



**DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium Guajava Linn*)
VARIAN PUTIH DALAM PASTA GIGI TERHADAP
PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus***

SKRIPSI

Oleh

**Diah Manik Kalokasari
NIM 081610101034**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan pada penduduk di Indonesia adalah karies. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar 2007 yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, prevalensi nasional masalah kesehatan gigi dan mulut sebesar 23,5%. Penduduk usia 12 tahun ke atas memiliki prevalensi karies sebesar 46,5% dan 72,1% memiliki pengalaman karies (Departemen Kesehatan RI, 2008:142).

Salah satu etiologi lokal penyebab karies adalah plak gigi. Plak adalah suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan bakteri penghasil asam yang berkembang biak dan melekat erat pada permukaan gigi. Pada penderita karies aktif, jumlah *Lactobacillus* pada plak gigi berkisar $10^4 - 10^5$ sel/mg plak (Pintauli dan Hamada, 2008:6). Spesies *Lactobacillus* yang umum dijumpai di rongga mulut adalah *Lactobacillus acidophilus* (*L. acidophilus*). Menurut Munoz-Jeldrez *et al* (dalam Badet dan Thebaud, 2008:40), *L. acidophilus* teridentifikasi pada saliva dari subjek yang karies sebanyak 3-24%. *L. acidophilus* dapat memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam, sehingga pH plak akan menurun. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu yang tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses kariespun dimulai (Kidd dan Bechal, 1992:2).

Karies dapat dicegah dengan mengusahakan agar pembentukan plak dapat dibatasi, dengan cara pembersihan plak secara teratur (Pratiwi, 2005:64). Pengendalian plak dapat dilakukan dengan cara pembersihan plak secara mekanis menggunakan sikat gigi secara teratur dengan pasta gigi yang mengandung antibakteri karies (Kidd dan Bechal, 1992:144-145). Banyak pasta gigi beredar di pasaran dengan berbagai merek dan hampir semuanya mengandung lebih dari satu

bahan aktif dan dipromosikan dengan beberapa keuntungan bagi pengguna. Bahan aktif yang biasa digunakan dalam pasta gigi umumnya merupakan senyawa fluorida. Pasta gigi komersial yang mengandung fluorida berperan penting dalam mencegah kerusakan gigi. Apabila digunakan secara berlebihan, senyawa fluorida akan menyebabkan dereminalisasi gigi, fluorosis, kerusakan tulang dan anemia. Maka usaha mencari alternatif bahan aktif yang memiliki potensi sebagai campuran dalam pasta gigi perlu dilakukan (Fejerskov, 1991:7).

Berbagai produsen pasta gigi membuat inovasi untuk menambahkan zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan gigi. Penambahan zat lain pada pasta gigi harus aman dan efektif. Salah satu zat yang umum ditambahkan pada pasta gigi adalah herbal (Sasmita, 2007:4). Penggunaan bahan herbal sebagai obat menjadi salah satu program unggulan Departemen Kesehatan 2011 yang juga termasuk dalam pelayanan kesehatan primer (Sudoyo, 2011:3). Penambahan herbal pada pasta gigi diharapkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, karena herbal berasal dari tumbuh-tumbuhan, maka bahan tersebut aman dan alami (Sasmita, 2007:4).

Beberapa jenis herbal yang berpotensi sebagai antimikroba alami diantaranya adalah daun jambu biji (*Psidium Guajava Lin*). Daun jambu biji diketahui memiliki khasiat sebagai antidiare, antioksidan, antiinflamasi dan antimikroba. Hasil fitokimia ekstrak daun jambu biji menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung tanin, flavonoid, steroid, saponin dan *cardiac glycoside*. Selain itu ekstrak daun jambu biji juga mengandung minyak atsiri yang kaya akan sineol. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktifitas sebagai antibakteri (Geidam *et al*, 2007:512). Kandungan senyawa tanin dan minyak atsiri dalam ekstrak daun jambu biji varian putih diduga memiliki komposisi yang lebih besar bila dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji varian merah (Jayanti, 2011:44). Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Adnyana (2004:26) diketahui bahwa ekstrak daun jambu biji varian putih menunjukkan aktivitas antibakteri

yang lebih kuat dibandingkan ekstrak daun jambu biji varian merah untuk menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, dan *Salmonella typhi*. Telah diketahui pula bahwa ekstrak daun jambu biji efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif penyebab karies gigi yakni *Streptococcus mutans* (Naini, 2006:97). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin meneliti daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* sebagai salah satu bakteri penyebab karies.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*?
- 1.2.2 Berapakah konsentrasi efektif ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui adanya daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.
- 1.3.2 Mengetahui konsentrasi efektif ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Menambah pengetahuan tentang kemampuan tanaman obat tradisional khususnya ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*.
- 1.4.2 Sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan ilmu pengetahuan terutama di bidang kedokteran gigi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Lactobacillus*

Secara historis, *Lactobacillus sp* adalah mikroorganisme pertama terlibat dalam pembangunan karies gigi. Mereka muncul selama tahun-tahun pertama kehidupan anak, dan terdapat jumlah yang tinggi dalam air liur, pada dorsum lidah, selaput lendir, palatum durum, di plak gigi dan dalam jumlah yang lebih sedikit pada permukaan gigi (Badet dan Thebaud, 2008:38). Dalam keadaan normal, bakteri tersebut tidak menimbulkan penyakit. Akan tetapi, bakteri spesifik tersebut mampu mengubah glukosa dan karbohidrat pada makanan menjadi asam melalui proses fermentasi (Pratiwi, 2007:25).

2.1.1 Ciri - Ciri Organisme

Lactobacillus sp merupakan bakteri Gram positif dengan sel berbentuk batang panjang tetapi terkadang hampir bulat dan membentuk rantai yang pendek, berukuran 0,5-1,2 x 1,0-10,0 μm (Gambar 2.1), bersifat non spora yang memproduksi asam laktat sebagai produk utama dari metabolisme fermentasi dan menggunakan laktosa sebagai sumber karbon utama dalam memproduksi energi (Bittrris, 1997:21).

2.1.2 Klasifikasi

Menurut Schlegel dan Schmidt (1994:314), sifat-sifat khusus yang dimiliki *Lactobacillus sp* yaitu meragikan glukosa menjadi laktat saja atau menjadi produk peragian lain dan karbondioksida. Berdasarkan sifat tersebut *Lactobacillus sp* dibagi menjadi homofermentatif dan heterofermentatif.

a. Peragian asam laktat homofermentatif

Bakteri asam laktat homofermentatif membentuk murni laktat atau hampir (90%) murni. Bakteri ini menguraikan glukosa melalui alur fruktosadifosfat termasuk aldolase, dan memindahkan hidrogen yang terjadi pada dehidrogenasi gliserinaldehid-3-fosfat kepada piruvat. Spesies dari homofermentatif adalah *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* (Schlegel dan Schmidt, 1994:314).

b. Peragian asam laktat heterofermentatif

Bakteri asam laktat heterotatif tidak mempunyai enzim-enzim utama dari alur fruktosadifosfat, yaitu aldolase dan triosafosfat isomerase. Penguraian glukosa dimulai melalui alur pentose fosfat, yaitu melalui glukosa-6-fosfat, 6-fosfoglukonat dan ribulosa-5-fosfat. Spesies dari heterofermentatif adalah *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri* dan *Lactobacillus viridescens* (Schlegel dan Schmidt, 1994:314).

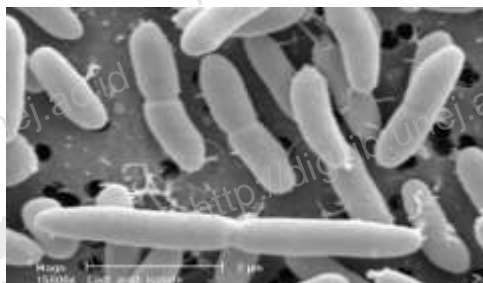
2.1.3 *Lactobacillus acidophilus*

L. acidophilus dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
 Divisi : *Firmicutes*
 Kelas : *Bacilli*
 Ordo : *Lactobacillales*
 Famili : *Lactobacillaceae*
 Genus : *Lactobacillus*
 Spesies : *Lactobacillus acidophilus* (Felis dan Dellaglio, tanpa tahun:46).

L. acidophillus dapat melekat pada permukaan email baik secara langsung atau pun dengan saliva (Ahumada, 2003:2). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju *L. acidophilus* pada saliva adalah asupan karbohidrat (Badet dan Thebaud., 2008:39). Beberapa penelitian menyatakan bahwa *L. acidophillus*

mampu bersaing dengan bakteri lain sehingga dapat tumbuh baik meskipun terdapat bakteri lainnya, hal ini disebabkan karena bakteri ini menghasilkan bakteriosin yang dapat membunuh bakteri lainnya (Percival, 1997 dalam Mendez *et al*, 2009:14).



Gambar 2.1 *L. acidophilus* diambil dengan mikroskop scanning elektron

Sumber: http://www.musee-afrappier.qc.ca/fr/index.php?image_lactobacillus

2.1.4 Patogenesis *L. acidophilus*

Beberapa detik setelah penyikatan gigi akan terbentuk deposit selapis tipis yang terutama terdiri dari glikoprotein pada permukaan gigi yang disebut dengan pelikel. Dalam waktu beberapa menit, pelikel akan terdeposit dengan bakteri karena glikoprotein adalah nutrisi bagi bakteri sehingga bakteri akan tumbuh dan berkembang membentuk koloni-koloni. Massa yang terdiri dari matriks dan mengandung koloni-koloni mikroorganisme ini dikenal sebagai plak (Manson dan Eley, 1992:23). Jumlah mikroorganisme pada plak gigi adalah sekitar 4×10^8 /mg dan *Lactobacillus* ditemukan di plak gigi penderita karies sekitar $10^4 - 10^5$ sel/mg plak (Pintauli dan Hamada, 2008:6). Spesies *Lactobacillus* yang umum dijumpai di rongga mulut adalah *L. acidophilus*. Menurut Munoz-Jeldrez *et al* (dalam Badet dan Thebaud, 2008:40), *L. acidophilus* teridentifikasi pada saliva dari subjek yang karies sebanyak 3-24%.

L. acidophilus adalah bakteri kariogenik yang dapat memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam, sehingga pH plak akan menurun sampai dibawah 5 dalam waktu 1-3 menit. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam

waktu yang tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses kariespun dimulai (Kidd dan Bechal, 1992:2).

2.2 Pasta Gigi

Pasta gigi adalah pasta atau gel yang digunakan bersama sikat gigi untuk mengurangi plak dan deposit pada gigi, membersihkan dan menghaluskan permukaan gigi serta memberikan rasa serta aroma yang nyaman pada rongga mulut (Meyers et al, 2000:118; Kidd dan Bechal, 1992:153).

