2. NIM : 061610101013
3. Tahun Akademik : 2010/2011
4. Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
5. Alamat : Jl. Mastrip I No. 57 A Jember
6. Judul Penelitian : Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik Dalam berbagai Kosentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans.
7. Lokasi Penelitian : Lab. Mikrobiologi FKG UNEJ
8. Data/alat yang di pinjam : Inkubator, spektrofotometer, stopwatch, dll
9. Waktu : Februari 2011 s/d Selesai
10. Tujuan Penelitian : Untuk Mengetahui Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik Dalam berbagai Kosentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans.
11. Dosen Pembimbing : 1. drg. Agus Sumono, M.Kes
2. drg. Leliana Sandra Devi, Sp.Orto

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.

Jember, 17 Februari 2011
Dekan
Pembantu Dekan I

drg. ME SYAFRIADI, M.D.Sc, Ph.D
NIP.196805291994031003



Lampiran B

Data Kasar Hasil Penelitian

Hasil Pembacaan Absorbansi *Candida albicans* Pada Plat Resin Akrilik Dengan Menggunakan (Spektrofotometer)

Konsentrasi	Sampel	Jumlah Candida
25%	1	0,280
	2	0,300
	3	0,270
	4	0,250
	5	0,240
	6	0,270
	7	0,275
50%	1	0,195
	2	0,220
	3	0,225
	4	0,200
	5	0,240
	6	0,220
	7	0,210
75%	1	0,150
	2	0,170
	3	0,140
	4	0,140
	5	0,110
	6	0,140
	7	0,135
100%	1	0,120
	2	0,090
	3	0,105
	4	0,105
	5	0,100
	6	0,080
	7	0,095
kontrol +	1	0,090
	2	0,110
	3	0,130

	4	0,105
	5	0,115
	6	0,105
	7	0,095
kontrol -	1	0,510
	2	0,610
	3	0,500
	4	0,460
	5	0,490
	6	0,480
	7	0,500

Lampiran C

Hasil Analisa Data

C.1 Uji *Kolmogorof Smirnov*

Tabel 4.3

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
25%	5	,2790	,01245	,27	,30
50%	5	,2230	,01095	,21	,24
75%	5	,1330	,01304	,11	,14
100%	5	,1030	,01151	,09	,12
Kontrol +	5	,1130	,01037	,10	,13
Kontrol -	5	,4960	,01140	,48	,51

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		25%	50%	75%	100%	Kontrol +	Kontrol -
N		5	5	5	5	5	5
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,2790	,2230	,1330	,1030	,1130	,4960
	Std. Deviation	,01245	,01095	,01304	,01151	,01037	,01140
Most Extreme Differences	Absolute	,268	,228	,361	,231	,224	,237
	Positive	,268	,228	,296	,231	,224	,163
	Negative	-,235	-,192	-,361	-,169	-,220	-,237
Kolmogorov-Smirnov Z		,599	,509	,807	,517	,500	,530
Asymp. Sig. (2-tailed)		,865	,958	,533	,952	,964	,941

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

C.2 Uji *Levene Test*

Tabel 4.4

Descriptives

Jumlah Candida

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
25%	5	,2790	,01245	,00557	,2635	,2945	,27	,30
50%	5	,2230	,01095	,00490	,2094	,2366	,21	,24
75%	5	,1330	,01304	,00583	,1168	,1492	,11	,14
100%	5	,1030	,01151	,00515	,0887	,1173	,09	,12
Kontrol +	5	,1130	,01037	,00464	,1001	,1259	,11	,13
Kontrol -	5	,4960	,01140	,00510	,4818	,5102	,48	,51
Total	30	,2245	,13952	,02547	,1724	,2766	,09	,51

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Candida

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,047	5	24	,998

C.3 Uji *One Way Anova*

Tabel 4.5

ANOVA

Jumlah Candida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,561	5	,112	826,391	,000
Within Groups	,003	24	,000		
Total	,565	29			

C.4 Uji Least Significant Difference (LSD)

