

**PENGARUH VARIASI KADAR TRAGAKAN DALAM
FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn.) TERHADAP STABILITAS
FISIK SEDIAAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi

(S. Farm.)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Disusun oleh:

B.RISYA MEILIANTIKA UTAMI

05613115

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2012

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KADAR TRAGAKAN DALAM
FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI MINYAK ATSIRI DAUN
SIRIH (*Piper betle Linn.*) TERHADAP STABILITAS FISIK**

SEDIAAN

Yang diajukan oleh :

B.Risya Meiliantika Utami

05613115

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Pendamping

Drs. Mufrod, M.Sc., Apt

Oktavia Indrati, S.Farm., Apt

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KADAR TRAGAKAN DALAM
FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI MINYAK ATSIRI DAUN
SIRIH (*Piper betle Linn.*) TERHADAP STABILITAS FISIK**

SEDIAAN

Oleh :

B.RISYA MEILIANTIKA UTAMI

05613115

Telah dipertahankan dihadapan panitia penguji skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas islam Indonesia

Tanggal : 16 Februari 2012

Ketua Penguji : Drs. Mufrod, M.Sc., Apt

(.....)

Anggota Penguji : Oktavia Indrati, S.Farm., Apt

(.....)

Anggota Penguji : Yandi Syukri, M.Si., Apt

(.....)

Anggota Penguji : Dr.rer.nat. Nanang Fakhrudin, SF, M.Si., Apt

(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yandi Syukri, M.Si., Apt

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, Maret 2012

Penulis,

B.Risya Meiliantika Utami

Syukur, Alhamdulillah kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas rahmat-Nya sehingga karya sederhana ini dapat terselesaikan dan dipersembahkan teruntuk:

Ayahanda (H.Lalu Muhammad Syahrul) dan Ibunda (Hj.Sri Ayu Ningsih, SH)

tercinta sebagai ungkapan rasa hormat dan baktiku

Adikku Lalu Riyo Dwiki Permana, Lalu Yurizki Tri Rama Nugraha,

serta Lalu Rifaldi Yoga Meigiantara sebagai ungkapan rasa sayangku

Seluruh keluarga besarku yang telah mendukung dan selalu mendoakan yang terbaik untukku

Sahabat-sahabatku dan teman-teman seperjuangan farmasi yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang saya sayangi...

terima kasih untuk semuanya...

Almamaterku Universitas Islam Indonesia

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Rabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Variasi Kadar Tragakan Dalam Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan”**. sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini dikarenakan adanya kewajiban dan rasa tanggung jawab penulis sebagai mahasiswa untuk melengkapi dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak lepas dari dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Mufrod, Msc., Apt. selaku Pembimbing Utama dan Ibu Oktavia Indrati, S. Farm., Apt. selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan ide-ide dasar, bimbingan, saran, dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Yandi Syukri.,M.Si.,Apt sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak M.Hatta Prabowo,M.Si.,Apt sebagai Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Asih Triastuti, M.Pharm., Apt., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, masukan dan motivasi selama menjadi mahasiswa.

5. Seluruh Laboran jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian.
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Saya menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu saya mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb



Yogyakarta, Maret 2012,

Penulis,

B.Risya Meiliantika Utami

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. STUDI PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	3
1. Tanaman sirih.....	3
2. Ekstrak	6
3. Pasta gigi.....	10
4. Monografi bahan	13
5. Karies Gigi	14
6. Bakteri <i>S. mutans</i>	16
7. KLT	17

8. Metode standarisasi	18
B. Landasan Teori	21
C. Hipotesis.....	22

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan	23
1. Alat	23
2. Bahan	23
B. Cara Penelitian	23
1. Formula pasta gigi	24
2. Skema kerja penelitian.....	25
3. Determinasi	25
4. Pembuatan minyak atsiri daun sirih	26
5. Evaluasi ekstrak.....	26
6. Pembuatan pasta gigi.....	27
7. Cara analisis	27
8. Uji mikro.....	28
C. Analisis hasil	29

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman Sirih	30
B. Penyarian Minyak Daun Sirih	31
C. Evaluasi Minyak Daun Sirih	32
1. Organoleptis	32
2. GC-MS.....	32
3. KLT	34
D. Stabilitas Fisik Pasta Gigi Minyak Daun Sirih	36
1. Homogenitas	36

2. Viskositas	37
3. Daya Sebar	38
4. Pengukuran pH.....	38
E. Hasil Uji Mikro Pasta Gigi Terhadap <i>S. mutans</i>	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur <i>Sorbitol</i>	14
Gambar 2. Karies Gigi	15
Gambar 3. Bakteri <i>S.mutans</i>	16
Gambar 4. Bagan Gas Chromatography	20
Gambar 5. Skema Kerja Penelitian.....	25
Gambar 6. Skema Pembuatan Pasta	27
Gambar 7. Daun Sirih	30
Gambar 8. Minyak atsiri	32
Gambar 9. Hasil GC-MS.....	33
Gambar 10. Hasil KLT	34
Gambar 11. Pasta Gigi Daun Sirih	35
Gambar 12. Zona Hambat Pasta Gigi.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula pasta gigi ekstrak daun sirih dengan variasi kadar tragaka	24
Tabel II.	Rendemen hasil penyarian daun sirih.....	31
Tabel III.	Hasil <i>Gas Chromatography Mass Spectrometer</i> (GC-MS) minyak atsiri daun sirih	33
Tabel IV.	Hasil uji KLT minyak atsiri daun sirih.....	35
Tabel V.	Hasil homogenitas pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan selama 4 minggu	36
Tabel VI.	Hasil viskositas pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan terhadap viskositas selama 4 minggu	37
Tabel VII.	Hasil daya sebar pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan terhadap daya sebar selama 4 minggu.....	38
Tabel VIII.	Hasil pH pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan terhadap pH selama 4 minggu	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi	47
Lampiran 2. Hasil uji GC-MS	48
Lampiran 3. Data hasil uji statistik daya sebar terhadap formula	50
Lampiran 4. Data hasil uji statistik daya sebar terhadap waktu penyimpanan.....	52
Lampiran 5. Data hasil uji statistik viskositas terhadap formula	54
Lampiran 6. Data hasil uji statistik viskositas terhadap waktu penyimpanan	56
Lampiran 7. Data hasil uji stabilitas fisik dan aseptabilitas pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula I.....	58
Lampiran 8. Data hasil uji stabilitas fisik dan aseptabilitas pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula II.....	60
Lampiran 9. Data hasil uji stabilitas fisik dan aseptabilitas pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula III.....	62
Lampiran 10. Foto alat uji stabilitas fisik sediaan pasta gigi	64
Lampiran 11. Foto alat uji efektifitas pasta terhadap <i>bakteri S.mutans</i>	65

**PENGARUH VARIASI KADAR TRAGAKAN DALAM
FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI EKSTRAK DAUN
SIRIH (*Piper betle* Linn.) TERHADAP STABILITAS SIFA
FISIK SEDIAAN**

INTISARI

Karies gigi utamanya terjadi karena adanya proses demineralisasi pada email. Proses ini disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menghasilkan asam, membentuk plak dan melarutkan permukaan email sehingga terjadi proses demineralisasi. Daun sirih banyak memiliki manfaat bagi kesehatan, salah satunya sebagai antibakteri. Dipilih dalam bentuk pasta gigi agar penggunaan dan sediaananya praktis sehingga dapat menjaga kesehatan gigi dan mulut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar tragakan terhadap profil sifat fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun sirih. Tragakan merupakan *binder* yang berfungsi mengikat seluruh komponen pasta gigi sehingga terbentuk sediaan pasta. Dihasilkannya minyak atsiri daun sirih dengan metode destilasi uap air. Minyak atsiri diuji secara organoleptis, KLT, dan GC-MS. Pasta gigi dibuat dengan 3 variasi kadar tragakan yaitu 0,5% ; 0,75% dan 1% kemudian dilakukan uji sifat fisik pasta gigi meliputi homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan statistik dengan menggunakan *one-way* ANOVA. Kenaikan kadar tragakan dapat berpengaruh terhadap profil sifat fisik dan stabilitas sediaan pasta gigi minyak atsiri daun sirih. Dari hasil uji ketiga formula menunjukkan bahwa formula III dengan tragakan 1% memiliki sifat fisik pasta yang baik dan memiliki daya hambat terhadap *S. mutans* sebesar 18,3 mm.

Kata kunci: *Piper betle* L., Pasta gigi, tragakan.

THE EFFECT OF VARIOUS TRAGACANTH LEVEL IN THE FORMULATION OF PIPER BETLE LEAVE'S (*Piper betle* Linn.) ATSIRI OIL TOOTHPASTE MATERIAL TO IT'S PHYSICAL STABILITY

ABSTRACT

The main dental caries occurs because of demineralization process on the enamel. This process is caused by the bacterium *Streptococcus mutans* that is able to produce acid, mold plaque and dissolve the enamel surface that resulting the demineralization. Betle leaves have many health benefits, which in this case as an antibacterial. It is selected into toothpaste in order to practical usage and dosage so it is able to maintain oral health. This research aims to determine the effect of variations in levels of tragacanth to the physical profile of toothpaste of betel leaves extract. Tragacanth is a binder which binds the whole components of toothpaste until the paste material formed. Betel leaves essential oil is produced by steam distillation method. Essential oil is tested organoleptically, TLC, and GC-MS. Toothpaste is made with 3 variations of tragacanth measures, which are : 0.5% ; 0.75% and 1% then tested the physical properties of toothpaste include homogeneity, pH, dispersive power, and viscosity. The resulting data are analyzed descriptively and statistically by using one-way ANOVA. The Increased levels of tragacanth can affect the physical profile and stability of toothpaste of betle leaves essential oils. From the test results of three formulas show that the third formula that contain 1% tragacanth has good physical shapes of paste and has power resistor to *S.mutans* at 18.3 mm.