Menurut Bowen (1995:451), pasta gigi dapat bersifat kosmetik atau obat. Pasta gigi sebagai kosmetik memiliki fungsi untuk membersihkan dan menghaluskan permukaan gigi. Pasta gigi sebagai obat mengandung zat aktif yang membantu mencegah karies gigi. Tujuan menjaga kebersihan mulut dengan menggunakan pasta gigi adalah untuk mengurangi bakteri rongga mulut. Bakteri rongga mulut dikaitkan dengan plak, kerusakan gigi dan sakit gigi. Plak merupakan lapisan tipis yang terbentuk pada permukaan gigi berisi bakteri beserta produk-produknya dan menjadi penyebab utama dari karies gigi dan penyakit periodontal (Okpalugo *et al*, 2009:72; Pilot, 1993:160)

Komposisi dasar pasta gigi adalah sebagai berikut:

a. Bahan abrasif (20-40%)

Bahan ini dapat terdiri atau salah satu dari bahan-bahan berikut ini, antara lain, kalsium perofosfat, dikalsium fosfat, kalsium karbonat, magnesium karbonat, silicon dioksida dan zirconium silikat. Kebanyakan pasta gigi yang mengandung bahan abrasif tersebut akan membantu lepasnya plak dan pelikel tanpa menghilangkan lapisan email (Kidd dan Bechal, 1992:153).

b. Bahan pelembap (10-30%)

Humectans berfungsi untuk mempertahankan kelembapan dan mencegah mengerasnya pasta pada udara terbuka. Bahan yang biasa digunakan adalah gliserol, sorbitol dan propilen glikol (Kidd dan Bechal, 1992:153).

c. Thickeners (Bahan Pengental)

Bahan pengental berfungsi untuk memberikan bentuk pada pasta gigi. Bahan yang digunakan adalah karagenan dan gom xanthan (Strassler, 2009:103)

d. Bahan penyedap (1-5%)

Rasa suatu pasta gigi merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pemasarannya. Untuk menutupi rasa tidak enak yang berasal dari bahan-bahan lainnya, ditambahkan penyedap rasa seperti minyak yang beraroma (peppermint, cinnamon, wintergrameen) dan menthol (Kidd dan Bechal, 1992:153).

e. Bahan pewarna

Bahan-bahan ini ditambahkan supaya produk menjadi menarik (Kidd dan Bechal, 1992:153).

f. Detergen (1-2%)

Bahan ini bermanfaat untuk menurunkan tegangan permukaan dan membantu melepaskan plak dan debris dari permukaan gigi, serta untuk memberikan daya kerja busa yang nyaman (Kidd dan Bechal, 1992:153).

g. Bahan pengawet (0,05-0,5%)

Alkohol, benzoate, formaldehid atau *dichlorinated phenol* ditambahkan pada pasta gigi untuk mencegah tumbuhnya bakteri pada bahan-bahan pengikat organik dan pelembap (Kidd dan Bechal, 1992:153).

h. Bahan pengikat (1-5%)

Bahan ini digunakan untuk mencegah terpisahnya bahan yang padat dan cair selama penyimpanan. Biasanya berupa alginate atau karet (Kidd dan Bechal, 1992:153).

i. Bahan aktif

Bahan aktif yang biasa ditambahkan dalam pasta gigi adalah kalium nitrat, triclosan dan fosfat. kalium nitrat, digunakan untuk mengurangi hipersensitivitas pada dentin. Triclosan digunakan untuk mengurangi

pertumbuhan plak pada gigi, mengurangi radang gusi, dan berpotensi mengurangi karies. fluoride dapat meningkatkan remineralisasi dan menghambat pertumbuhan bakteri. Fluoride dalam pasta gigi dalam bentuk *natrium monofluorophosphat* (NaMPF) karena kompatibel dengan kebanyakan zat abrasive yang digunakan (Strassler, 2009:102).

j. Bahan herbal

American Dental Association telah menyetujui penambahan zat lain pada pasta gigi dimana bahan tersebut harus aman dan efektif. Salah satu zat yang umum ditambahkan pada pasta gigi adalah herbal. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, karena herbal berasal dari tumbuh-tumbuhan, maka bahan tersebut aman dan alami (Sasmita, 2007:4). Komposisi bahan herbal yang dapat ditambahkan dalam pasta gigi berkisar antara 0,0-10%. Pemilihan bahan dan variasi persentase bahan yang dipilih akan sangat mempengaruhi karakteristik fisik pasta gigi (Stamm, 2007:2)

2.3 Jambu Biji

2.3.1 Taksonomi Tanaman Jambu Biji

Taksonomi dari tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae (suku jambu-jambuan)
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Guajava</i>
Nama binominal	: <i>Psidium guajava</i> (Joseph dan Priya, 2011:433)



Gambar 2.2 Tanaman Jambu Biji

Sumber: <http://www.bijlmakers.com/fruits/guava.htm>

2.3.2 Deskripsi Tanaman Jambu Biji

Tanaman jambu biji banyak ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman buah-buahan yang dapat tumbuh secara liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.200 m di atas permukaan laut (Wasito, 2011:62). Tumbuh pada temperatur 15-45°C, dengan suhu optimum 23-28°C (Manoi dan Nova, 2008:5).

Jambu biji memiliki banyak cabang dan ranting, batang pohonnya keras (Thomas, 2007:92). Tanaman ini berupa semak atau pohon dengan tinggi 3–10 m dengan kulit batang permukaannya halus, berwarna coklat dan mudah mengelupas (Wasito, 2011:62). Bunga tanaman ini berlangsung hampir sepanjang tahun. Jumlah bunga terdiri dari 1 sampai 3 bunga dengan panjang gagang 2–4 cm. Panjang kelopak 7–10 mm (Wasito, 2011:63). Daun mahkota bulat terbalik, panjang 1,5–2 cm, dengan jumlah 4 sampai 5, putih dan segera rontok. Benang sarinya terletak pada tonjolan dasar bunga yang berbulu, putih, pipih dan lebar, seperti halnya tangkai bunga, panjangnya 1–2 cm (Manoi dan Nova, 2008:5).

Daun jambu biji letaknya berhadapan serta bertulang menyirip, berbintik, dan berbentuk bundar telur agak menjongong atau agak bundar sampai meruncing. Jambu biji varian merah dan putih dapat dibedakan dari ukuran daun dan buah yang dihasilkan. Panjang helai daun jambu biji varian putih adalah 12-13 cm, lebar 3–7 cm, panjang tungkai 3–7 mm. Daun yang muda berambut dan daun

yang tua permukaan atasnya licin (Wasito, 2011:62). Buah jambu biji varian putih berbentuk bulat atau bulat telur dengan daging buah berwarna putih, berbiji banyak dan rasanya manis (Parimin, 2005:17).

Daun jambu biji varian merah berwarna hijau tua, dengan panjang daun sekitar 6-14 cm. Jambu biji varian merah memiliki ukuran buah yang cukup besar dengan daging buah berwarna merah cerah, tebal, berasa manis, harum dan segar. Kulit buah berwarna hijau muda sampai hijau kekuningan bila telah matang. Permukaan kulit buah rata dan mengkilap (Parimin, 2005:18).

2.3.3 Kandungan Kimia Tanaman Jambu Biji

Jambu biji dapat dijadikan sebagai obat tradisional karena mengandung berbagai zat yang berfungsi sebagai penghambat berbagai jenis penyakit, di antaranya tanin, flavonoid (quercetin dan guaijavarin), minyak atsiri dan juga terdapat saponin, sterol dan kuinon (Manoi dan Nova, 2008:6). Buah jambu biji juga mengandung banyak zat gizi (Tabel 2.1) (Thomas, 2007:93).

Tabel 2.1 Kandungan gizi dalam tiap 100 gram buah jambu biji segar

Kandungan Gizi	Banyaknya
Kalori	49 kal
Protein	0,9 gram
Lemak	0,3 gram
Karbohidrat	12,2 gram
Kalsium	14 mg
Fosfor	28 mg
Zat besi (Fe)	1,1 mg
Vitamin A	25 SI
Vitamin B	0,02 mg
Vitamin C	87 mg
Air	86 g

Sumber: Thomas, 2007:93

Kulit batang tanaman jambu biji mengandung 0,4% leukosianidin, 0,8% asam elagat, amritosid, 13,5% zat samak pirogalol, mirisetin dan leukoantosianin. Bagian akarnya mengandung tanin golongan asam galat, leusianidin, sterol serta karbohidrat dan garam dalam jumlah yang tinggi (Joseph dan Priya, 2011:435).

Daun jambu biji mengandung zat-zat kimia tanin 9-12%, minyak atsiri 0,4%, minyak lemak 6%, damar 3%, dan garam-garam mineral (Kartasapoetra, 2006:29). Daun jambu biji baik daun tua maupun daun muda, menunjukkan adanya tanin, flavonoid (quercetin), steroid, saponin, *cardiac glycoside* serta kuinon (Manoi dan Nova, 2008:6).

Hasil skrining fitokimia dari ekstrak daun jambu biji menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji mengandung tanin, karbohidrat, flavonoid, steroid, saponin dan *cardiac glycoside* (Tabel 2.2) (Geidam *et al*, 2007: 512).

Tabel 2.2 Hasil fitokimia ekstrak daun jambu biji

Phytochemical constituent	Phytochemical test	Inference
Tannin	Ferric chloride	+++
	Lead acetate	+++
	Formaldehyde	++
Saponin	Frothing	+++
Carbohydrate	Molish's test	+++
	Free reducing sugar	+++
	Combined reducing sugar	+++
	Barfoed's test	-
Flavonoid	NaOH	++
	Ferric chloride	+++
	Lead acetate	+++
	Shinoda's test	++
Alkaloid	Dragendorff's test	-
	Mayer	-
	Wagner	-
Phlobatanin	HCl	-
Steroid	Lieberman's test	+
	Salkowski's test	+
	Keller-Kiliani	+++
Cardiac glycoside	General test	+++
Anthraquinone	Free anthraquinone	-
	Combined anthraquinone	-

Keterangan: +: konsentrasi rendah; ++: konsentrasi sedang; +++: konsentrasi tinggi;

-: tidak ada (Sumber: Geidam *et al*, 2007: 512)

Steroid, saponin dan *cardiac glycoside* merupakan golongan triterpenoid. Senyawa ini berbentuk kristal dan bertitik leleh tinggi. Pada tanaman, senyawa

ini berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan antimikroba (Harborne, 1996:147). Selain itu, senyawa ini merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang telah digunakan untuk penyakit diabetes, gangguan menstruasi, gangguan kulit dan malaria. Beberapa senyawa menunjukkan aktifitas antibakteri atau ativirus (Robinson, 1995:154).

Tanaman tahunan yang mengandung tanin menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba (Min *et al*, 2008:072). Secara kimia terdapat dua jenis utama tanin, yaitu tanin terkondensasi yang terdapat dalam tumbuhan paku-pakuan dan gimnospermae serta tanin terhidroliskan yang terbatas pada tumbuhan berkeping dua, salah satunya adalah tanaman jambu biji. Tanin terhidroliskan terdiri atas dua kelas, yaitu galotanin yang menghasilkan asam galat dan elagitanin yang menghasilkan asam elagat (Harborne, 1987:102).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nantitanon *et al* (2010:1098) diketahui bahwa ekstrak daun jambu biji usia muda memiliki kandungan asam galat, asam elagat dan quercetin lebih besar dibandingkan daun dengan usia pertengahan maupun daun usia tua, baik itu menggunakan pelarut ethyl acetate maupun dengan pelarut ethanol (Tabel 2.3).

Tabel 2.3 Kandungan asam galat, asam elagat dan quercetin dalam ekstrak daun jambu biji yang berbeda usia dan pelarut

Extracts	Gallic acid (mg/g)	Ellagic acid (mg/g)	Quercetin (mg/g)
<u>Young age leaf</u>			
Ethyl acetate extract	0.14 ± 1,96	0.17 ± 3.67	0.44 ± 13.86
Ethanol extract	0.12 ± 3,67	0.34 ± 13.82	0.98 ± 26.12
<u>Middle age leaf</u>			
Ethyl acetate extract	0.02 ± 0.93	0.45 ± 2.74	1.68 ± 12.25
Ethanol extract	0.13 ± 1.90	0.67 ± 2.61	1.08 ± 12.08
<u>Old age leaf</u>			
Ethyl acetate extract	0.06 ± 1.17	0.83 ± 4.76	0.31 ± 16.07
Ethanol extract	0.20 ± 1.96	0.31 ± 5.21	0.81 ± 14.47

Sumber: Nantitanon, 2010:1098

Quercetin adalah senyawa pigmen berwarna kuning redup turunan flavonol yang merupakan golongan flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air, dapat diekstraksi dengan etanol (Harborne, 1996:70). Havsteen (2002) menyatakan bahwa flavonoid merupakan suatu komponen alam yang diketahui memiliki efek farmakologik seperti antioksidatif, antiinflamasi dan anti diuretik serta memiliki kemampuan sebagai zat antimikroba (Pepeljnjak, 2005:431).