Tabel 4.6

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah Candida

LSD

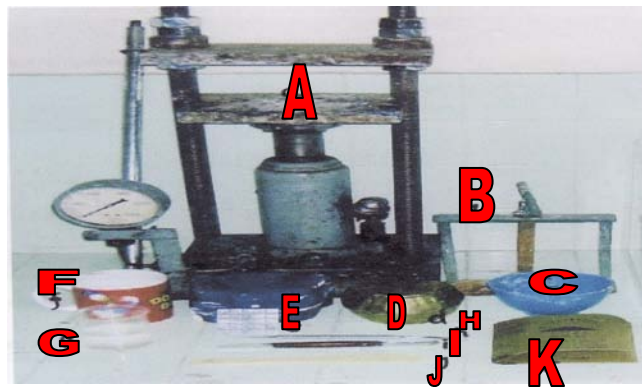
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
25%	50%	,0560*	,00737	,000	,0408	,0712
	75%	,1460*	,00737	,000	,1308	,1612
	100%	,1760*	,00737	,000	,1608	,1912
	Kontrol +	,1660*	,00737	,000	,1508	,1812
	Kontrol -	-,2170*	,00737	,000	-,2322	-,2018
50%	25%	-,0560*	,00737	,000	-,0712	-,0408
	75%	,0900*	,00737	,000	,0748	,1052
	100%	,1200*	,00737	,000	,1048	,1352
	Kontrol +	,1100*	,00737	,000	,0948	,1252
	Kontrol -	-,2730*	,00737	,000	-,2882	-,2578
75%	25%	-,1460*	,00737	,000	-,1612	-,1308
	50%	-,0900*	,00737	,000	-,1052	-,0748
	100%	,0300*	,00737	,000	,0148	,0452
	Kontrol +	,0200*	,00737	,012	,0048	,0352
	Kontrol -	-,3630*	,00737	,000	-,3782	-,3478
100%	25%	-,1760*	,00737	,000	-,1912	-,1608
	50%	-,1200*	,00737	,000	-,1352	-,1048
	75%	-,0300*	,00737	,000	-,0452	-,0148
	Kontrol +	-,0100	,00737	,188	-,0252	,0052
	Kontrol -	-,3930*	,00737	,000	-,4082	-,3778
Kontrol +	25%	-,1660*	,00737	,000	-,1812	-,1508
	50%	-,1100*	,00737	,000	-,1252	-,0948
	75%	-,0200*	,00737	,012	-,0352	-,0048
	100%	,0100	,00737	,188	-,0052	,0252
	Kontrol -	-,3830*	,00737	,000	-,3982	-,3678
Kontrol -	25%	,2170*	,00737	,000	,2018	,2322
	50%	,2730*	,00737	,000	,2578	,2882
	75%	,3630*	,00737	,000	,3478	,3782
	100%	,3930*	,00737	,000	,3778	,4082
	Kontrol +	,3830*	,00737	,000	,3678	,3982

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

Lampiran D

Foto-foto Penelitian

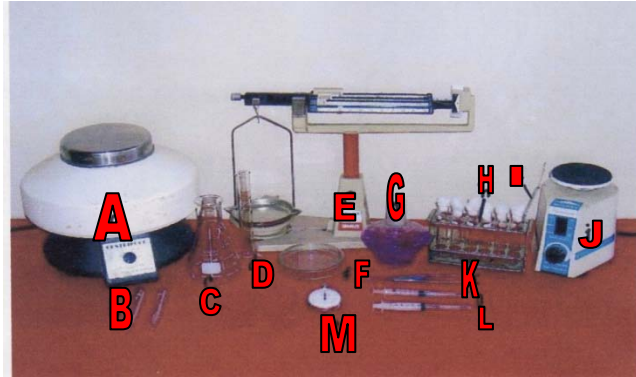
D.1 Alat Penelitian



Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan plat resin akrilik

Keterangan:

- a. *Bench press*
- b. *Beugel*
- c. Mangkuk karet
- d. Kuvet
- e. Cetakan malam
- f. *Mixing jar*
- g. *Beaker glass*
- h. Pisau model
- i. Pisau malam
- j. Spatula
- k. Kertas gosok