Keywords: Piper betle L., Toothpaste, tragacanth.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Karies gigi atau gigi berlubang merupakan penyakit yang paling banyak dijumpai di masyarakat. Karies gigi disebabkan oleh pengaruh kerja bakteri pada gigi, dan penyebab utama karies gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Peristiwa awal timbulnya karies ini adalah penimbunan plak, yang merupakan lapisan film atau hasil penimbunan liur dan makanan pada gigi. Sejumlah besar bakteri menempati plak ini dan akan menyebabkan karies. Selain itu, bakteri ini membuat asam dan enzim proteolitik. Asam ini merupakan bahan perusak utama yang menyebabkan timbulnya karies, sebab pada media asam secara lambat garam-garam kalsium gigi akan dilarutkan. Bila proses ini sudah terjadi maka terjadi progresivitas yang tidak bisa berhenti sendiri. Karies sangat sering terjadi pada gigi-gigi geraham, terutama pada permukaan kunyah, karena pada permukaan tersebut terdapat parit-parit kecil yang cukup dalam sehingga permukaan sikat gigi tidak dapat menjangkaunya dan mengakibatkan penumpukan sisa makanan di parit tersebut. Oleh karena itu, salah satu cara pencegahan karies gigi adalah dengan menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*⁽¹⁾.

Piper betle Linn atau daun sirih merupakan salah satu tanaman yang diketahui berkhasiat sebagai antiseptik atau antibakteri. Penggunaan secara tradisional biasanya dengan merebus daun sirih kemudian air rebusan digunakan untuk kumur atau membersihkan bagian tubuh lain, atau daun sirih dilumatkan kemudian ditempelkan pada luka. Masyarakat Indonesia sudah sejak lama mengenal daun sirih sebagai bahan untuk menginang dengan keyakinan bahwa daun sirih dapat menguatkan gigi, menyembuhkan luka-luka kecil di mulut, menghilangkan bau mulut, menghentikan pendarahan gusi, dan sebagai obat kumur. Keyakinan masyarakat yang berlangsung turun-temurun itu menggelitik para ilmuwan untuk

meneliti guna membuktikan khasiat daun sirih secara klinis dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri oleh daun sirih⁽²⁾.

Tragakan adalah salah satu contoh eksipien yang dapat ditambahkan kedalam sediaan pasta gigi yang berfungsi sebagai *binder* (pengikat), yaitu mengikat seluruh komponen penyusun pasta gigi sehingga terbentuk sediaan pasta⁽³⁾. Kuat lemahnya ikatan antar komponen inilah yang selanjutnya akan mempengaruhi stabilitas fisik pasta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar tragakan dalam menghasilkan dan mempertahankan bentuk pasta serta mengetahui pengaruhnya terhadap daya antibakteri pasta tersebut⁽³⁾.

B. Perumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi penambahan tragakan terhadap profil sifat-sifat fisik dan pengaruhnya terhadap daya antibakteri?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan tragakan terhadap profil sifat fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun sirih.
2. Mengetahui aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun sirih terhadap *Streptococcus mutans*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan khususnya obat alami yang berkhasiat sebagai antibakteri.

BAB II STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Daun Sirih

a. Nama

Tanaman sirih memiliki nama yang berbeda di setiap daerah dan negara. Oleh karena itu, tanaman ini memiliki nama ilmiah untuk menyamakan persepsi orang di daerah dan negara yang berbeda. Nama-nama daun sirih tersebut antara lain :
Nama ilmiah : *Piper betle*, Linn.

Nama daerah : suruh atau sedah (Jawa), seureh (Sunda), demban (Batak)

Nama asing : betel (Prancis), vitele (Portugal), ju jiang (China).⁽⁴⁾

b. Sistematika

Setiap tanaman memiliki klasifikasi tersendiri untuk dapat membedakan tanaman yang satu dengan yang lain. Daun sirih pun memiliki klasifikasi untuk membedakan dengan tanaman sejenisnya. Berikut ini adalah klasifikasi daun sirih :

Sinonim : *Chavica auriculata*
Miq. Artanthe
Hixagona ⁽⁴⁾

Kingdom : Plantae
 Division : Spermathophyta
 Sub division : Angiospermae
 Class : Dicotyledonae
 Ordo : Urticales
 Family : Piperaceae
 Genus : Piper
 Spesies : Piper betle
 Jenis : *Piper betle* Linn. ⁽⁵⁾

c. Morfologi

Tanaman merambat ini bisa mencapai tinggi hingga 15 meter. batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daun yang tunggal berbentuk jantung, dengan ujung runcing, tumbuh berselang-seling pada ketinggian 200-1000 kaki diatas permukaan laut banyak memerlukan air, bertangkai dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Panjang sekitar 5-8 cm dan lebar 2-5 cm. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung ± 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5-3 cm dan terdapat 2 benang sari yang pendek sedangkan pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5-6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau ke abu-abuan. Akarnya tunggang, bulat, dan berwarna coklat kekuningan ⁽⁵⁾.

Berbagai macam jenis daun sirih, yaitu sirih Jawa (di Maluku), sirih Banda, daun lebih besar, warna hijau kehitaman atau disana sini menjadi sedikit kekuningan (Banda, Seram timur, sedikit di Ambon) ; sirih cengke ; tumbuh dan daun lebih kecil, daun berwarna kuning, rasa lebih tajam, bila dikunyah berbunyi, rasa menyerupai cengkeh. Ada pula pembagian sirih menjadi daun sirih berwarna hijau tua, dengan rasa pedas merangsang ; daun sirih berwarna kuning (Sumatra, Jawa barat). Sirih kaki merpati, daun berwarna kuning dengan tulang daun berwarna merah; sirih hitam, yang dipakai sebagai obat.

Budidaya daun sirih terdapat berbagai macam varietas. Perbanyak dengan stek batang yang ditanam dengan jarak stek batang yang ditanam dengan jarak tanam beberapa centimeter dan dibiarkan merambat pada lanjaran dengan ketinggian 2 meter. Perlu pemupukan dan pemeliharaan yang terus menerus. Bila tanah telah siap, ditanam pohon peyangga dengan jarak 1,5 meter⁽⁵⁾.

d. Kandungan kimia

Daun mengandung minyak atsiri dengan kadar berkisar antara 0,13-0,33 % v/v. dari laporan lain dikemukakan bahwa minyak atsiri *Piper betle* terdiri dari *chavibetol*, *catechol*, *cadinene*, *carvacrol*, *caryophyllene*, *chavicol*, *1,8-cineol*,

estragole, eugenol, methyleugenol, pyrocatechin, terpinyl acetate, sesquiterpene, triterpene, dan triterpenoids, β -sitosterol. Disamping itu juga terdapat senyawa *neolignan (piperbetol, methylpiper betol, piperol A, piperol B), crotepoxide* suatu senyawa yang mempunyai potensisebagai sitotoksik⁽⁵⁾.

Minyak atsiri yang merupakan konstituen penting tanaman obat dan kosmetika yang menyebabkan timbulnya bau. Minyak atsiri adalah campuran kompleks yang dihasilkan oleh tumbuhan dan disimpan dibagian tanaman antara lain didalam ruangan subkutikula dari rambut kelenjar, organel sel, idioblast, ruang eksret atau kadang-kadang didalam kayu. Secara kimiawi dan biogenetik, minyak atsiri adalah heterogen. Komponen minyak atsiri pada umumnya terdiri atas mono, seskui, diterpenoid dan turunan alkana. Penyusun minyak atsiri sebagian besar terdiri atas senyawa terpenoid dengan kerangka atom karbon yang jumlahnya kelipatan lima. Senyawa lain penyusun minyak atsiri adalah yang termasuk jalur biosintetik fenilpropan, sebagai contoh adalah senyawa-senyawa fenol, seperti eugenol, chavikol, chavibetol. Senyawa penyusun minyak atsiri yang termasuk fenol pada umumnya mempunyai khasiat antibakteri, misalnya minyak kayu putih, minyak cengkeh, minyak permen, minyak daun sirih dan sebagainya. Minyak-minyak ini kebanyakan digunakan sebagai antiseptik.

Senyawa fenolik penyusun minyak atsiri adalah senyawa-senyawa fenol sederhana. Senyawa ini biasanya merupakan zat padat yang dalam keadaan murni tidak berwarna tapi apabila bersinggungan dengan udara akan teroksidasi dan berwarna gelap. Didalam suasana alkalis menyebabkan oksidasinya akan naik, sehingga perlu dihindari campuran senyawa fenol dengan basa kuat. Senyawa-senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksil bebas mudah teroksidasi. Hasil oksidasinya merupakan polimer yang berwarna gelap. Didalam sistem biologi, peristiwa oksidasi dapat berlangsung dengan berbagai cara antara lain yang berlangsung didalam tahap-tahap terakhir biosintesis lignin dan pada biosintesis alkaloida dan pigmen yang merupakan hal yang pokok dari proses perubahan zat tanaman yang mengandung senyawa fenol menjadi warna hitam.

e. Kegunaan

Kegunaan daun sirih di masyarakat dipakai untuk bertujuan pengobatan pada hidung berdarah (mimis-en-Jawa), mulut berbau, mata sakit, radang tenggorokan. Daun dikunyah bersama kapur (injet-Jawa) bersama biji pinang untuk penguat gigi dan stimulant, campuran tersebut berasa pedas, adsrigent, menyebabkan air ludah berwarna merah dan gigi berwarna hitam. Dapat juga digunakan untuk pengobatan penyakit asma, rheumatic arthritis, rheumatalgia, dan luka-luka ⁽⁵⁾.