Minyak atsiri adalah senyawa mudah menguap yang tidak larut di dalam air yang berasal dari tanaman (Sirait, 1985: 78). Menurut Bep (1986) dalam Joseph dan Priya (2011:436), minyak atsiri kaya akan sineol dengan aksi antibakteri yang kuat. Kadar minyak atsiri dalam daun jambu biji adalah 15-20 ml/100gram (Manoi dan Nova, 2008:8).

Penelitian yang dilakukan Ayudati (2001:39) menyatakan bahwa rebusan daun jambu biji mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus sp* dan *Streptococcus mutans*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Jayanti (2011:71) membuktikan bahwa ekstrak daun jambu biji varian putih memiliki daya hambat yang lebih besar dari ekstrak daun jambu biji varian merah untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri Gram positif. Hal ini disebabkan komposisi senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun jambu biji varian putih memiliki perbedaan dengan ekstrak daun jambu biji varian merah. Berdasarkan uji kromatografi diketahui bahwa ekstrak daun jambu biji varian putih memiliki kandungan senyawa tanin dan minyak atsiri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji varian merah (Jayanti, 2011:44).

2.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan *posttest* dengan kelompok kontrol.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi, Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Juli-September 2011.

3.4 Sampel Penelitian

3.4.1 Besar Sampel Penelitian

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 8 buah (Lampiran 1). Jumlah keseluruhan sampel pada penelitian ini adalah 48 buah yang terbagi dalam 6 kelompok perlakuan.

3.4.2 Penggolongan Sampel Penelitian

Penelitian daya antibakteri ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* merupakan penelitian pendahuluan, berdasarkan hal tersebut sampel dikelompokkan menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu:

- a. Pasta gigi plasebo sebagai kontrol negatif
- b. Pasta gigi pepsodent sebagai kontrol positif
- c. 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- d. 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- e. 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- f. 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

Jumlah maksimal bahan aktif yang bisa ditambahkan ke dalam pasta gigi adalah 10% dari berat total pasta. Dari jumlah maksimal tersebut kemudian dilakukan pengenceran seri yaitu pengenceran setengah dari konsentrasi sebelumnya untuk mengurangi jumlah zat aktif yang ada di dalam pasta.

3.4.3 Kriteria Persiapan Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel berupa ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi yang ditanam dalam media agar dan ditempatkan dalam *petridish*. Daun jambu biji varian putih yang digunakan memiliki kriteria :

- a. Daun jambu biji varian putih
- b. Daun jambu biji muda, berwarna hijau pupus
- c. Panjang daun \pm 6-8 cm dan lebar \pm 3-5 cm
- d. Kondisi daun utuh, tidak berlubang, tidak membusuk dan tidak jatuh dari ranting
- e. Berada pada duduk daun ke 1 sampai 4 dari ujung dahan
- f. Usia tanaman 6-7 bulan setelah tanam (www.balittro.litbang.deptan.go.id)

3.5 Identifikasi Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pasta gigi yang mengandung 10%, 5%, 2,5%, 1,25% ekstrak daun jambu biji dan pasta gigi *Pepsodent*.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat penelitian ini adalah diameter zona hambat pada biakan bakteri *L. acidophilus*.

3.5.3 Variabel Terkendali

- a. Media biakan *L. acidophilus*
- b. Suspensi *L. acidophilus*
- c. Suhu dan lama inkubasi

3.6 Definisi Operasional

- a. Ekstrak daun jambu biji varian putih adalah bentuk sediaan yang diperoleh dari daun jambu berdaging buah putih sejumlah 200 gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 264 mL, lalu disaring dan etanol diuapkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40°C.
- b. 10%, 5%, 2,5% dan 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi adalah pasta gigi yang ditambah 5 gram, 2,5 gram, 1,25 gram dan 0,625 gram ekstrak daun jambu biji varian putih sebagai bahan aktif dengan berat total pasta gigi 50 gram.
- c. Zona hambat adalah daerah jernih di sekitar lubang sumuran sebagai tanda bahwa tidak adanya pertumbuhan bakteri di daerah tersebut
- d. *L. acidophilus* adalah bakteri yang didapatkan dari galur murni, kemudian bakteri tersebut dibiakkan kembali dengan melarutkan 1 ose *L. acidophilus* ke dalam 2 ml MRS-B dalam tabung reaksi. Tabung tersebut dimasukkan dalam desicator dan diinkubasi selama 24 jam.

3.7 Bahan dan Alat Penelitian

3.7.1 Bahan Penelitian

- a. Bahan yang digunakan untuk ekstrak daun jambu biji:
 - 1) 200 gram daun jambu biji varian putih

- 2) 264 mL etanol 96%
- b. Bahan yang digunakan untuk membuat pasta gigi mengandung ekstrak daun jambu biji dan plasebo adalah:
- 1) *Calcium carbonate*
 - 2) *Magnesium carbonate*
 - 3) Gliserin
 - 4) Polietil glikol
 - 5) Trietanol amin
 - 6) Air hangat
 - 7) Ekstrak daun jambu biji varian putih
- c. Bahan yang digunakan dalam pembuatan media adalah:
- 1) Aquadest steril
 - 2) MRS-A (Mannitol Rogosa and Sharpe-Agar, Merek *Germany*)
 - 3) MRS-B (Mannitol Rogosa and Sharpe-Broth, Merek *Germany*)
 - 4) Bakteri *L. acidophilus*
 - 5) Larutan standart Mac Farland no. 0,5
 - 6) Ekstrak daun jambu biji varian putih 10%, 5%, 2,5% dan 1,25% dalam pasta gigi
 - 7) Pasta gigi plasebo
 - 8) Pasta gigi Pepsodent

3.7.2 Alat

- a. Alat-alat yang digunakan untuk ekstrak daun jambu biji:
- 1) Tabung reaksi (Pyrex, *Japan*)
 - 2) Toples
 - 3) Corong Buchner
 - 4) Kertas saring
 - 5) Rotavapor
 - 6) Neraca (Cent-O-Cram, Ohaus, USA)

- 7) Blender
- b. Alat-alat yang digunakan untuk membuat pasta gigi mengandung ekstrak daun jambu biji adalah:
- 1) Mortal dan pastle
 - 2) Beaker glass
 - 3) Pengaduk
 - 4) Pipet ukur
 - 5) Gelas ukur
 - 6) Pot obat
 - 7) Neraca elektrik
- c. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan media adalah:
- 1) *Petridish*
 - 2) Tabung reaksi (Pyrex, *Japan*)
 - 3) *Autoclave* (Smic, *China*)
 - 4) *Oven* (Memert, *Germany*)
 - 5) Incubator (Binder, *USA*)
 - 6) Tabung Erlenmeyer (Pyrex, *Japan*)
 - 7) *Laminar flow* (Suzhou Antai Air Tech Co_LTD type HF 100, *China*)
 - 8) Ose
- d. Alat-alat yang digunakan dalam inokulasi kuman dan uji daya antibakteri adalah:
- 1) *Dysposable syringe* (B-D, *Singapore*)
 - 2) Lampu bunsen
 - 3) Gigaskrin
 - 4) Tabung reaksi (Pyrex, *Japan*)
 - 5) Spektrofotometer (Milton Roy, *Germany*)
 - 6) Jangka sorong dengan ketelitian 0,5 mm (Medesy, *Italy*)
 - 7) Ose
 - 8) Pinset

- 9) *Thermolyne* (Maxi Mix, USA)
- 10) *Desicator* (Duran, Germany)
- 11) Sedotan plastik
- 12) *Laminar flow* (Suzhou Antai Air Tech Co_LTD type HF 100, China)
- 13) Inkubator (Binder, USA)

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji Varian Putih

Daun jambu biji varian putih sebanyak 200 gram dengan dicuci sampai bersih dan ditiriskan untuk menghilangkan sisa air cucian. Setelah itu daun dikeringkan di udara terbuka terlindung dari hujan dan panas matahari. Daun dibolak-balik untuk mencegah terjadinya fermentasi atau tumbuhnya jamur, Hal tersebut dilakukan selama 5 hari sampai daun benar-benar kering. Daun yang sudah kering dihaluskan dengan cara diblender menjadi serbuk seberat 52,8 gram. Serbuk yang diperoleh kemudian dilarutkan dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 264 mL. Larutan disaring dengan corong Buchner, sehingga didapatkan ekstrak dalam bentuk cair. Ekstrak cair tersebut kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut etanol dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40° selama 3 jam, sehingga menjadi ekstrak kental sebanyak 12,84 gram.

3.8.2 Pembuatan Pasta Gigi Plasebo dengan Berat Total 50 gram

Sebanyak 13 gram *magnesium carbonate*, 15 gram *calcium carbonate*, 3 ml gliserin, 13,5 ml aquades, 4 gram polietil glikol dan 1,5 ml trietanol amin diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai menjadi pasta halus yang homogen dan berwarna putih kemudian dimasukkan dalam pot obat dan tutup rapat supaya tidak kering.

3.8.3 Pembuatan Pasta Gigi yang Mengandung Ekstrak Daun Jambu Biji Varian Putih dengan Berat Total 50 gram

- a. Untuk membuat 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam daun jambu biji diperlukan 45 gram pasta gigi plasebo dan 5 gram ekstrak daun jambu biji varian putih.
- b. Untuk membuat 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam daun jambu biji diperlukan 47,5 gram pasta gigi plasebo dan 2,5 gram ekstrak daun jambu biji varian putih.
- c. Untuk membuat 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam daun jambu biji diperlukan 48,75 gram pasta gigi plasebo dan 1,25 gram ekstrak daun jambu biji varian putih.
- d. Untuk membuat 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam daun jambu biji diperlukan 49,375 gram pasta gigi plasebo dan 0,625 gram ekstrak daun jambu biji varian putih.

Selanjutnya diaduk menggunakan mortal dan pastle sampai menjadi pasta halus yang homogen dan berwarna putih kemudian dimasukkan dalam pot obat dan tutup rapat supaya tidak kering.