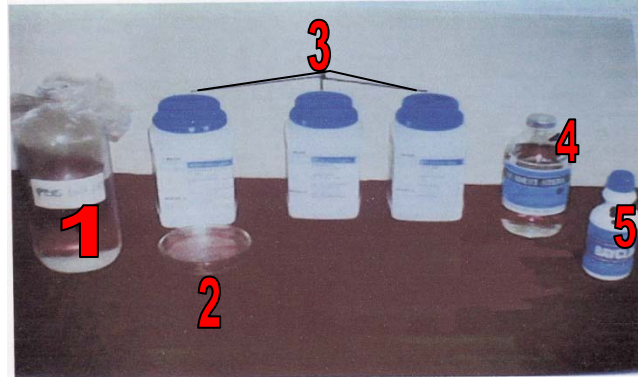


Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

Keterangan:

- a. Sentrifus
- b. Tabung sentrifus
- c. Tabung *Erlenmeyer*
- d. Gelas ukur
- e. Neraca
- f. *Petridish*
- g. Bunsen spirtus
- h. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
- i. Ose
- j. *Thermolyne*
- k. Pinset
- l. *Disposable syringe*
- m. Stopwatch

D.2 Bahan Penelitian



Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

1. *Phosphate Buffer Saline*
2. Plat resin akrilik ukuran 10x10x1mm
3. Bahan-bahan *Saboroud broth*
4. Aquades steril
5. Sodium hipoklorit



Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan resin akrilik

- a. Polimer dan monomer resin akrilik
- b. CMS
- c. Gips putih dan gips biru
- d. Air
- e. Malam merah

D.3 Alur Penelitian

D.3.1 Pembuatan Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao



Gambar 1. Limbah kulit buah kakao



Gambar 2. Limbah kulit buah kakao diiris tipis-tipis



Gambar 3. Limbah kulit buah kakao yang telah dikeringkan



Gambar 4. Limbah kulit buah kakao yang sudah kering ditimbang



Gambar 5. Limbah kulit buah kakao diblender



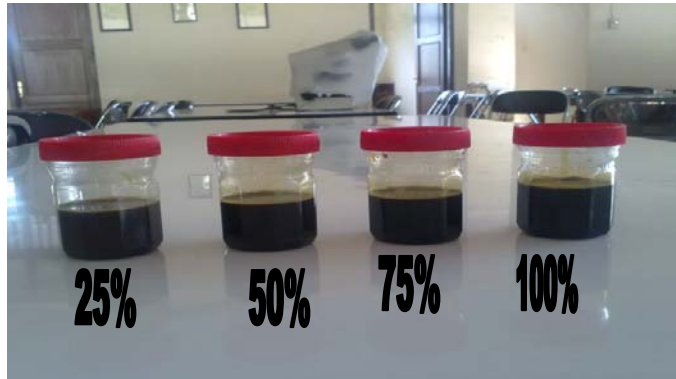
Gambar 6. Hasil maserasi



Gambar 7. Hasil maserasi kemudian disaring dengan corong Buchner



Gambar 8. Proses evaporasi ekstrak limbah kulit buah kakao



Gambar 9. Ekstrak kulit buah kakao dalam berbagai konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%



Gambar 10. Ekstrak limbah kulit buah kakao yang telah dilakukan pengenceran di vortex untuk menghomogenkan ekstrak limbah kulit buah kakao

D.3.2 Perlakuan



Gambar 11. Plat resin akrilik direndam dalam saliva steril



Gambar 12. Plat resin akrilik dikontaminasi dalam suspensi *Candida albicans*



Gambar 13. Plat resin akrilik direndam dalam berbagai konsentrasi ekstrak limbah kulit buah kakao, sodium hipoklorit dan aquades steril selama 6 jam



Gambar 14. Pembuatan media *Sabouraud's broth*



Gambar 15. Plat resin akrilik dimasukkan ke dalam *Sabouraud's broth*



Gambar 16. *Sabouraud's broth* yang berisi plat resin akrilik dilakukan vibrasi dengan vortex selama 30 detik



Gambar 17. Perhitungan dengan spektrofotometer