Minyak atsiri yang terkandung pada daun *Piper betle* Linn. mempunyai aktivitas terhadap bakteri Gram + dan *Bacillus subtilis*, *B. megatirium*, *Diplococcus pnemoniae*, *Eschericia coli*, *Erwinia carotovora*, *Micrococcus pyogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas solanacearum*, *Salmonella typhosa*, *sarcinia lutea*, *Shigella dysentriae*, *Streptococcus pyogens*, *Vibrio comma* (aktivitas antimikroba tersebut diperkirakan dari *chavicol*). Disamping terhadap bakteri, aktivitas tersebut dapat pula terhadap berbagai jamur (*Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Curvilarialunata Fusarium oxyporum*) ⁽⁵⁾.

Pada pengunyahan campuran daun *Piper betle*, biji pinang dan kapur akan merubah *arecolin* menjadi *areacaidin* sehingga dapat menyebabkan terjadinya stimulasi syaraf pusat. Daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphyllococcus aureus* dan *Entamoeba coli* minyak atsiri yang diperoleh dengan metode ekstraksi lebih kuat dari pada minyak atsiri yang diperoleh secara destilasi. Sediaan pasta gigi dengan konsentrasi ≥ 5 % mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus alpha*.

2. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, selanjutnya itu pelarut diuapkan sampai semua atau hampir semua pelarut menguap ⁽⁶⁾.

Penyarian atau ekstraksi merupakan suatu peristiwa perpindahan massa zat aktif yang semula berasal didalam sel kemudian ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas ⁽⁶⁾.

Prinsip ekstraksi adalah prinsip *like dissolve like*. Komponen yang bersifat polar akan mudah larut dalam pelarut polar dan komponen yang bersifat nonpolar akan mudah larut dalam pelarut non polar. Kelarutan suatu komponen juga dipengaruhi oleh kemampuan zat pelarut untuk membentuk ikatan hydrogen dengan pelarut ⁽⁷⁾.

Dalam memilih cairan penyari seseorang harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria berikut ini:

- a. Murah dan mudah diperoleh,
- b. stabil secara fisika dan kimia,
- c. bereaksi netral,
- d. tidak menguap dan tidak mudah terbakar,
- e. selektif yakni hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki,
- f. tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan
- g. diperbolehkan oleh perlakuan yang berlaku ⁽⁷⁾.

Minyak atsiri/minyak eteris adalah minyak yang bersifat mudah menguap, yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap sub minyak tersebut terdiri dari persenyawaan (*compound*) yang menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu yang dipengaruhi suhu. Pada umumnya tekanan uap sangat rendah untuk persenyawaan yang memiliki titik didih tinggi. Sedangkan intensitas suatu bau merupakan manifestasi dari mudah menguap persenyawaan yang menghasilkan bau harum tersebut. Ditemukan bahwa minyak tersebut terdiri dari persenyawaan (*compound*) kimia mudah menguap, termasuk golongan hidrokarbon asiklik dan hidrokarbon isosiklik serta turunan hidrokarbon yang mengikat oksigen. Walaupun minyak atsiri mengandung bermacam-macam komponen kimia yang berbeda, namun komponen tersebut dapat dibedakan menjadi 4 macam, yaitu :

- a. Terpen, ada yang berhubungan dengan isoprene atau isopentena,
- b. persenyawaan-berantai lurus, tidak mengandung rantai cabang,
- c. turunan benzena, dan

d. bermacam-macam persenyawaan lainnya.

Sebagian besar minyak atsiri diperoleh dengan cara penyulingan menggunakan uap atau disebut dengan cara hidrodestilasi. Penyulingan merupakan pemisahan komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan dari masing-masing zat tersebut. Dalam industri minyak atsiri dikenal 3 macam metode penyulingan, yaitu :

a. Penyulingan dengan air (*Water Distillation*).

Pada metode ini bahan akan disuling kontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Ciri khas dari metode ini adalah bahan akan kontak langsung dengan air mendidih. Beberapa jenis bahan seperti bubuk buah badam, bunga mawar dan orange blossoms harus disuling dengan metode ini karena bahan harus tercelup dan dapat bergerak bebas dalam air mendidih. Jika menggunakan destilasi uap maka bahan akan merekat dan membentuk gumpalan besar yang kompak sehingga uap tidak dapat berpenetrasi ke dalam bahan.

Keuntungan metode penyulingan air adalah alat yang digunakan praktis. Selain itu, metode ini dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak dari bahan yang berbentuk bubuk (akar, kulit, kayu dan sebagainya).

Kelemahan dari metode ini adalah ekstraksi tidak dapat berlangsung secara sempurna walaupun bahan dirajang. Selain itu beberapa jenis ester seperti linail asetat akan terhidrolisa sebagian, persenyawaan yang peka seperti aldehida akan mengalami polimerisasi karena pengaruh air mendidih. Selain itu metode ini memerlukan ketel suling yang lebih besar, ruangan yang lebih luas dan jumlah bahan bakar yang banyak serta memerlukan ahli yang pengalaman dan terlatih untuk mendapatkan rendeman dan mutu minyak atsiri baik. Kelemahan lain dari metode ini adalah komponen minyak atsiri memiliki titik didih yang tinggi dan bersifat larut dalam air tidak dapat menguap secara sempurna, sehingga minyak yang tersuling mengandung komponen yang tidak lengkap. Contohnya adalah alkohol.

b. Penyulingan dengan air dan uap (*Water Steam Distillation*)

Pada metode ini bahan olah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas dari metode ini adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas, bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas.

Keuntungan dari metode penyulingan uap-air adalah :

- a. Bahan yang disuling tidak dapat menjadi gosong karena air dan bahan terpisah tetapi masih dalam 1 ketel.
- b. Kerusakan minyak lebih kecil karena penyulingan ini menggunakan uap jenuh yang rendah.
- c. Lebih efisien karena jumlah bahan bakar yang digunakan lebih kecil, waktu penyulingan lebih singkat, rendemen minyak yang dihasilkan lebih besar walaupun kecepatan penguapan yang lebih lama dibandingkan pada penyulingan air.

Kelemahan dari metode penyulingan uap-air adalah karena jumlah uap yang dibutuhkan cukup besar dan waktu penyulingan lebih lama. Dalam proses ini sejumlah besar uap akan mengembang dalam tumpukan bahan, sehingga bahan bertambah basah dan mengalami glutinasi dan menghasilkan minyak dalam waktu yang lama. Selain itu ukuran bahan tanaman harus seragam dan ruang antar bahan yang cukup agar uap dapat berpenetrasi, penyebaran bahan harus merata di dalam ketel sehingga uap dapat menembus bahan olah secara merata dan menyeluruh.

c. Penyulingan uap (*Steam Distillation*)

Prinsip metode ini adalah sama dengan metode penyulingan uap-air kecuali air tidak diisikan dalam ketel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat pada tekanan lebih dari 1 atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap berlingkar yang berpori yang terletak di bawah bahan dan uap bergerak keatas melalui bahan yang terletak diatas saringan. Karena tekanan uap yang tinggi dapat menyebabkan dekomposisi, maka penyulingan menggunakan tekanan yang rendah, kemudian

tekanan meningkat secara bertahap sampai pada akhir proses yaitu ketika minyak yang tertinggal dalam bahan relatif kecil dan hanya komponen minyak yang bertitik didih tinggi saja yang masih tertinggal didalam bahan ⁽⁷⁾.

3. Pasta Gigi

Pasta adalah bentuk sediaan berupa masa lembek yang dimaksud untuk pemakaian luar. Biasanya dibuat dengan mencampurkan bahan serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau paraffin cair dengan bahan dasar tidak berlemak yang dibuat dengan gliserin, mucilago, atau sabun⁽⁸⁾. Pasta gigi adalah suatu pasta yang pemanfaatannya menggunakan sikat gigi dengan maksud membersihkan permukaan gigi. Untuk membersihkan gigi dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai bentuk sediaan seperti serbuk, pasta gigi, cairan atau bentuk padat. Bentuk sediaan yang sering digunakan adalah bentuk pasta dan serbuk. Dibandingkan dengan bentuk sediaan serbuk, pasta gigi lebih disenangi sebab lebih mudah pemakaiannya, lebih mudah menyebar di atas sikat gigi, mudah diukur jumlah pasta yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan karena penyimpanannya dalam tube, dan konsistensinya lebih menarik.

Bahan-bahan yang biasanya digunakan dalam pembuatan pasta gigi :

a. Bahan *abrasive* (pembersih gigi).

Biasanya berupa bahan padat berwarna putih yang berfungsi untuk menghilangkan kotoran bekas karang-karang yang menempel pada permukaan gigi. Berbagai bahan *abrasive* sebaiknya dipilih bahan yang mempunyai daya pembersih yang maksimal tapi tidak boleh merusak email gigi, tidak toksik, dan tidak dapat campur dengan bahan-bahan penyusun pasta gigi yang lain. Daya pembersih bahan *abrasive* ini tergantung pada ukuran partikel. Pada umumnya apabila ukuran partikelnya besar dalam jumlah banyak akan mempunyai daya pembersih yang besar. Contoh bahan *abrasive* : kalsium karbonat, dikalsium fosfat, trikalsium fosfat, dan kalsium sulfat.

b. Surfaktan.