3.8.4 Pembuatan Media MRS-B (*Mannitol Rogosa Sharpe Broth*)

Sebanyak 5,22 gram MRS-B (ditimbang dengan neraca) dan aquadest steril sebanyak 100 ml dimasukkan dalam tabung Erlenmeyer, media diaduk dengan spatula dan dipanaskan dengan kompor listrik sampai mendidih. Kemudian media disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.8.5 Pembuatan Media Lempeng MRS-A (*Mannitol Rogosa Sharpe Agar*)

Sebanyak 13,64 gram bubuk MRS-A (ditimbang dalam neraca) dan aquades steril sebanyak 200 ml dimasukkan dalam tabung Erlenmeyer, kemudian diaduk dengan spatula dan dipanaskan dengan kompor sampai mendidih. Setelah

itu tabung Erlenmeyer ditutup dengan kapas dan disterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.8.6 Pembuatan Suspensi *L. acidophilus*

Bakteri *L. acidophilus* diambil dari galur murni koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Biologi Universitas Jember yang dibiakkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dalam laminar flow dengan cara sebagai berikut:

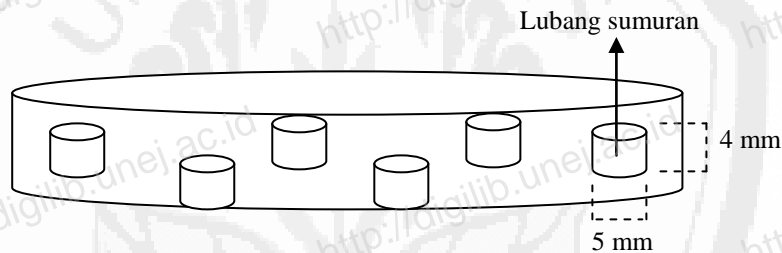
- a. Satu ose bakteri *L. acidophilus* dimasukkan ke dalam media cair MRS-B sebanyak 2 ml dalam tabung reaksi, kemudian tabung reaksi tersebut ditutup kapas dan dimasukkan ke dalam *desicator* untuk mendapatkan suasana fakultatif anaerob. Selanjutnya *desicator* dimasukkan ke dalam *incubator* dengan suhu 37°C selama 2 x 24 jam untuk mempertahankan suhu luar *desicator*.
- b. Setelah 2 x 24 jam suspensi *L. acidophilus* dalam tabung reaksi tersebut dikocok menggunakan *thermolyne* dan diukur tingkat kekeruhannya menggunakan spektrofotometer dengan larutan standar Mc. Farland 0,5.
- c. Skala absorban dari suspensi *L. acidophilus* tersebut harus sesuai skala absorban dengan larutan standar Mc. Farland 0,5.

3.8.7 Tahap Perlakuan

- a. Bagian bawah 8 *petridish* dibagi menjadi 6 daerah sama besar dengan menggunakan spidol dan masing-masing daerah diberi kertas label bertuliskan A (Kontrol negatif), P1 (1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi), P2 (2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi), P3 (5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi), P4 (10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi) dan B (Kontrol Positif)

untuk membedakan kedelapan *petridish* maka bagian tengahnya diberi tanda nomor urut 1-8 (Gambar 3.1)

- b. Media MRS-A hangat dituangkan ke dalam 8 buah *petridish* masing-masing sebanyak 25 ml ditunggu hingga suhunya turun mencapai 45°C - 50°C. Kemudian suspensi bakteri *L. acidophilus* sebanyak 0,5 ml diinokulasikan pada media tersebut dan diratakan dengan gigaskrin. Setelah itu ditunggu sampai padat.
- c. Membuat lubang sumuran dengan diameter 5 mm dan kedalaman 4 mm (Gambar 3.1) pada media yang telah diinokulasikan bakteri *L. acidophilus* dengan menggunakan sedotan plastik. Pada setiap *petridish* terdapat 6 lubang sumuran yang telah diberi tanda.



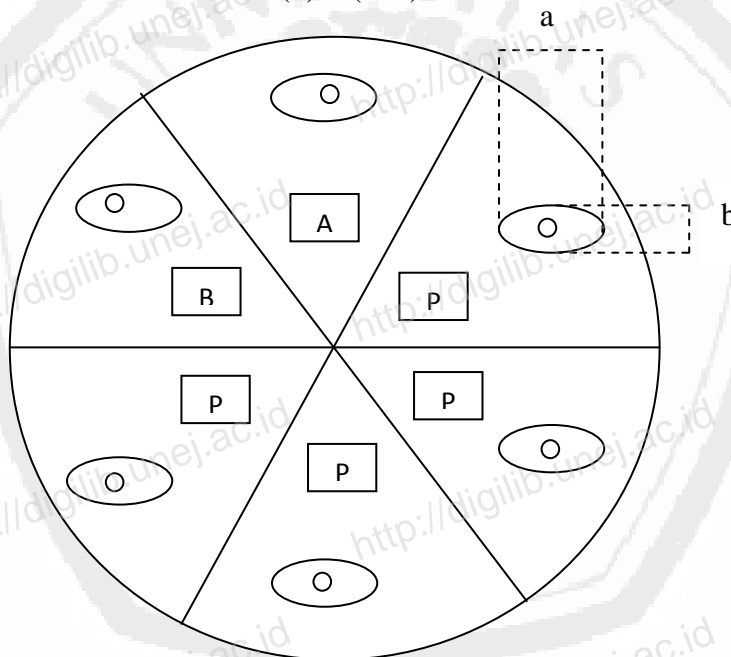
Gambar 3.1 Lubang sumuran dalam *petridish* tampak dari samping

- d. Memasukkan pasta gigi plasebo sebanyak 0,05 mL menggunakan syringe insulin yang bagian jarumnya dilepas ke dalam sumuran yang sudah diberi label sesuai ketentuan sebelumnya, yaitu pada daerah A. Dengan cara dan jumlah yang sama pasta gigi pepsodent dan pasta gigi yang mengandung 1,25%, 2,5%, 5%, 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dimasukkan ke dalam sumuran sesuai dengan kertas label yang sudah ditentukan sebelumnya.
- e. *Petridish* yang berisi media lempeng MRS-A yang sudah diinokulasi dengan *L. acidophilus* dan diberi perlakuan dimasukkan desicator untuk mendapatkan suasana fakultatif anaerob. Kemudian *desicator* diletakkan dalam *incubator* dengan suhu 37°C selama 24 jam.

3.8.8 Tahap Pengukuran

Setelah 24 jam *petridish* dikeluarkan dari *incubator* dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat sebagai berikut:

- Petridish* dibalik sehingga terlihat zona hambat di sekitar sumuran.
- Apabila ada diameter daerah jernih yang besar dan kecil maka keduanya dijumlah kemudian dibagi dua dan dicatat. Misalnya didapatkan daerah jernih berbentuk lonjong, maka pengukuran diameter yang panjang (misal, a mm) dan diameter yang pendek (misal, b mm) dilakukan dengan menggunakan jangka sorong kemudian keduanya dijumlah dan dibagi dua (Gambar 3.1). Jadi diameter zona hambat (x) = $(a+b)/2$.

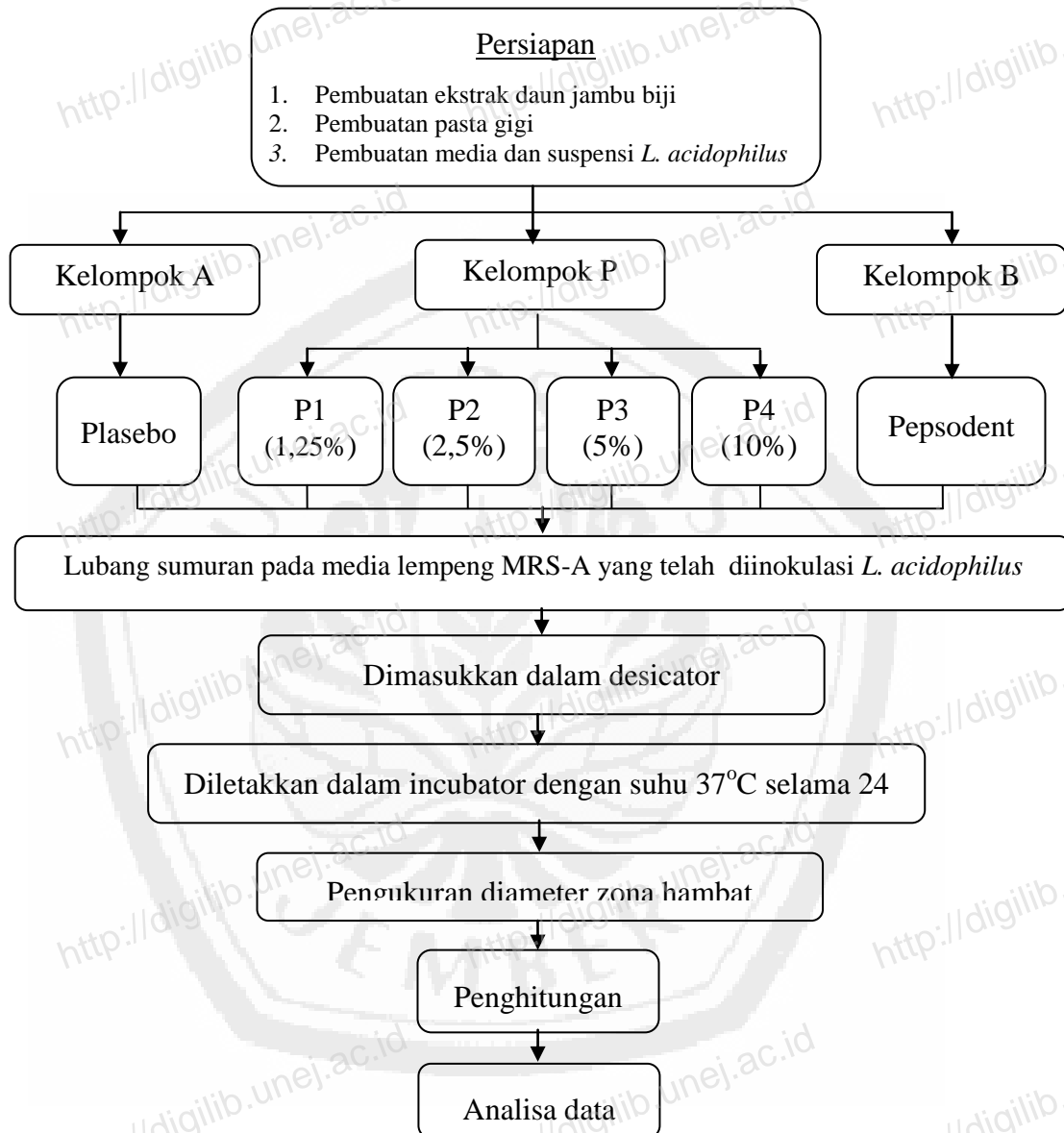


Gambar 3.2 Cara pengukuran diameter zona hambat

Keterangan :

- A : untuk pasta gigi plasebo sebagai kontrol negatif
- P1 : untuk 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P2 : untuk 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P3 : untuk 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P4 : untuk 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- B : untuk pasta gigi komersial sebagai kontrol positif

3.9 Alur Penelitian



3.10 Analisis Data

Data hasil penelitian ini akan diuji normalitasnya dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dan diuji homogenitasnya dengan uji *Levene*. Kemudian dianalisis menggunakan *one way ANOVA*, apabila terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* (Notoatmojo, 2002).

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil identifikasi di Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember maka didapatkan hasil bahwa spesimen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar merupakan daun jambu biji varian putih. Determinasi bertujuan agar simplisia yang diteliti adalah benar-benar sesuai dengan yang dimaksud, menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan dan mencegah tercampurnya bahan yang satu dengan yang lain.



Gambar 4.1 Daun jambu biji yang dideterminasi

Identifikasi juga dilakukan pada galur murni bakteri *L. acidophilus* yang dilihat secara mikroskopis dengan pembesaran 1000x (Gambar 4.2). Pada gambar tersebut terlihat bahwa semua sel bakteri memiliki bentuk yang sama yaitu batang berwarna ungu. Artinya, galur tersebut benar-benar murni bakteri *L. acidophilus* tanpa ada kontaminasi dari bakteri atau mikroba yang lain. Warna ungu menunjukkan bahwa bakteri *L. acidophilus* merupakan golongan bakteri Gram positif.



Gambar 4.2 Identifikasi *L. acidophilus* dilihat dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000x

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel

4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi dan kontrol terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.