Didalam sediaan pasta gigi, bahan ini juga dapat berfungsi sebagai pembersih (detergent) yang mengeluarkan buih. Surfaktan yang sering digunakan adalah sodium lauril sulfat yang cocok digunakan sebagai detergent pada sediaan pasta gigi sebab reaksinya netral, dapat berbuih baik didalam cairan yang asam ataupun alkalis, tidak membentuk endapan dengan air sadah maupun saliva. Sebagai detergent sebaiknya mempunyai sifat-sifat stabi, dapat tercampur dengan bahan-bahan penyusun pasta gigi yang lain dan mengenai rasa juga perlu diperhatikan.

c. Bahan penolong *binder*.

Bahan ini digunakan dalam sediaan pasta gigi untuk untuk mncegah pemisahan fase padat dan fase cair terutama didalam penyimpanan dalam waktu yang lama. *Binder* pada umumnya merupakan koloid hidrofil yang mengembang atau mengabsorpsi air dan membentuk fase cair yang kental. Dengan cara bertindak sebagai protektif dan meningkatkan kekentalan, *binder* ini merupakan bahan menstabil pasta gigi agar dapat dicegah terjadinya pemisahan antara fase padat dan fase cair. Sebagai *binder* dapat digunakan amilum, gummi arabikum, karboksimetil selulose, bentonit dan veegum. Pada umumnya konsentrasi *binder* didalam sediaan pasta gigi adalah 0,5-2%.

d. *Humectan*.

Untuk membuat pasta bahan *abrasive* biasanya dicampur dengan fase cair yang mengandung *humectan*. Bahan ini digunakan dalam pasta gigi agar tetap lembab apabila terjadi penguapan air sehingga mencegah pasta menjadi keras. Bahan yang digunakan sebagai *humectan* antara lain gliserin, sorbitol, dan profilen glikol.

e. *Flavouring agent*.

Bahan ini digunakan dalam pasta gigi agar dapat member baud an rasa yang enak di rongga mulut. Pada umumnya konsentrasi *flavouring agent* yang digunakan adalah 0,5%-2%. Sebagai *flavouring agent* harus dipilih bahan yang tidak menimbulkan efek yang merugikan pada membrane mukosa didalam mulut. Minyak atsiri banyak digunakan sebagai *flavouring agetnt* dalam pasta gigi antara lain minyak cengkeh, minyak permen, minyak anis. Kadang-kadang didalam sediaan

pasta gigi ditambahkan bahan penolong yang lain seperti bahan pemanis agar pasta mempunyai rasa yang enak (manis) seperti sakarin, bahan pewarna karming eosin agar dapat pasta gigi yang menarik.⁽⁹⁾

Pasta gigi yang baik harus memenuhi sifat-sifat sebagai berikut ⁽¹⁰⁾ :

- a. Bila dengan sikat gigi harus dapat membersihkan atau menghilangkan partikel asing, sisa makanan, plak dan mempunyai daya pembersih yang baik.
- b. Tidak toksik, memberikan rasa enak dimulut serta mudah dihilangkan dari mulut setelah pemakaian.
- c. Mempunyai konsentrasi yang cocok sehingga mudah dikeluarkan dari wadah atau *tube*.

Persyaratan lain yang harus dipenuhi oleh sediaan pasta gigi adalah harus cukup lunak agak mudah dikeluarkan dari wadah (*tube*), dapat menyebar diatas sikat gigi, tidak boleh kering atau keras, dan tidak boleh mengadakan interaksi dengan bahan dari *tubenya* ⁽¹⁰⁾.

Kualitas dasar pasta :

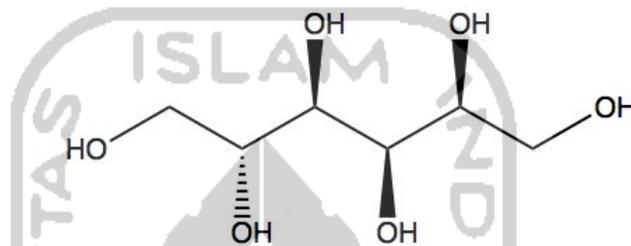
- a. Stabil. Pasta harus stabil selama pemakaian dan penyimpanan. Faktor-faktor seperti perubahan suhu dan ruangan dapat menyebabkan pasta menjadi keras atau encer. Peristiwa inkompatibilitas antara bahan-bahan penyusun pasta dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna, dan bau.
- b. Lunak.
- c. Mudah pemakaiannya. Agar pasta mudah dipakai sebaiknya konsistensinya jangan terlalu keras atau terlalu cair.
- d. Basis yang cocok. Basis yang digunakan harus dapat tercampur secara fisik maupun kimia dengan bahan penyusun yang lain.
- e. Homogen. Bahan yang berbentuk padat maupun cair harus dapat terdistribusi merata. Pasta yang tidak homogen menyebabkan dosis yang tidak sama, sehingga memberikan efek yang berbeda ⁽¹¹⁾.

4. Monografi Bahan

a. Tragakan (*Binder*)

Tragakan adalah eksudat kering gom dari *Astragalus gummifer* Labillardiere atau spesies Asiatic lain dari *Astragalus* (Familia *Leguminosae*). Bahan ini tidak berbau, mempunyai rasa tawar seperti lender. Tersimpan dalam wadah tertutup baik (12).

b. Sorbitol (*Flavouring agent*)



Gambar 1. Struktur Sorbitol

Sorbitol memiliki nama lain, yaitu Didalam-*glusitol* [50-70-4], memiliki BM 182,17. Sorbitol mengandung tidak kurang dari 91,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_{14}O_6$ dihitung terhadap zat anhidrat. Dapat mengandung sejumlah kecil alcohol polihidrik lain. Pemerian : serbuk granul atau lempengan, higroskopis, warna putih, rasa manis. Kelarutan : sangat mudah larut dalam air, sukar larut dalam etanol, dalam methanol dan dalam asam asetat. Wadah dan penyimpanan : dalam wadah tertutup rapat.

c. Gliserin (*Humectan*)

Gliserin memiliki rumus molekul $C_3H_8O_3$. Gliserin mengandung tidak kurang dari 95,0 % dan tidak lebih dari 101,0 % $C_3H_8O_3$. Bahan ini berbentuk cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak), higroskopis, netral terhadap lakmus. Bahan ini dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap. Tersimpan dalam wadah tertutup baik (12).

d. Dikalsium fosfat (*Abrasive*)

Dikalsium fosfat merupakan tablet yang mengandung tidak kurang dari 92,5 % dan tidak lebih dari 107,5 % dalam jumlah $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Tersimpan dalam wadah tertutup baik ⁽¹³⁾.

e. Sodium lauril sulfat (*Surfactan*)

Sodium lauryl sulfat adalah campuran natrium sulfat alkil terutama terdiri dari natrium lauryl sulfat. Gabungan natrium klorida dan natrium sulfat tidak lebih dari 8,0 %. Tersimpan dalam wadah tertutup baik ⁽¹⁴⁾.

f. Aqua Purificata (Air Murni)

Air murni dengan rumus molekul H_2O adalah air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukaran ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum dan zat tidak mengandung zat tambahan lain. Pemerian dari air adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Sebaliknya untuk penyimpanan bahan ini adalah dalam wadah tertutup rapat ⁽¹²⁾.

5. Karies Gigi

Karies gigi merupakan masalah yang sering terjadi akibat kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan mulut. Karies gigi adalah penyakit yang ditandai dengan kerusakan jaringan keras pada gigi yang membuka enamel dan meluas kearah pulpa. Karies gigi dapat menyebabkan infeksi, sakit, bahkan kehilangan gigi ⁽¹⁵⁾.



Gambar 2. Karies gigi ⁽¹⁶⁾

Keterangan :

1. Gigi tanpa karies
2. Tanda-tanda terjadinya demineralisasi
3. Permukaan email yang telah keropos
4. Demineralisasi tidak dapat dihentikan
5. Hasil dari demineralisasi yang merusak gigi
6. Gigi telah retak

Kejadian karies gigi tidak hanya dialami oleh anak-anak, namun dapat dialami oleh semua kelompok umur. Pada orang tua khususnya mereka dengan dengan permukaan akar gigi yang terekspos merupakan populasi resiko khusus. Karies gigi dapat terjadi akibat beberapa faktor yang multifaktorial, yaitu faktor pejamu (*host*), faktor mikroorganisme atau bakteri, karbohidrat atau faktor waktu. Faktor gigi menjadi penyebab karies karena struktur anatomi gigi yang berlekuk-lekuk sehingga sulit untuk dibersihkan secara sempurna dan dapat mempercepat proses lubang gigi. Faktor mikroorganisme atau bakteri menjadi faktor tercepat terjadinya karies pada gigi. Peran makanan seperti karbohidrat juga dapat menyebabkan karies gigi⁽¹⁷⁾.

Banyak yang dapat dilakukan untuk mencegah karies gigi, dengan mengetahui penyebabnya merupakan hal penting agar mengerti cara melakukannya. Pencegahan karies dengan melakukan peningkatan kesehatan gigi telah menjadi tujuan utama dibidang kedokteran gigi, sejak diketahui plak gigi merupakan faktor yang mendominasi penyebab hilangnya gigi. Salah satu cara pencegahan karies

adalah mengusahakan agar pembentukan plak pada permukaan gigi dapat dibatasi, baik dengan cara mencegah pembentukannya atau dengan pembersihan plak secara teratur. pengendalian plak dapat dilakukan dengan cara pembersihan plak secara mekanis dan kemungkinan penggunaan bahan antibakteri terutama untuk menekan bakteri *S. mutans*⁽¹⁵⁾.

6. Bakteri *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk kokus yang sendirian berbentuk bulat telur dan tersusun dalam rantai. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°-40° C. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang luka dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi⁽¹⁷⁾.



Gambar 3. Bakteri *S. mutans*⁽¹⁷⁾.