Perlakuan	N	Rata-rata (mm)	Std. Deviasi
A	8	5,0000	,00000
P1	8	7,1775	,36398
P2	8	7,5375	,39158
P3	8	8,0050	,38460
P4	8	8,9188	,42947
B	8	13,6975	,72221

Keterangan:

A : Kontrol negatif

P1 : 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

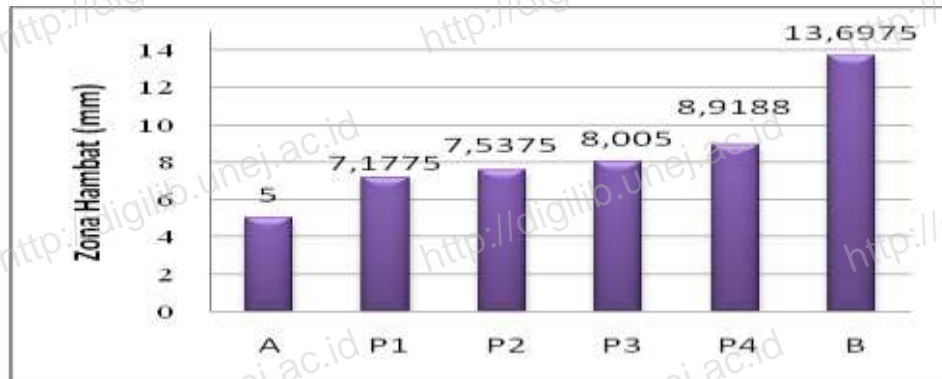
P2 : 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

P3 : 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

P4 : 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

B : Kontrol positif

Untuk memperjelas perbedaan daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Histogram rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *L. acidophilus*

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata diameter zona hambat yang paling besar yaitu 13,6975 mm. Pada kelompok perlakuan, pasta gigi yang mengandung 10% ekstrak daun jambu biji varian putih memiliki zona hambat terbesar dengan rata-rata 8,91875 mm. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif memiliki diameter zona hambat 5 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan adanya diameter zona hambat karena nilai 5 mm merupakan diameter lubang sumuran.

4.2 Analisi Data

Data yang dianalisis adalah data dari kelompok perlakuan, yakni 1,25%, 2,5%, 5% dan 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi karena analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dari ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi. Data tersebut kemudian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal dan juga dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah setiap varian penelitian ini sama atau homogen.

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Bila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data terdistribusi normal
2. Bila nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

Tabel 4.2 Uji Kolmogorov-Smirnov

	P1	P2	P3	P4
Kolmogorov-Smirnov Z	.546	1.082	.868	.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.926	.192	.439	.850

Keterangan:

- P1 : 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
 P2 : 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
 P3 : 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
 P4 : 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

Hasil uji normalitas tabel 4.2 pada masing-masing perlakuan didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Data kemudian diuji homogenitasnya menggunakan uji Levene dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Bila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data terdistribusi normal
2. Bila nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

Tabel 4.3 Uji Levene

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.050	3	28	.985

Hasil uji homogenitas tabel 4.3 didapatkan nilai signifikansi 0,985 yang berarti nilai tersebut $> 0,05$ sehingga data dikatakan homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas di atas maka data selanjutnya akan diuji

menggunakan uji statistik Anova dengan taraf kepercayaan 0,05 dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika probabilitas $< 0,05$ maka tidak ada perbedaan daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.
2. Jika probabilitas $> 0,05$ maka ada perbedaan daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.

Tabel 4.4 Uji One Way Anova

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.615	3	4.538	29.367	.000
Within Groups	4.327	28	.155		
Total	17.942	31			

Hasil uji statistik One Way Anova pada tabel 4.4 menunjukkan nilai probabilitas 0,000. Mengingat 0,000 adalah $< 0,05$, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada perbedaan pada daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.

Setelah pada uji One Way Anova didapatkan hasil bahwa ada perbedaan pada daya hambat ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*, selanjutnya dilakukan uji Tukey HSD. Uji Tukey HSD dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

Tabel 4.5 Uji Tukey HSD

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P1	8	7.1775		
P2	8	7.5375	7.5375	
P3	8		8.0050	
P4	8			8.9188
Sig.		.280	.105	1.000

Keterangan:

- P1 : 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P2 : 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P3 : 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi
- P4 : 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi

Berdasarkan hasil uji statistik Tukey HSD, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang berada dalam kolom yang sama berarti perlakuan tersebut berbeda tidak signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$. Berdasarkan tabel 4.5 dapat dilihat bahwa 1,25% dan 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi memiliki zona hambat yang berbeda tidak signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,280. Antara 2,5% dan 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi memiliki zona hambat yang berbeda tidak signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,105. Sedangkan 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mempunyai daya hambat yang berbeda signifikan terhadap semua konsentrasi.

4.3 Pembahasan

Daya hambat pasta gigi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) varian putih terhadap pertumbuhan bakteri *L. acidophilus* dapat diamati setelah diinkubasi selama 24 jam. Setelah proses inkubasi tersebut, terbentuk zona bening (disebut zona hambat) dengan ukuran yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuan. Terbentuknya zona bening di sekitar sumuran menunjukkan bahwa pasta gigi yang mengandung ekstrak daun jambu biji ini mengandung zat-zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Antibakteri).

Pada kelompok kontrol negatif yaitu pasta gigi plasebo memiliki rata-rata diameter zona hambat 5,000 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan adanya diameter zona hambat karena nilai 5 mm merupakan diameter lubang sumuran.

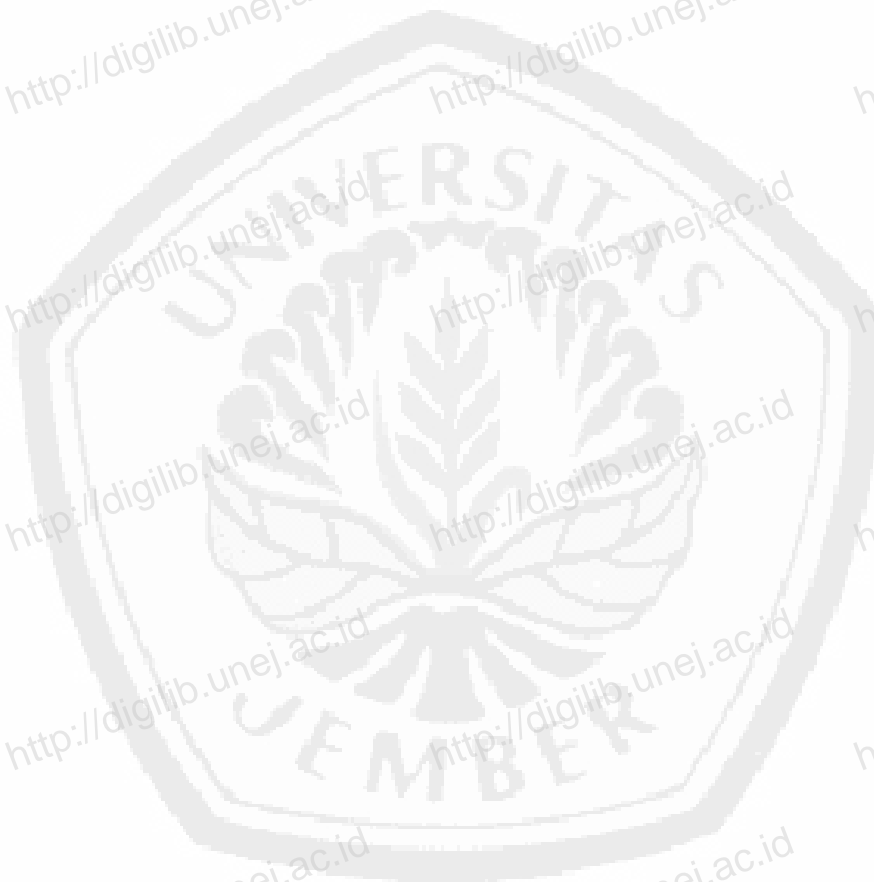
Sedangkan pada kelompok kontrol positif yaitu pasta gigi Pepsodent memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 13,6975 mm. Ini berarti pasta gigi Pepsodent lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* dibandingkan dengan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun jambu biji varian putih. Tingginya zona hambat yang dibentuk pasta gigi Pepsodent disebabkan karena Pepsodent mengandung bahan aktif 1,12% sodium monofluorophosphate. Sodium monofluorophosphate adalah bentuk *flouride* dalam pasta yang memiliki sifat bakteristatik. *Flouride* bekerja melalui dua cara, yaitu menghambat pembentukan enzim yang berperan dalam proses pembentukan energi bakteri dan remineralisasi gigi yang telah diserang oleh asam dari bakteri. Selain itu, pasta gigi komersial ini mengandung bahan-bahan yang berfungsi sebagai antibakteri. Diantaranya, Dimethyloldimethyl Hydantoin sebagai bahan pengawet dan Sodium Lauryl Sulfate sebagai deterjen (Angela, 2005:12).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 1,25%, 2,5%, 5% dan 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *L. acidophilus*, diketahui dari zona jernih di sekeliling lubang sumuran. Zona hambat pasta gigi ekstrak daun jambu biji varian putih terhadap pertumbuhan bakteri *L. acidophilus* yang terbentuk dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda-beda. 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi tampak berbeda signifikan bila dibandingkan dengan 1,25%, 2,5% dan 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi yaitu dengan nilai rata-rata diameter zona hambat 8,9188 mm. Perbedaan ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi, maka semakin banyak kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri semakin besar. Begitu sebaliknya, semakin kecil konsentrasi, semakin sedikit jumlah zat aktif yang terlarut di dalam ekstrak sehingga semakin rendah kemampuan dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri (Schlegel dan Schmidt, 1994:215).

Zat yang terdapat dalam daun jambu biji dan diduga berfungsi sebagai antibakteri yaitu tanin, flavonoid, steroid, saponin dan *cardiac glycoside* (Geidam *et al*, 2007: 512). Selain itu daun jambu biji juga mengandung minyak atsiri yang kaya akan sineol (Bep, 1986 dalam Joseph dan Priya, 2011:436). Tanin yang terdapat dalam daun jambu biji adalah tanin terhidroliskan yang memiliki daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik (Masduki (1996) dalam Ajizah, 2004:37). Senyawa pigmen golongan flavonoid yang terdapat pada daun jambu biji adalah quersetin (Harborne, 1996:70). Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol terbesar di alam. Diduga efek fenolik dalam flavonoid juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Ajizah, 2004:36-37). Hal ini disebabkan oleh karena adanya interaksi derivat fenolik dengan protein melalui ikatan hidrogen (OH) yang menyebabkan presipitasi protein. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak. Kerusakan dinding sel akan berpengaruh pada kerusakan membran sel yang dapat menyebabkan kerusakan pada sitoplasma, sehingga memungkinkan isi sel seperti ion organik, nukleotida, koenzim dan asam amino merembes keluar, ketika itulah bahan antimikroba masuk ke dalam sitoplasma sehingga mengendapkan protein. Kehidupan sel sangat tergantung pada terpeliharanya sitoplasma karena reaksi anabolik dan katabolik sel berlangsung di tempat ini. Apabila protein pada sitoplasma telah rusak, maka pertumbuhan bakteri pun akan terhambat atau bahkan mati (Susanti (2008) dalam Rinawati, 2010:9).

Steroid, saponin dan *cardiac glycoside* merupakan golongan triterpenoid yang merupakan turunan dari senyawa terpenoid (Harborne, 1996:147). Sineol yang terdapat dalam minyak atsiri ekstrak daun jambu biji merupakan golongan monoterpenoid yang juga turunan dari senyawa terpenoid (Guenther, 1987:22). Terpenoid merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang menunjukkan aktifitas antibakteri (Robinson, 1995:154). Mekanisme antibakteri senyawa terpenoid umumnya terjadi melalui pengrusakan membran sel bakteri karena sifat

senyawa terpenoid cenderung lipofilik. Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Akibat peningkatan permeabilitas, senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel. Ketika di dalam sel, senyawa tersebut dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut (Cowan, 1999:567).



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian daya hambat ekstrak daun jambu biji (*Psidium Guajava L.*) varian putih dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* dan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* adalah 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi.

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi dalam berbagai konsentrasi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *L. acidophilus*.
- 5.2.2 Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan mikroba patogen lainnya dalam rongga mulut.

DAFTAR BACAAN

Buku

- Bowen, D.M. 1995. *Dental Hygiene Theory and Practice*. United States of America: W.B. Saunders Company.
- Fejerskov, Ole. 1991. *Fluorosis*. Jakarta: Hipokrates.
- Guenther E. Minyak atsiri. Ketaren S, penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia; 1987. 19-59.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan kedua. Terjemahann oleh: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Ibrahim, Muslimin. 2007. *Mikrobiologi Prinsip dan Aplikasi*. Surabaya: UNESA University Press.
- Jayanti, Mima Febti. 2011. "Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Varian Merah dan Putih Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*." Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Program Studi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi Universitas Jember.
- Kartasapoetra, G. 2006. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat (Meningkatkan Apotik Hidup dan Pendapatan Para Keluarga Petani dan PKK)*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Kidd, E. A. M., & Bechal, S. J. 1992. *Dasar-Dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya*. Alih Bahasa oleh: Narlan Sumawinata & Safrida Faruk. Jakarta: EGC.
- Manson, J.D., & Eley, B.M. 1992. *Buku Ajar Periodontiti*. Edisi 2. Jakarta: Hipokrates.
- Notoatmojo, Soekidjo. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Parimin, 2005. *Jambu Biji Ragam Budaya dan Pemanfaatannya*. Bogor: Penebar Swadaya

Pintauli, S. Dan Hamada, T. 2008. *Menuju Gigi dan Mulut Sehat Pencegahan dan Pemeliharaan*. Medan: USU Press

Pratiwi, D. 2007. *Merawat Gigi Sehari – hari*. Jakarta : Penerbit Buku Kompas.

Pilot, T. 1993. “Penyakit Periodontal”. Dalam Houwink *et al.* *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Terjemahan oleh Sutatmi Suryo. Jogjakarta: Gajah Mada University Press.

Robinson, Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan oleh: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.

Schlegel, HG & Schmidt, K. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Alih Bahasa: Tedjo Baskoro. Judul Asli “*Common of Microbiology*”. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Sirait, Midian. 1985. *Cara Pembuatan Simplisa*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Supranto J, 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta.

Thomas. 2007. *Tanaman Obat Tradisional 1*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Wasito, Hendri. 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Jurnal

Adnyana, I Ketut., Yulinah, Elin., Sigit, Joseph I., Fisher, Neng K., Insanu, Muhamad. 2004. Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Jambu Biji Daging Buah Merah Sebagai Antidiare. *Acta. Phar. Ind.* Vol. XXIX (1): 19-27.

Ahumada, M. C., Bru, E., Colloca, M. E., dan Macias, M. E. N. 2003. Evaluation and Comparison of Lactobacilli Characteristics in the Mouths of Patients With or Without Cavities. *Journal of Oral Science*. Vol. 45 (1): 1-9.

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium Gajava L. *Bioscientiae*. Januari Vol. 1 (1): 31-38.
- Angela, A. 2005. Pencegahan Primer Pada Anak Yang Berisiko Karies Tinggi. *Maj. Ked. Gigi. Dent. J.*, Vol. 38 (3): 10-14
- Badet, C., dan Thebaud, N.B 2008. Ecology of Lactobacilli in the Oral Cavity: A Review of Literature. *Op Micro J.* (2): 38-48.
- Buttris, J. 1997. Nutritional Properties of Fermented Milk Products. *International Journal of Dairy Technology*. Vol. 50 (1): 21-27.
- Cowan, M. M. (1999). Plants products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564-582.
- Felis, G.E., dan Dellaglio, F. Tanpa tahun. Taxonomy of Lactobacilli and Bifidobacteria. *Curr. Issues Intestinal Microbiol.* Vol 8: 44-61. Online journal at www.ciiim.net
- Geidam, Y.A., A.G. Ambali and P.A. Onyeyili, 2007. Preliminary phytochemical and antibacterial evaluation of crude aqueous extract of *Psidium guajava* leaf. *J. Applied Sci.*, 7: 511-514.
- Herdiyati, Y. 2007. *Keberadaan Bakteri-Bakteri Pembawa Gen Gtf B/C yang Mengekspresikan Enzim Glukosil Transferase pada Anak Rampan Karies*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Joseph, B., dan Priya, R. M. 2011. Phytochemical dan Pharmaceutical aspects of Psidium Guajava (L.) Essential Oil: A Riview. *Res. J. Med. Plant*. Vol. 5 (4): 432-442.
- Mendez, C. R., Badet. C., Yanez. A., Dominguez, M. L., Giono, S. Richard, B., Nancy, J dan Docignac, G. 2009. Identification of Oral Strains of *Lactobacillus* Species Isolated from Mexican and French Children. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*. Vol. 1 (1): 009-016.
- Meyers, I.A., Mc. Queen, M.J., Harbrow, J., dan Seymour, G.J. 2000. The Surface Effect of Dentifrices. *Aus Dent J*. Vol. 45 (2): 118-124.
- Min, B. R, Pinchak, W. E., Merkel, R., Walker, S., Tomita, G. dan Anderson, R. C. 2008. Comparative Antimicrobial Activity of Tannin Extracts from Perennial Plants on Mastitis Pathogens. *Scientific Research and Essay*. February Vol.3 (2): 066-073.

- Naini, A. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap Pertumbuhan *Stertococcus mutans*. *Ind. J. Dent* Vol. 13 (2): 95-98.
- Nantitanon, Witayapan. Yotsawimonwat, Songwut, dan Okonogi, Siriporn. 2010. Factors influencing antioxidant activities and total phenolic content of guava leaf extract. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 43: 1095-1103.
- Okpalugo. J., Ibrahim, K., dan Inyang, US. 2009. Toothpaste formulation efficacy in reducing oral flora. *Trop. J. Pham. Res.* (1): 71-77.
- Pepeljnjak, S dkk. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids from *Pelargonium radula* (Cav.) L'Hérit. *Acta Pharm.* Vol. 55: 431-435.
- Pratiwi, Rini. 2005. Perbedaan Daya Hambat Terhadap *Streptococcus mutans* dari beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal. *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J)* April-Juni Vol. 38 (2): 65-67.
- Rinawati, N. D. 2010. Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sasmita IS, Pertiwi ASP, Halim M. 2007. Gambaran Efek Pasta Gigi Yang Mengandung Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak. *J PDGI*. Vol. 37.
- Soesilo, Santoso, R. E., dan Diyatri, I. 2005. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH saliva pada Proses Pencegahan Karies. *Majalah Kedokteran Gigi (Dentist Journal)*. Vol. 38 (1): 25-28. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Stamm, John W. 2007. Multi-Function Toothpastes for Better Oral Health: A Behavioural Perspective. *International Dental Journal*. Volume 57(0)
- Warnanigtyas, Hartini. 2008. Pengaruh Band Equity Terhadap Niat Membeli Ulang Pasta Gigi Pepsodent. *Jurnal Sosial*. Volume 8 (1): 13-18.

Majalah

- Manoi, F., & Nova, K. N. 2008. *Potensi Jambu Biji Sebagai Tanaman Obat*, dalam Majalah Warta: Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol. 14 (2): 5-9. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Sudoyo, Aru. "Obat Herbal: Dari Testomoni ke Ilmiah". Halo Internis. Edisi 8. April 2011. Halaman 3.

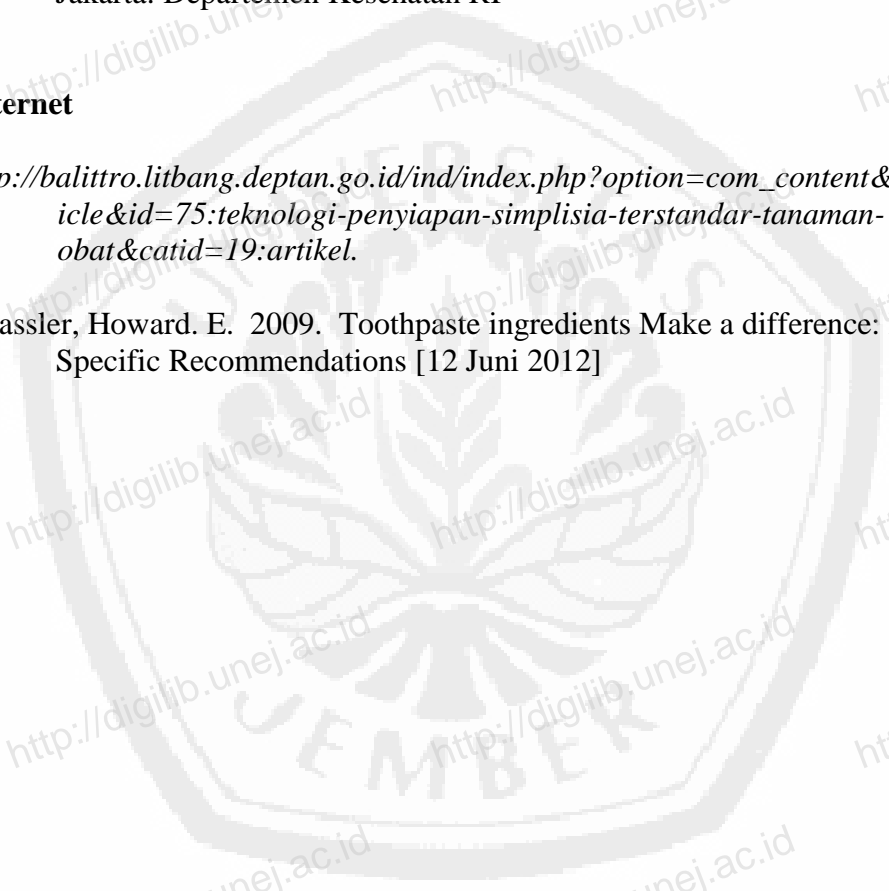
Peraturan Perundang-Undangan

Departemen Kesehatan RI. 2008. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2007. Jakarta: Departemen Kesehatan RI

Internet

http://balittro.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=75:teknologi-penyiapan-simplisia-terstandar-tanaman-obat&catid=19:artikel.

Strassler, Howard. E. 2009. Toothpaste ingredients Make a difference: Patient Specific Recommendations [12 Juni 2012]



Lampiran A. Penghitungan Besar Sampel Penelitian

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

Jumlah perlakuan ada 6 buah, maka jumlah sampel untuk tiap perlakuan dapat dihitung:

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

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 15$$

$$r \geq 4$$

Keterangan :

t = banyaknya kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi (Supranto J, 2000)

Jumlah sampel yang digunakan pada setiap perlakuan adalah 8 sampel.