Streptococcus mutans bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik yaitu mampu tinggal di lingkungan asam, dan mampu menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran. Oleh karena kemampuan ini, bakteri *S. mutans* bias menyebabkan lengket dan mendukung bakteri lain menuju email gigi. Sehingga pertumbuhan bakteri yang lainnya asidodurik dan asam akan melarutkan email gigi⁽¹⁷⁾.

Penyakit yang disebabkan oleh *S. mutans* adalah karies gigi. Beberapa hal yang menyebabkan karies gigi ini bertambah parah adalah seperti air gula, air liur, dan juga bakteri pembusuknya. Setelah memakan sesuatu yang mengandung gula

terutama sukrosa, dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dengan karbohidrat) bertahan pada gigi untuk memulai pembentukan plak pada gigi. Pada waktu yang bersamaan berjuta-juta bakteri yang disebabkan oleh *S. mutans* juga bertahan pada glikoprotein itu. Walaupun banyak bakteri lain juga yang melekat, tapi hanya *S. mutans* yang dapat menyebabkan lubang pada gigi⁽¹⁷⁾.

7. Kromatografi lapis tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan teknik yang bermanfaat untuk melakukan analisis kemurnian dan identifikasi suatu komponen yang terdapat dalam suatu campuran. Namun dalam perkembangan KLT saat ini dapat juga untuk melakukan analisis kuantitatif atau jumlah suatu zat kimia tertentu dengan hasil yang cukup baik.

Prinsip dasar KLT adalah sebagai berikut. Suatu campuran senyawa dilarutkan dalam solvent yang tepat kemudian ditotolkan dalam fase diam dan dielusikan dengan fase gerak. Prinsip pemisahan terjadi karena setiap zat mempunyai kemampuan berinteraksi dengan fase diam yang berbeda-beda satu sama lain. Senyawa yang mempunyai afinitas yang lebih besar dengan fase diam, maka akan berinteraksi lebih kuat dan lebih lama. Senyawa yang mempunyai afinitas yang kurang besar terhadap fase diam maka akan berinteraksi kurang kuat dan tidak terlalu lama. Ada 2 fase dalam metode kromatografi lapis tipis yaitu sebagai berikut :

a. Fase Diam (*Stationary Phase*)

Dua sifat penting yang harus dimiliki oleh penyerap atau fase diam yaitu ukuran partikel dan homogenitas. Partikel yang biasanya digunakan adalah 1-25 mikron. Partikel yang terlalu kasar kurang baik dalam pemisahannya, sedangkan apabila terlalu halus mengakibatkan aliran pelarut menjadi sangat lambat.

b. Fase Gerak (*Solvent*)

KLT dan kromatografi secara umum tergantung solubilitas relative senyawa dan afinitasnya terhadap fase gerak (*solvent organic*) dan fase diam. Oleh karena

itu, hasil yang baik akan diperoleh jika mengetahui senyawa yang akan dianalisis yaitu sifat kimia fisiknya terutama solubilitasnya dalam berbagai solven.

Identifikasi dari senyawa yang terpisah dapat dilakukan dengan menggunakan harga Rf yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{H arga Rf} = \frac{\text{jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$$

Angka Rf berjarak 0,00-1,00 dan dapat ditentukan dengan dua desimal. hRf adalah Rf dikalikan faktor 100 dan menghasilkan nilai berjarak antara 0-100. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapis tipis yang juga mempengaruhi harga Rf atau *Retardation factor* ⁽¹⁸⁾.

8. Metode Standarisasi

Standarisasi dalam kefarmasian adalah serangkaian parameter, prosedur dan cara pengukuran yang hasilnya merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam artian memenuhi syarat standar (kimia, biologi dan farmasi), termasuk jaminan (batas-batas) stabilitas sebagai produk kefarmasian umumnya. Persyaratan mutu ekstrak terdiri dari berbagai parameter standar umum dan parameter standar spesifik. Standarisasi juga berarti proses menjamin bahwa produk akhir (obat, ekstrak atau produk ekstrak) mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan (dirancang dalam formula) terlebih dahulu ⁽¹⁸⁾. Pada penelitian ini standarisasi dibatasi pada aspek standar dengan parameter spesifik dan non spesifik. Pada parameter spesifik meliputi : identitas bahan, pengamatan organoleptis, mencari indeks bias serta analisa kuantitatif senyawa *Chavicol* dengan *Gas Chromatography* (GC). Sedangkan parameter non spesifik meliputi : menghitung bobot jenis dan menghitung kadar air. Prinsip pada parameter identitas adalah ekstrak dapat mempunyai senyawa identitas artinya senyawa tertentu yang menjadi petunjuk spesifik dengan metode tertentu. Pada parameter standar organoleptis bertujuan untuk pengenalan awal yang sederhana dan seobyektif mungkin ⁽¹⁸⁾. Untuk mencari indeks

bias menggunakan Refraktometer. Refraktometer merupakan alat yang tepat dan cepat untuk menetapkan nilai indeks bias. Tipe Abbe dengan kisaran 1,3-1,7 digunakan untuk analisis minyak atsiri secara rutin dan ketepatan alat ini cukup untuk keperluan praktis. Pembacaan dapat langsung dilakukan tanpa menggunakan tabel konversi. Minyak yang diperlukan untuk penetapan hanya berjumlah 1-2 tetes dan suhu saat pembacaan dilakukan dapat diatur dengan baik ⁽⁷⁾.

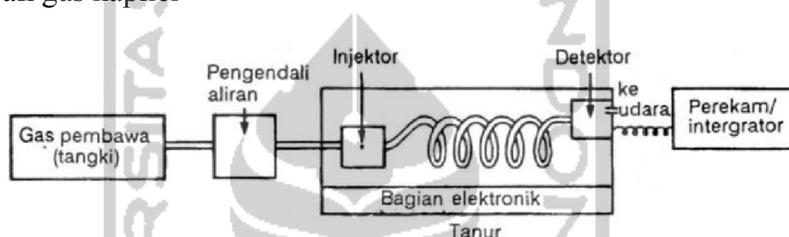
Prosedur penggunaan alat Refraktometer adalah tempatkan alat sedemikian rupa sehingga intensitas sinar matahari atau sinar buatan dapat ditangkap. Ke dalam prisma dialirkan air pada suhu 20°C. Kemudian prisma tersebut dibersihkan dengan alkohol dan dengan eter. Untuk merapatkan prisma yang kedua, dilakukan dengan menggunakan sekrup dan tempatkan contoh dalam prisma atau dengan cara membuka sedikit prisma dengan memutar sekrup dan menuangkan contoh kedalamnya sampai memenuhi prisma. Kemudian prisma ditutup rapat dengan sekrup. Biarkan alat beberapa menit sebelum pembacaan dilakukan agar supaya suhu alat dan bahan menjadi sama. Gerakkan alidade mundur atau maju sampai bayangan bidang berubah dari terang menjadi gelap. Garis pembagi disebut garis batas (*border liner*), dan menurut ketentuan garis itu tidak terlihat tajam tapi hanya merupakan pita warna. Warna dieliminir dengan memutar sekrup kompensator sampai menjadi mantap sehingga diperoleh garis tidak berwarna, atur garis pembatas hingga diperoleh garis pemisah seperti rambut. Nilai indeks bias dari bahan dapat dibaca langsung dan pembacaan kedua dilakukan beberapa menit kemudian supaya tercapai suhu yang seimbang ⁽⁷⁾.

Prinsip pada parameter analisis kuantitatif senyawa *Chavicol* dengan GC adalah ekstrak ditimbang, diekstraksi dengan pelarut dan cara tertentu, kemudian dilakukan analisis kromatogram sehingga memberikan pola kromatogram yang khas ⁽¹⁹⁾.

Analisis kuantitatif dalam *Gas Chromatography* (GC) berarti hanya menentukan jumlah (%) dari komponen-komponen yang terpisah dari suatu cuplikan, maksud cuplikan disini adalah minyak atsiri. Hal ini berdasarkan pada suatu kenyataan bahwa alat pencatat pada GC-MS menghasilkan sinyal atau puncak yang

sebanding dengan suatu sifat dari molekul-molekul cuplikan. Pada katharometer yaitu tahanan panas, dalam detektor ionisasi nyala yaitu ionisasi dan dalam EC yaitu penangkapan elektron-elektron oleh molekul-molekul cuplikan ⁽¹⁹⁾.

Kromatografi gas/spektrometri massa, spektrometer mampu menganalisis cuplikan yang jumlahnya sangat kecil dan menghasilkan data yang berguna mengenai struktur dan identitas senyawa organik. Jika eluen dari kromatografi gas diarahkan ke spektrometer massa maka informasi mengenai struktur untuk masing-masing puncak pada kromatogram dapat diperoleh. Karena laju aliran yang rendah dan ukuran cuplikan yang kecil, cara ini paling mudah diterapkan pada kolom kromatografi gas kapiler ⁽¹⁹⁾.

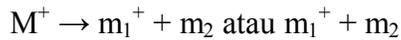


Gambar 4. Bagan *Gas Chromatography*⁽¹⁹⁾

Prinsip kerja dari *Gas Chromatography* (GC)-MS adalah cuplikan disuntikan kedalam kromatografi gas dan terkromatografi sehingga semua komponen terpisah. Spektrum massa diukur secara otomatis pada selang waktu tertentu atau pada maksimum atau tengah-tengah puncak ketika keluar dari kolom. Kemudian data disimpan di dalam komputer dan kita memperoleh hasil kromatogram disertai integrasi semua puncak. Di samping itu kita juga mendapatkan spektrum massa semua puncak. Spektrum ini dapat digunakan pada identifikasi senyawa yang pernah diketahui dan sebagai sumber informasi struktur dan bobot molekul senyawa baru ⁽¹⁹⁾.

Dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang bertenaga tinggi (ion-ion molekuler/ion-ion induk), yang dapat dipecah menjadi ion-ion yang lebih kecil (ion-ion pecahan/ion-ion anak), lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan proses ini dapat dinyatakan sebagai $M \rightarrow M^+$. Ion molekul M^+ biasanya terurai menjadi sepasang pecahan /fragmen yang dapat berubah menjadi radikal dan

ion/molekul yang kecil dan radikal kation ⁽²⁰⁾.



Ion-ion molekuler, ion-ion pecahan dan ion-ion radikal pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan massa dan muatan mereka, dan menimbulkan arus (arus ion) pada kolektor yang sebanding dengan limpahan relatif mereka. Spektrum massa adalah merupakan gambaran antara limpahan relatif lawan perbandingan massa muatan. Partikel-partikel yang netral yang dihasilkan dalam pemecahan/fragmentasi yaitu molekul tidak bermuatan (m_2)/ radikal (m_2) tidak dapat dideteksi dalam spektrometer massa ⁽²⁰⁾.

Sedangkan pada parameter bobot jenis, prinsipnya adalah masa per satuan volume pada suhu kamar tertentu (25°C) yang ditentukan dengan alat khusus piknometer dan menghitung kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada dalam bahan, dilakukan cara yang tepat diantara cara destilasi ⁽⁷⁾.

B.Landasan Teori

Pada penelitian ini alasan dipilihnya daun sirih karena banyak terdapat di Indonesia, efisien dari segi biaya, dan zat-zat yang terkandung didalam daun sirih banyak memiliki manfaat bagi kesehatan, yang dalam hal ini sebagai antibakteri. Daun sirih mengandung minyak atsiri 0,13-0,33% (terdiri atas chavicol, charibetol, vitamin c, tanin). *Chavicol* yang menyebabkan sirih berbau khas dan memiliki khasiat antibakteri (daya bunuh bakteri, lima kali lebih kuat daripada fenol biasa) serta imunodulator ⁽⁴⁾. Bakteri yang paling banyak ditemukan didalam flora mulut seperti dipermukaan gigi, lidah, gusi dan dianggap plak banyak kemungkinannya sebagai penyebab karies gigi adalah *Streptococcus mutan*⁽²¹⁾. Minyak atsiri daun sirih diketahui dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Kandungan dari minyak atsiri daun sirih ini dapat dioptimalkan penggunaannya salah satunya dengan cara memformulasikan kedalam sediaan pasta agar penggunaan dan sediaanya praktis.

Formulasi pada sediaan pasta dengan variasi kadar tragakan akan mempengaruhi keadaan fisik dari pasta hal ini disebabkan karena tragakan

merupakan bahan penolong (*binder*) yang digunakan pada sediaan pasta gigi untuk mencegah memisahkannya fase padat dan fase cair terutama didalam penyimpanan dalam waktu lama. Bentuk sediaan ini diharapkan memiliki stabilitas fisik yang baik dan dapat meningkatkan efektivitas minyak atsiri daun sirih sebagai antibakteri terhadap *S. mutans*.

Menurut Nisrina L., perbedaan kadar tragakan menghasilkan viskositas yang berbeda secara signifikan, dimana kadar tragakan yang lebih tinggi menghasilkan viskositas yang lebih besar, sedangkan akibat penyimpanan viskositas pasta gigi cenderung turun. Hal ini diperkirakan terjadi akibat tragakan memiliki 2 bagian berbeda, yaitu bagian yang larut dan yang tidak larut. Selama penyimpanan, bagian yang tidak larut menghidrat secara perlahan-lahan sehingga kelikatan tragakan menurun dan akibatnya viskositas pasta pun menurun. Pada uji daya sebar pasta gigi dengan variasi kadar tragakan memberikan diameter sebar pasta gigi yang berbeda signifikan, sedangkan perubahan diameter sebar yang cenderung menurun akibat penyimpanan diperkirakan terjadi karena melemahnya daya ikat tragakan akibat penghidrat gugus tragakan yang tidak larut air selama penyimpanan. Karena daya ikat melemah, kesempatan meregangnya ikatan menjadi terbatas dan hasilnya diameter sebar pasta gigi menjadi lebih kecil.

C.Hipotesis

Tragakan sebagai pengikat (*binder*) dalam sediaan pasta gigi ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) diduga dapat berpengaruh terhadap stabilitas fisik sediaan (meliputi viskositas dan luas penyebaran) dan pada kadar 1% memiliki daya antibakteri sebesar 18,3 mm.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle* Linn.) segar yang ada di pasar Pakem Kaliurang, tragakan (kualitas farmasi), gliserin (kualitas farmasi), dikalsium fosfat (kualitas farmasi), sodium lauril sulfat (kualitas farmasi), sorbitol (kualitas farmasi), aquadest.

2. Alat yang digunakan

Alat destilasi minyak daun sirih, Viscometer rion, seperangkat alat gelas, percolator, mortir dan stemper, cawan petri, chamber KLT, Autoclave electric pressure steam sterilizer model 25X Wisconsin Aluminium Foundry Co., Laminair Air Flow, alat uji daya sebar, timbangan elektronik.

B. Cara Penelitian

1. Formula pasta gigi daun sirih (*Piper betle* Linn.)

a. Formula standar pasta gigi ⁽²²⁾:

R/ Veegum/Bentonit

Air	18,5%
Natrium karboksimetil selulose	0,5%
Gliserin	30,0%
Dikalsium fosfat	47,0%
<i>Flavouring agent</i>	qs
Natrium lauril sulfat	2,0%
Pengawet/nipagin	0,1%

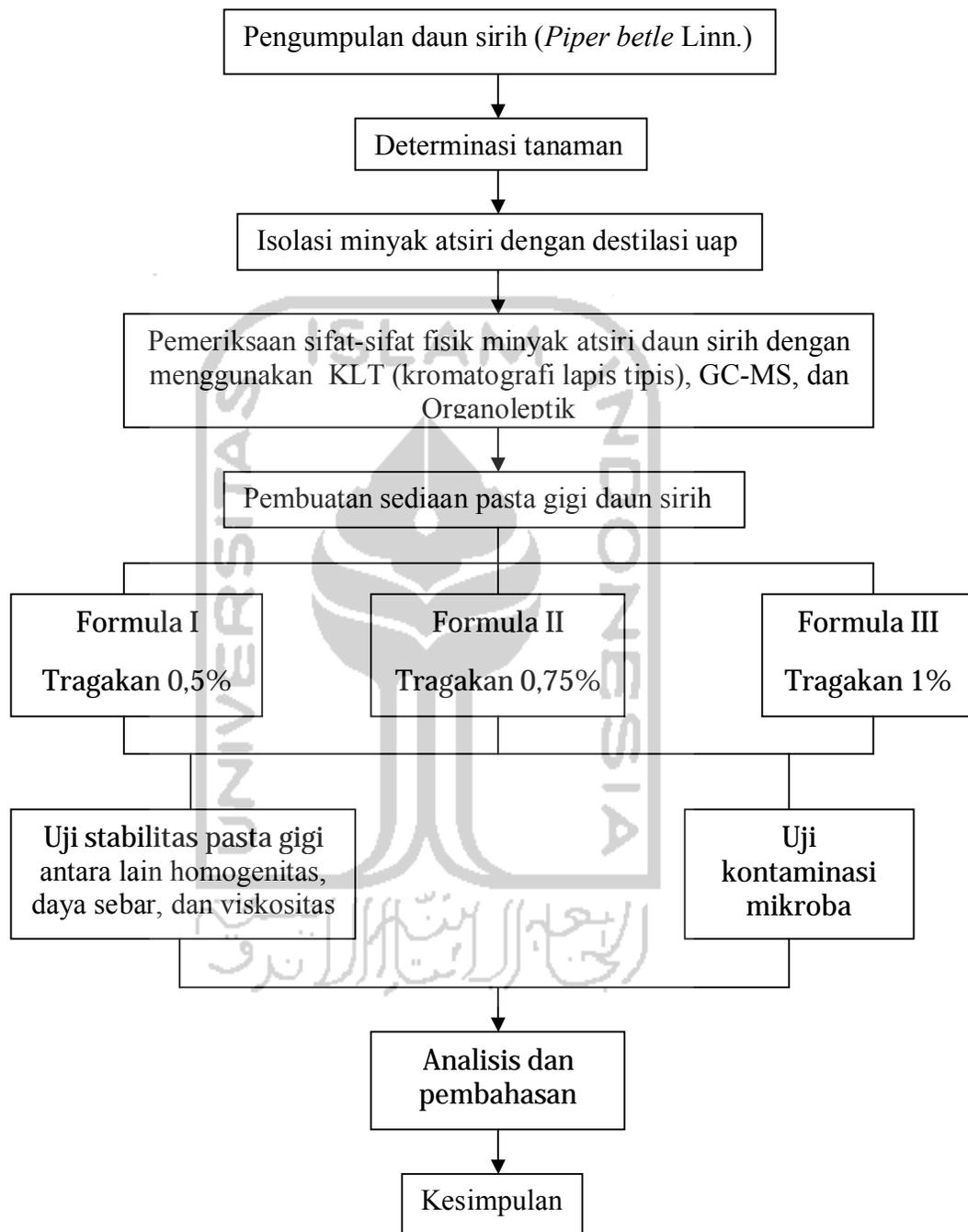
Selanjutnya, formula dasar tersebut dimodifikasi dengan penambahan sebagai bahan pengikat dan ekstrak daun sirih sebagai zat aktif. Adapun formula yang telah di modifikasi adalah sebagai berikut :

b. Formula modifikasi pasta gigi :

Tabel I. Formula pasta gigi ekstrak daun sirih dengan variasi kadar tragakan

Bahan	Formula 1 (tragakan 0,5%)	Formula 2 (tragakan 0,75%)	Formula 3 (tragakan 1%)
Minyak atsiri daun sirih (gram)	0,6	0,6	0,6
Tragakan (gram)	3	4,5	6
Sorbitol (gram)	30	30	30
Gliserin (gram)	180	180	180
Sodium lauril sulfat (gram)	12	12	12
Dikalsium fosfat (gram)	282	282	282
Aquades (gram)	92,4	90,9	89,4
Total (gram)	600	600	600

2. Skema kerja



Gambar 5. Skema kerja penelitian

3. Determinasi

Determinasi daun sirih (*Piper betle* Linn.) dilakukan dilaboraturium Farmasi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Determinasi ini dilakukan berdasarkan buku “Flora of Java” karangan Backer and van der Brink ⁽²³⁾.