Lampiran B. Data Hasil Pengukuran Zona Daya Hambat Pasta Gigi Daun Jambu Biji Terhadap *L. acidophilus*

Perlakuan Sampel	A (Kontrol Negatif)	P1 (10%)	P2 (5%)	P3 (2,5%)	P4 (1,25%)	B (Kontrol Positif)
1	5	7,54	7,79	8,36	8,78	14,03
2	5	7,34	7,69	8,12	8,7	13,89
3	5	6,52	6,7	7,29	8,23	12
4	5	6,83	7,19	7,53	9,63	14,24
5	5	7,43	7,71	8,17	9,31	14,15
6	5	7	7,67	8,06	8,82	13,54
7	5	7,52	7,82	8,21	8,74	13,72
8	5	7,24	7,73	8,3	9,14	14,01

Lampiran C. Analisis Data

Descriptives

Zona hambatan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	8	5,0000	,00000	,00000	5,0000	5,0000	5,00	5,00
P1	8	7,1775	,36398	,12868	6,8732	7,4818	6,52	7,54
P2	8	7,5375	,39158	,13844	7,2101	7,8649	6,70	7,82
P3	8	8,0050	,38460	,13598	7,6835	8,3265	7,29	8,36
P4	8	8,9188	,42947	,15184	8,5597	9,2778	8,23	9,63
B	8	13,6975	,72221	,25534	13,0937	14,3013	12,00	14,24
Total	48	8,3894	2,71430	,39178	7,6012	9,1775	5,00	14,24

C.1 Hasil uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	P1	P2	P3	P4
N	8	8	8	8
Normal Parameters(a,b) Mean	7.1775	7.5375	8.0050	8.9188
Std. Deviation	.36398	.39158	.38460	.42947
Most Extreme Differences Absolute	.193	.382	.307	.216
Positive	.160	.235	.178	.216
Negative	-.193	-.382	-.307	-.180
Kolmogorov-Smirnov Z	.546	1.082	.868	.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.926	.192	.439	.850

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

C.2 Hasil uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Zona hambatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.050	3	28	.985

C.3 Hasil uji One Way Anova

ANOVA

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.615	3	4.538	29.367	.000
Within Groups	4.327	28	.155		
Total	17.942	31			

C.4 Hasil uji Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-.36000	.19656	.280	-.8967	.1767
	P3	-.82750(*)	.19656	.001	-1.3642	-.2908
	P4	-1.74125(*)	.19656	.000	-2.2779	-1.2046
P2	P1	.36000	.19656	.280	-.1767	.8967
	P3	-.46750	.19656	.105	-1.0042	.0692
	P4	-1.38125(*)	.19656	.000	-1.9179	-.8446
P3	P1	.82750(*)	.19656	.001	.2908	1.3642
	P2	.46750	.19656	.105	-.0692	1.0042
	P4	-.91375(*)	.19656	.000	-1.4504	-.3771
P4	P1	1.74125(*)	.19656	.000	1.2046	2.2779
	P2	1.38125(*)	.19656	.000	.8446	1.9179
	P3	.91375(*)	.19656	.000	.3771	1.4504

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

Tukey HSD

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P1	8	7.1775		
P2	8	7.5375	7.5375	
P3	8		8.0050	
P4	8			8.9188
Sig.		.280	.105	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Lampiran D. Foto Alat dan Bahan Penelitian

D.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun jambu biji



(a) Toples; (b) Corong Buchner; (c) *Beaker glass*; (d) Gelas ukur; (e) Kertas saring;
(f) *Rotary evaporator*; (g) Blender

D.2 Alat yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi ekstrak daun jambu biji



(a) Gelas ukur 50 ml; (b) Gelas ukur 10 ml; (c) *Beaker glass*; (d) Kaca arloji; (e) Neraca elektrik; (f) Mortal dan *pastele*; (g) Mangkuk

D.3 Alat yang digunakan dalam pembuatan media, inokulasi kuman dan uji daya hambat



(a) Tabung reaksi; (b.) Neraca; (c) Thermolyne; (d) *Desicator*; (e) Tabung erlenmeyer; (f) Tabung reaksi; (g) *Petridish*; (h) Sedotan plastik; (i) Gigaskrin; (j) Ose; (k) Spidol; (l) jangka sorong; (m) *Syringe*



(a) Spektrofotometer; (b) Kompor listrik; (c) *Dry heat oven*; (d) *Laminar flow*; (e) *Incubator*; (f) *Autoclave*

D.4 Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun jambu biji



(a). Serbuk daun jambu biji; (b) Etanol 96%

D.5 Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi ekstrak daun jambu biji



(a) *Magnesium carbonate*; (b) Polietil glikol; (c) Gliserin; (d) *Calcium carbonat*;
(e) Ekstrak daun jambu biji; (f) *Trietanol amin*

D.6 Bahan yang digunakan dalam pembuatan media, inokulasi kuman dan uji daya hambat



- (a) MRS-A; (b) MRSB; (c) Aquades sterilis; (d) Pasta gigi *Pepsodent* (Kontrol positif);
(e) Pasta gigi ekstrak daun jambu biji 10%; (f) Pasta gigi ekstrak daun jambu biji 5%;
(g) Pasta gigi ekstrak daun jambu biji 2,5%; (h) Pasta gigi ekstrak daun jambu biji 1,25%;
(i) Pasta gigi placebo (Kontrol negatif)

Lampiran E. Surat Keterangan Identifikasi

HERBARIUM JEMBERIENSE (JR)
JURUSAN BIOLOGI FMIPA – UNIVERSITAS JEMBER
JEMBER, INDONESIA

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan (ranting) yang dikirimkan ke Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember oleh :

Nama / NIM : Diah Manik kalokasati / 081610101034
Jurusan. / Fak. PT : Fak. Kedokteran Gigi, Universitas Jember

Maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut adalah :

1. *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)

Demikian mudah-mudahan bermanfaat.

Jember, 29 Juli 2011
Laboratorium,
Dra. Dwi Setyati, M.Si
NIP. 196404171991032001

Determined by Dra. Umiyah, M.Sc.agr

Lampiran F. Foto Hasil Penelitian



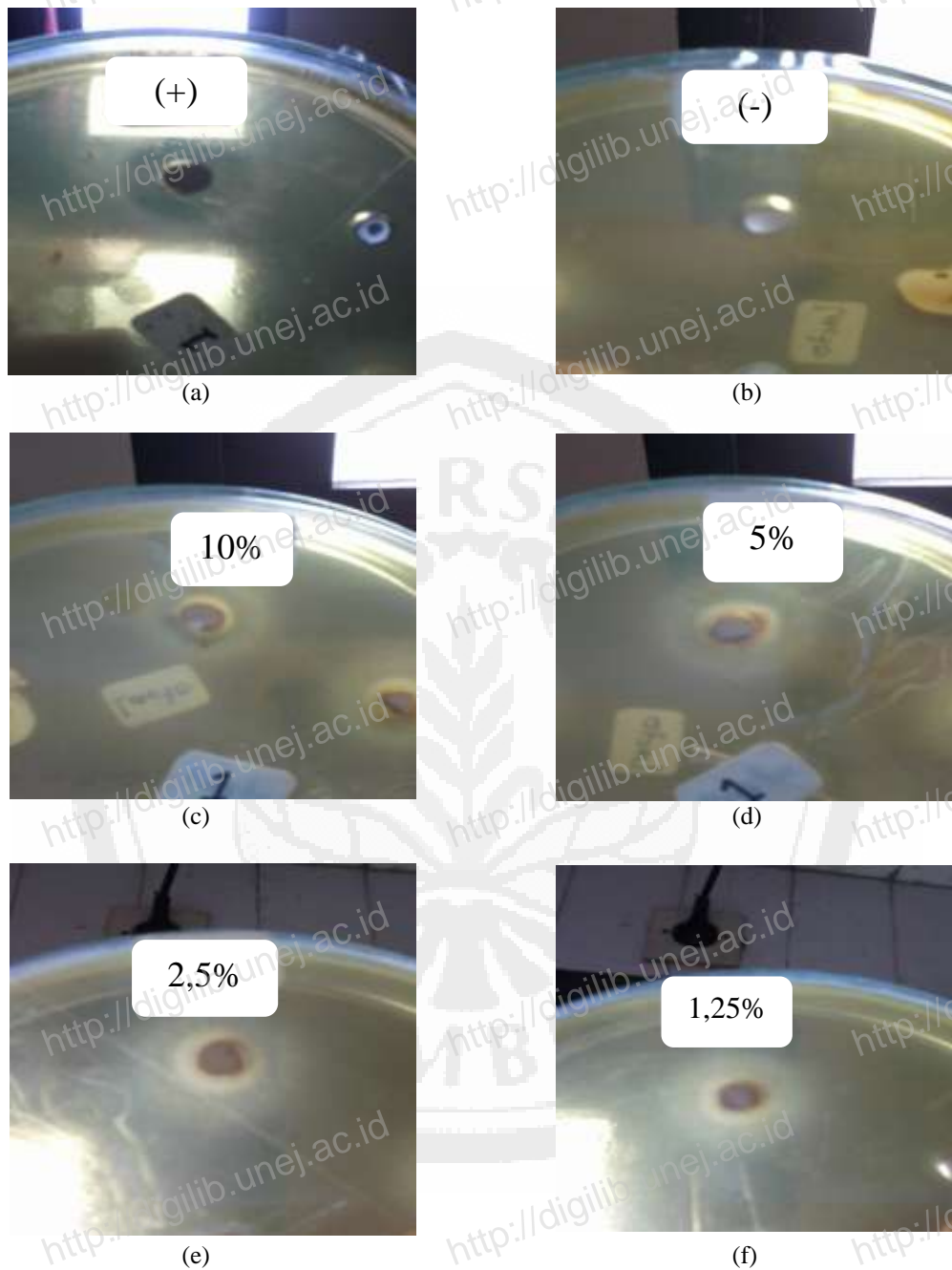
Gambar F.1 Daun jambu biji yang dideterminasi



Gambar F.2 Identifikasi *L. acidophilus* dilihat dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000x



Gambar F.3 Sampel penelitian



(a) Pasta gigi *Pepsodent*; (b) Pasta gigi plasebo; (c) 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi; (d) 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi; (e) 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi; (f) 1,25% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi;

Gambar F.4 Diameter zona hambat di sekitar lubang sumuran



**DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium Guajava Linn*)
VARIAN PUTIH DALAM PASTA GIGI TERHADAP
PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus***

SKRIPSI

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

Oleh

**Diah Manik Kalokasari
NIM 081610101034**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Dra. Hj. Sri Mariati dan ayahanda H. M. Sugeng Witjahjo, SH yang selaku mendoakan, memberi cinta dan kepercayaan serta pengorbanan selama ini;
2. Kakak-kakaku tercinta Tuter Pamuji Purbosayekti, SP dan Agung Basuki Putranto, STP yang selalu memberiku nasehat, semangat, keceriaan, dengan segala canda dan tawa kalian;
3. Guru-guruku yang terhormat sejak Taman Kanak-Kanak (TK) sampai Perguruan Tinggi (PT), yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

MOTTO

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan-mu yang Menciptakan. Dia telah Menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhan-mulah

yang Maha Mulia. Yang Mengajar (manusia) dengan pena. Dia

Mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.

(QS. Al-'Alaq:1-5)*

Dia Menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia Meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan Memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi.

Dan Kami Turunkan air hujan dari langit, lalu Kami

Tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.

(QS. Luqman:10)*

Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap.

Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan.

(QS. Al-A'raf:56)*

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Diah Manik Kalokasari

NIM : 081610101034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) Varian Putih Dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus Acidophilus*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 11 Juni 2012

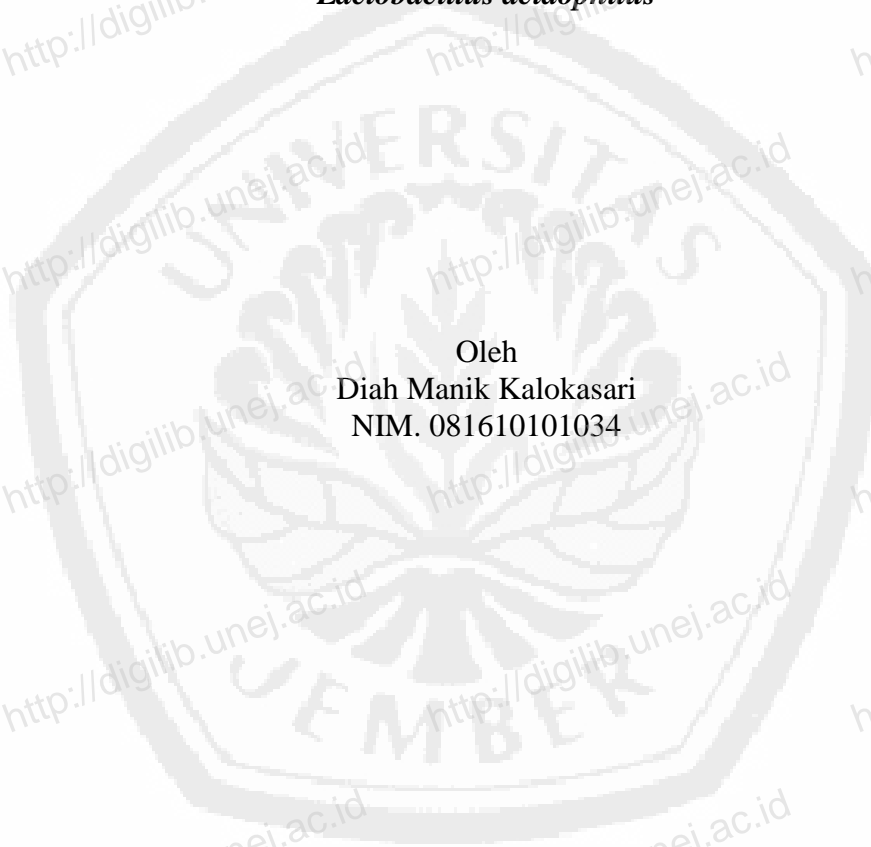
Yang menyatakan,

Diah Manik Kalokasari

NIM 081610101034

SKRIPSI

DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JAMBU BJI (*Psidium Guajava Linn*) VARIAN PUTIH DALAM PASTA GIGI TERHADAP PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus*



Oleh
Diah Manik Kalokasari
NIM. 081610101034

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Lusi Hidayati, M.Kes

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn)
Varian Putih Dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*”
telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 11 Juni 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

drg. Lusi Hidayati, M. Kes
NIP. 19740415 200501 2 002

Anggota I,

Anggota II,

drg. Agus Sumono, M. Kes
NIP. 19680401 200012 1 001

drg. Leliana Sandra Devi A.P, Sp. Orto
NIP. 19720824 20011 2 201

Mengesahkan,
Dekan

drg. Hj. Herniyati, M. Kes
NIP. 19590906 19850 3 200

RINGKASAN

Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) Varian Putih Dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*;
Diah Manik Kalokasari, 081610101034; 2012: 50 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karies adalah salah satu penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan pada penduduk di Indonesia. Salah satu etiologi lokal penyebab karies adalah plak gigi. Pada penderita karies aktif, jumlah *Lactobacillus* pada plak gigi berkisar $10^4 - 10^5$ sel/mg plak (Pintauli dan Hamada, 2008:6). Spesies *Lactobacillus* yang umum dijumpai di rongga mulut adalah *Lactobacillus acidophilus* (*L. acidophilus*). *L. acidophilus* dapat memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam, sehingga pH plak akan menurun. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu yang tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses kariespun dimulai (Kidd dan Bechal, 1992:2)

Salah satu upaya pencegahan terhadap karies antara lain dengan menyikat gigi menggunakan pasta gigi. Zat yang umum ditambahkan pada pasta gigi adalah bahan herbal yang berpotensi sebagai antimikroba alami, diantaranya adalah daun jambu biji (*Psidium Guajava Linn*). Geidam (2007) menjelaskan hasil fitokimia ekstrak daun jambu biji menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung tanin, flavonoid, steroid, saponin, *cardiac glycoside*, dan minyak atsiri yang kaya akan sineol. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktifitas sebagai antibakteri. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Adnyana (2004) diketahui bahwa ekstrak daun jambu biji daging buah putih menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan ekstrak daun jambu biji daging buah merah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya daya antibakteri dan konsentrasi efektif ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian rancangan *posttest* dengan kelompok kontrol. Uji antibakteri menggunakan metode sumuran dengan mengukur diameter zona hambat. Penelitian ini menggunakan 8 sampel penelitian dari masing-masing 6 kelompok perlakuan yaitu 1,25%, 2,5%, 5%, 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi, pasta gigi plasebo dan pasta gigi *Pepsodent* sebagai kontrol positif..

Hasil uji statistik parametrik One Way Anova dengan tingkat kepercayaan 95% yang menunjukkan masing - masing kelompok perlakuan memiliki perbedaan diameter zona hambat. Pada uji Tukey HSD yang menunjukkan bahwa 1,25% dan 2,5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi memiliki zona hambat yang berbeda tidak signifikan. Antara 2,5% dan 5% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi juga memiliki zona hambat yang berbeda tidak signifikan. Sedangkan 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi mempunyai daya hambat yang berbeda signifikan terhadap semua konsentrasi. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jambu biji dalam pasta gigi mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* dan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* adalah 10% ekstrak daun jambu biji varian putih dalam pasta gigi.

PRAKATA

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) Varian Putih Dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Lusi Hidayati, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Utama, drg. Agus Sumono, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan drg. Leliana Sandra Devi A.P, Sp. Orto selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. drg. Melok Aris Wahyukundari, M. Kes, Sp. Perio., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ibunda Dra. Hj. Sri Mariati dan ayahanda H. M. Sugeng Witjahjo, SH yang selaku mendoakan, memberi cinta dan kepercayaan serta pengorbanan selama ini;
5. Kakak-kakaku tercinta Tuter Pamuji Purbosayekti, SP dan Agung Basuki Putranto, STP yang selalu memberiku nasehat, semangat, keceriaan, dengan segala canda dan tawa kalian;
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dalam belajar;
7. Pak Bawon dan Pak Widi, dosen Fakultas Farmasi yang telah memberikan banyak masukan dalam penulisan skripsi ini;

8. Pak Pin, Bu Widhi dan Bu Itus, selaku teknisi Lab. Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Lab Biologi dan Lab. Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember.
9. Sahabat-sahabat tercintaku, Sylvia Wardah (Mbed), Nur Baiti Dwi Musyafiroh (Teteh), Siti Arofah (Eneng), Lussie Novita Anggraeni (Emak), Mega Nawaeka Sari (Meme) dan Rizky Wahyu Ramadhania (Kiki) yang telah memberikan kasih sayang, kebersamaan, keceriaan dan semangat selama menempuh pendidikan di kampus tercinta ini;
10. Kelompok 78 Kuliah Kerja Terpadu Gel. I T.A. 2011/2012 Desa Petung Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember, Rya, Arini, Herlambang, Dimas, Bang Erinus, Mas Yunus dan Uly yang telah memberikan nuansa berbeda dan ilmu pengetahuan yang tidak kutemukan di lingkunganku menuntut ilmu;
11. Teman-teman seperjuangan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember 2008 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, 11 Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIBINGAN SKRIPSI	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lactobacillus	4
2.1.1 Ciri – Ciri Organisme	4
2.1.2 Klasifikasi	4
2.1.3 <i>Lactobacillus acidophilus</i>	5
2.1.4 Patogenesis <i>L. acidophilus</i>	6
2.2 Pasta Gigi	7
2.3 Jambu Biji	9
2.3.1 Taksonomi Tanaman Jambu Biji	9

2.3.2	Deskripsi Tanaman Jambu Biji	10
2.3.3	Kandungan Kimia Tanaman Jambu Biji	11
2.4	Hipotesis	14
BAB 3.	METODE PENELITIAN	15
3.1	Jenis Penelitian	15
3.2	Rancangan Penelitian	15
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.4	Sampel Penelitian	15
3.4.1	Besar Sampel Penelitian	15
3.4.2	Penggolongan Sampel Penelitian	15
3.4.3	Kriteria Persiapan Sampel	16
3.5	Identifikasi Variabel Penelitian	16
3.5.1	Variabel Bebas	16
3.5.2	Variabel Terikat	17
3.5.3	Variabel Terkendali	17
3.6	Definisi Operasional	17
3.7	Bahan dan Alat Penelitian	17
3.7.1	Bahan Penelitian	17
3.7.2	Alat	18
3.8	Prosedur Penelitian	19
3.8.1	Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji Varian Putih	19
3.8.2	Pembuatan Pasta Gigi Plasebo dengan Berat Total 50 gram	20
3.8.3	Pembuatan Pasta Gigi yang Mengandung Ekstrak Daun Jambu Biji Varian Putih dengan Berat Total 50 gram	21
3.8.4	Pembuatan Media MRS-B (<i>Mannitol Rogosa Sharpe Broth</i>)	21

3.8.5	Pembuatan Media Lempeng MRS-A (<i>Mannitol Rogosa Sharpe Agar</i>)	21
3.8.6	Pembuatan Suspensi <i>L. acidophilus</i>	22
3.8.7	Tahap Perlakuan	22
3.8.8	Tahap Pengukuran	24
3.9	Alur Penelitian	25
3.10	Analisis Data	25
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil	26
4.2	Analisis Data	28
4.3	Pembahasan	31
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan gizi dalam tiap 100 gram buah jambu biji segar	11
2.2 Hasil fitokimia ekstrak daun jambu biji	12
2.3 Kandungan asam galat, asam elagat dan quercetin dalam ekstrak daun jambu biji yang berbeda usia dan pelarut	13
4.1 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun jambu biji dalam pasta gigi dan kontrol terhadap pertumbuhan <i>L. acidophilus</i>	27
4.2 Uji Kolmogrov – Smirnov	29
4.3 Uji Levene	29
4.4 Uji One Way Anova	30
4.5 Uji Tukey HSD	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>L. acidophilus</i> diambil dengan mikroskop scanning elektron	6
2.2 Tanaman jambu biji	10
3.1 Lubang sumuran dalam petridis tampak dari samping	23
3.2 Cara pengukuran diameter zona hambat	24
4.1 Daun jambu biji yang dideterminasi	26
4.2 Identifikasi <i>L. acidophilus</i> dilihat dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000x	27
4.3 Histogram rata-rata diameter zona hambat <i>L. acidophilus</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Penghitungan Besar Sampel Penelitian	41
B. Data Hasil Pengukuran Zona Daya Hambat Pasta Gigi Daun Jambu Biji Terhadap <i>L. acidophilus</i>	41
C. Analisis Data	42
C.1 Hasil uji Normalitas	42
C.2 Hasil uji Homogenitas	42
C.3 Hasil uji One Way Anova	43
C.4 Hasil uji Tukey HSD	43
D. Foto Alat dan Bahan Penelitian	44
D.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun jambu biji.....	44
D.2 Alat yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi ekstrak daun jambu biji	44
D.3 Alat yang digunakan dalam pembuatan media, inokulasi kuman dan uji daya hambat	45
D.4 Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun jambu biji	46
D.5 Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi ekstrak Daun jambu biji	46
D.6 Bahan yang digunakan dalam pembuatan media, inokulasi kuman dan uji daya hambat	47
E. Surat Keterangan Identifikasi	48
F. Foto Hasil Penelitian	49
F.1 Daun jambu biji yang dideterminasi	49
F.2 Identifikasi <i>L. acidophilus</i> dilihat dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000x	49

F.3 Sampel penelitian 49

F.4 Diameter zona hambat di sekitar lubang sumuran 50