4. Pembuatan ekstrak daun sirih

Pembuatan ekstrak daun sirih dilakukan dengan cara destilasi uap air. Destilasi uap minyak atsiri daun sirih (*Piper betle* Linn.) dilakukan di laboraturium teknologi farmasi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan cara destilasi uap dengan menggunakan alat destilasi. Ditimbang 500 gram daun sirih segar dan tangkai daun yang telah dicuci, dipotong-potong selebar kurang lebih 3 cm, kemudian dimasukan kedalam dandang. Dilakukan destilasi uap selama kurang lebih 3 jam sampai minyak atsiri yang didapat dari beberapa kali destilasi dikumpul menjadi satu dan dipisahkan dari fase airnya dengan menggunakan corong pisah. Jejak-jejak air yang masih tertinggal didalam minyak atsiri dihilangkan dengan cara ditaburi serbuk sodium sulfat eksikatus sampai airnya hilang kemudian disaring.

5. Pemeriksaan fisik minyak atsiri daun sirih

a. Organoleptik

Sebagai pengenalan awal terhadap minyak atsiri daun sirih dilakukan pemeriksaan organoleptis dengan menggunakan panca indera meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa.

b. Analisis kualitatif fenol yang terdapat dalam ekstrak daun sirih dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Sebagai pengenalan terhadap ekstrak daun sirih dilakukan pemeriksaan analisis kualitatif dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Ekstrak daun sirih hijau ditotolkan pada lempeng KLT dengan pipa kapiler. Bejana pengembang dijenuhkan dengan fase gerak metanol : asam formiat 10% (95:5) kemudian lempeng KLT dimasukkan kedalamnya. Lempeng yang telah

dikembangkan dilihat dibawah UV pada panjang gelombang 254 nm dan 365 nm kemudian hitung harga Rf.

- c. Analisis kuantitatif senyawa *Chavicol* dengan Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS).

Untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun sirih perlu dilakukan pemeriksaan kuantitatif dengan Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS). Sistem kromatografi gas mempunyai resolusi tinggi sehingga optimal untuk pemisahan komponen yang stabil dengan pemanasan. Umumnya dibuat profil kandungan minyak atsiri atau metabolit sekunder tertentu lainnya seperti jenis fitosterol. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan program temperatur, dari temperatur rendah sampai temperatur maksimal kolom. Detektor yang digunakan umumnya dengan *The Flame Ionisation Detector* (FID) karena metabolit sekunder tumbuhan umumnya senyawa organik hidrokarbon.

Detektor mengubah sejumlah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik. Arus ini diteruskan ke pencatat untuk menghasilkan untuk menghasilkan kromatogram.

6. Pembuatan sediaan pasta gigi daun sirih

Campuran 1 : Natrium Lauril Sulfat ditambahkan tragakan dan air (jumlah aquadest)

Kemudian dicampur dan dipanaskan diatas penangas air hingga 70°C.

↓

Campuran 2 : Sorbitol ditambahkan Gliserin dicampur dan dipanaskan sampai 70°C.

Kemudian masukkan minyak atsiri daun sirih.

↓

Campuran 1 dicampurkan dengan campuran 2 (dengan menggunakan mixer), kemudian ditambahkan Dikalsium Fosfat lalu di mixer kembali sampai homogen.

Gambar 6. Skema pembuatan pasta

7. Uji stabilitas fisik pasta gigi

a. Uji homogenitas.

Pada objek gelas diletakkan pasta, kemudian dilihat susunannya secara visual apakah homogen atau tidak.

b. Uji daya sebar.

Lima ratus miligram (500 mg) pasta diletakkan di tengah kaca bundar dengan diameter tertentu. Kemudian kaca bundar yang lain yang telah ditimbang diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu di atas kaca diletakkan beban seberat 100 gram dan didiamkan selama 1 menit, kemudian diukur diameter penyebarannya. Selanjutnya beban ditambahkan sebesar 2 kali berat beban sebelumnya dan dibiarkan 1 menit, pada masing-masing penambahan beban serta diukur diameter penyebarannya. Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali.

c. Uji viskositas dengan menggunakan viskometer rion.

Sediaan pasta dimasukkan kedalam wadahnya, dipasang rotor kedalam alat viscometer disesuaikan dengan kekentalan sediaan pasta, dipasang baterai pada viscometer rion, dipasang viscometer kedalam statif sesuaikan dengan water pass, kemudian ditaruh rotor kedalam wadah yang berisi sediaan pasta, on kan alat viscometer lalu baca viskositasnya.

d. Uji daya anti mikroba. Dengan melakukan beberapa cara yaitu :

1. Pemiakan bakteri *Streptococcus mutans*

Pemiakan bakteri dilakukan dengan menggunakan media BHIA (Browth Heart Infusion Agar). Media BHIA ditimbang sebanyak 2,82 gram dan dilarutkan dengan 60 ml aquadest, lalu diaduk-aduk sambil dipanaskan hingga terlarut sempurna. Kemudian disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C dan dibiarkan selama 15 menit. Setelah disterilkan, media BHIA dituang dalam petridish dan dibiarkan hingga memadat. Setelah itu bakteri digoreskan pada media, selanjutnya di inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

2. Pembuatan media BHI (Browth Heart Infusion)

Media BHI ditimbang sebanyak 0,74 gram dan dilarutkan dengan 20 ml aquadest lalu diaduk sambil dipanaskan sampai terlarut sempurna. Setelah itu

dibagi menjadi 2 tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dilapisi dengan aluminium foil.

3. Pembuatan inokulum bakteri *Streptococcus mutans*

Media BHI yang telah dibuat langsung disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan dibiarkan selama 15 menit. Setelah selesai disterilkan *streptococcus mutans* pada biakan murni, diambil satu mata ose dan dicelupkan pada media BHI, diaduk kemudian diinkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

4. Aktivitas bakteri

Bakteri yang telah ditanam pada media BHI disesuaikan kadarnya dengan standar Macfarlan. Standar menunjukkan kepadatan bakteri 10^8 CFU/ml. Caranya yaitu bakteri yang telah ditanam dibandingkan dan disesuaikan kekeruhannya dengan standar Macfarlan. Apabila terlalu keruh suspensi bakteri diencerkan dengan NaCl 0,9 %. Setelah kekeruhannya sesuai, bakteri kemudian ditanam pada media BHIA dengan teknik tuang. Pembuatan media BHIA dilakukan dengan cara sebanyak 2,82 gram media BHIA dilarutkan dengan 60 ml aquades, diaduk dan dipanaskan sampai larut dan dimasukkan dalam labu erlemeyer. Kemudian media BHIA disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan dibiarkan selama 15 menit. Diambil suspensi bakteri dengan sebanyak 10 µl dengan menggunakan *yellowtip*, aduk sampai merata. Kemudian dituang campuran tersebut kedalam petridish, biarkan sampai memadat, lalu dibuat sumuran sebanyak 5 pada masing-masing petridish, masukan pasta gigi ekstrak daun sirih kedalam masing-masing lubang, setelah semuanya terisi selanjutnya di incubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian dilihat hasilnya dan dihitung zona hambatnya.

C. Analisis hasil

Data mengenai stabilitas dari pasta gigi dapat diperoleh dari pengamatan terhadap homogenitas, daya sebar, viskositas, dan pH. Data yang didapat kemudian dianalisis secara deskriptif dan statistik untuk mendapatkan nilai optimal dari variasi kadar untuk sediaan pasta gigi daun sirih.



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman Sirih

Pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa daun sirih. Daun sirih diambil di Pasar Kranggan, Yogyakarta dan daun yang diambil yang masih baru dan segar. Daun sirih yang diambil panjangnya berukuran sekitar 8 cm dan berwarna hijau dan tidak berhama pada daun. Daun sirih muda mengandung diastase, gula dan minyak atsiri yang lebih banyak dibandingkan dengan daun sirih tua. Tanaman sirih diidentifikasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dengan cara mengamati organ tanaman seperti daun, batang, akar, dan bunga dengan menggunakan literatur kunci determinan *Flora of Java*. Identifikasi ini dilakukan untuk memastikan kebenaran daun sirih yang digunakan dalam penelitian. Hasil dari determinasi daun sirih adalah sebagai berikut :

1b, 2b, 3b, 4b, 5b, 6b, 8b, 9b, 10b, 11c, 12b, 13b, 14b, 17b, 18b, 19b, 20b, 21b, 22a, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b, 799b, 800b, 801b, 802a, 803b, 804b, 805c, 806b, 807a, 808c, 809b, 810b, 811a, 812b, 815b, 816b, 818a, 819b ----- Piperaceae

1b, 2b, 3b ----- *Piper* L.

1b, 3b, 11b, 20b, 21b, 22b, 23b ----- *Piper betle* L.



Gambar 7. Daun sirih (*Piper betle* L.)

B. Penyarian Minyak Atsiri Daun Sirih

Daun sirih segar dipisahkan dari tangkainya sebanyak 10 kg, dicuci bersih dengan air yang mengalir. Daun sirih yang sudah bersih kemudian dilayukan dengan cara disebar didalam ruangan dengan menggunakan suhu ruangan selama 24 jam. Sehingga didapatkan daun sirih yang setengah kering (layu), hal ini bertujuan untuk menurunkan kadar air. Daun sirih yang sudah layu kemudian diiris tipis-tipis dan ditimbang, jumlah daun sirih layu setelah diiris tipis-tipis sebanyak 7,2 kg. Daun sirih dimasukkan kedalam dandang destilasi uap-air yang sebelum sudah diisi air sampai batas lubang corong pada dandang destilasi. Ditungkup alat destilasi kemudian dipanaskan dengan menggunakan api kecil, sehingga didapatkan ekstrak daun sirih berupa minyak atsiri yang masih bercampur dengan air sisa destilasi. Dipisahkan minyak atsiri daun sirih dari air sisa destilasi dengan menggunakan corong pisah sampai didapat minyak atsiri yang murni. Dihitung jumlah minyak atsiri daun sirih dengan menggunakan gelas ukur, minyak atsiri daun sirih yang didapat sebanyak 15 ml.

Table II. Rendemen Minyak Atsiri Daun Sirih

Ekstrak	Berat daun sirih setelah kering (gram)	Berat minyak atsiri (gram)	Rendemen (%)
Daun sirih	7200	14,87	2,08

Keterangan :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume minyak atsiri}}{\text{Berat daun sirih kering}} \times 100 \%$$

C. Evaluasi Minyak Atsiri Daun Sirih

Dari hasil 10 kg daun sirih yang kemudian diangin-anginkan menjadi 7,2 kg lalu didestilasi uap-air diperoleh destilat sebanyak 15 ml minyak atsiri daun sirih dengan rendemen yang dihasilkan sebesar 2,08%.

Minyak atsiri daun sirih yang diperoleh kemudian dievaluasi sifat fisik secara spesifik dan non spesifik.

1. Evaluasi sifat fisik minyak atsiri daun sirih secara spesifik

a. Organoleptis

Sebagai pengenalan awal terhadap destilat maka dilakukan pemeriksaan organoleptis dengan menggunakan panca indra meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa.

Bentuk : cairan
 Warna : kuning bening
 Bau : khas
 Rasa : getir



Gambar 8. Minyak atsiri daun sirih

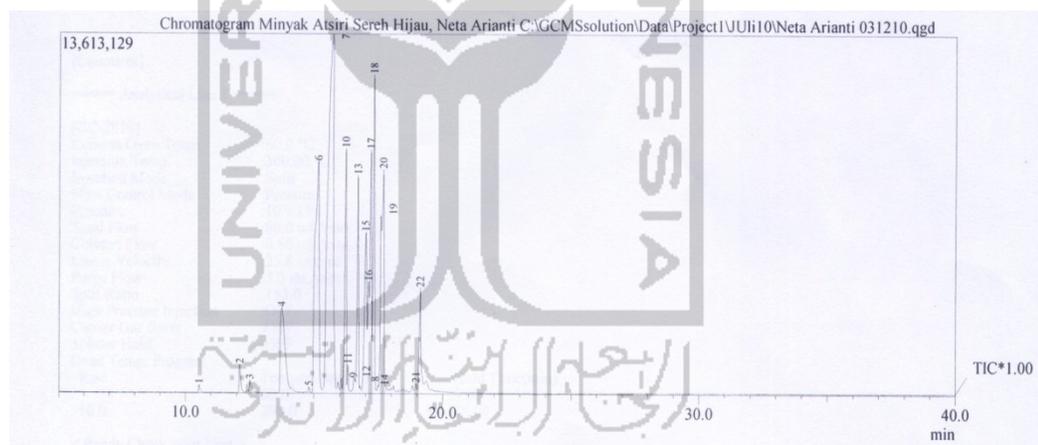
b. Evaluasi kuantitatif senyawa *Chavicol* dengan Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS).

Daun sirih mengandung minyak atsiri 0,13-0,33 % (terdiri atas *chavibetol*, *catechol*, *cadinene*, *carvacrol*, *caryophyllene*, *chavicol*, *1,8-cineol*, *estragole*, *eugenol*, *methyleugenol*, *pyrocatechin*, *terpinyl acetate*, *sesquiterpene*, *triterpene*, dan *triterpenoids*, β -sitosterol, tiamin, riboflavin, dan asam amino dapat dianalisis secara kualitatif. Kandungan minyak atsiri ini dapat dilakukan dengan

Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) secara kualitatif. Hasil *Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS)* dari minyak atsiri daun sirih hasil destilasi uap-air yang diperoleh mengandung 22 komponen penyusun minyak atsiri. Dalam hasil tersebut hanya 1 komponen yang diidentifikasi yaitu sebagai berikut.

Tabel III. Hasil *Gas Chromatography Mass Spectrometer* minyak atsiri daun sirih.

Nama senyawa	Rumus molekul	Kandungan dalam minyak atsiri daun sirih (%)
Chavicol		5,86



Gambar 9. Hasil GC-MS

Analisis menggunakan GC (*gas chromatography*) belum dapat menentukan komponen senyawa penyusun minyak atsiri daun sirih antara lain disebabkan karena tidak adanya pembanding. Pada hasil analisis kandungan minyak atsiri dengan GC-MS tidak dilakukan dengan cara perbandingan waktu retensi dengan senyawa pembanding, akan tetapi dengan melakukan analisis spektra massanya. Kromatografi gas berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel sedangkan spektrometri massa berfungsi

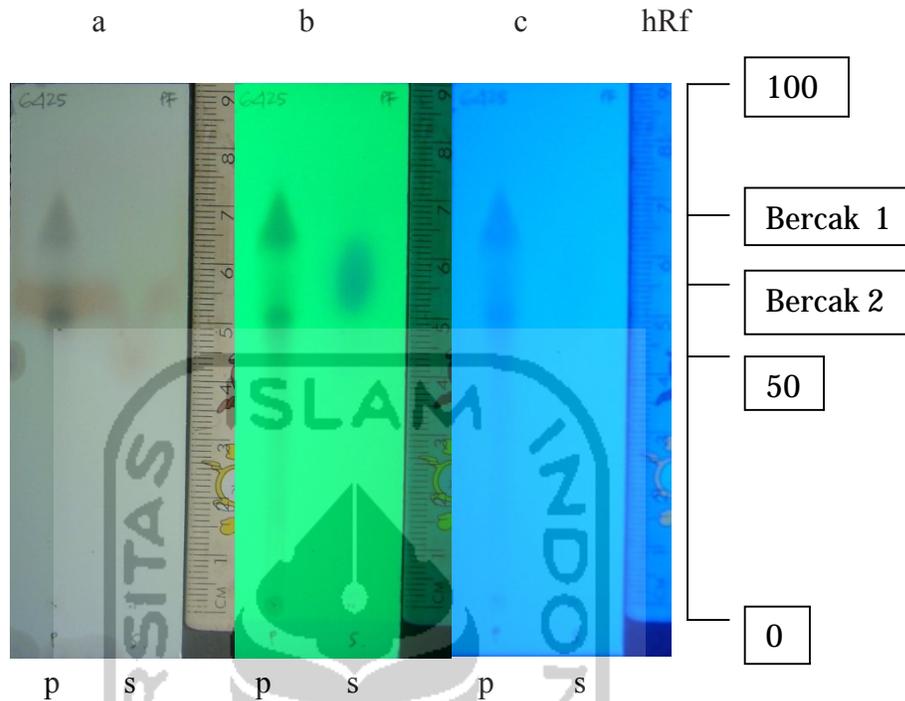
mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah terpisahkan oleh kromatografi gas⁽²⁴⁾. Pada analisis dengan kromatografi gas-spektrometri massa, puncak yang dihasilkan dari kromatografi gas dibuat spektra massa minyak atsiri dibandingkan dengan kumpulan spektra massa yang terdapat dalam suatu bank data. Ada beberapa produk bank data yang dapat digunakan untuk tujuan ini, misalnya *National Institute Standard of Technology* (NIST), NSBS75K, dan *Wiley Library*⁽²⁴⁾.

Pada lampiran 3 menunjukkan 22 puncak dengan waktu retensi dan kadar tiap puncak dengan persen area yang berbeda. Dimana terdapat *chavicol* yang bersifat sebagai antibakteri. Pada senyawa *chavicol* berat molekulnya 134 yang muncul pada *peak* 4 dengan *initial time* 13,658 dan *full time* 14,100, serta memiliki rumus molekul $C_9H_{10}O$. Beberapa senyawa yang memiliki rumus molekul yang sama dengan *chavicol* yaitu *cinnamyl alcohol*, *phenil acetone*, dan *propiophenone*, tetapi yang terkandung dalam senyawa minyak atsiri daun sirih hanya *chavicol*⁽²⁵⁾. Setiap minyak atsiri mengandung senyawa yang berbeda, hal ini bisa disebabkan karena daun sirih yang digunakan berbeda letak geografisnya, yang menyebabkan unsur hara dan kandungan nutrisi dalam tanah juga yang terkandung dalam daun sirih berbeda, dimana akan mempengaruhi hasil metabolit sekunder sehingga kandungan minyak atsiri daun sirih dari daerah satu dengan daerah yang lain berbeda hasilnya.

- c. Analisis kualitatif fenol yang terdapat dalam minyak atsiri daun sirih dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Analisis kualitatif kandungan senyawa kimia minyak atsiri daun sirih menggunakan metode pemisahan KLT dilakukan untuk melihat apakah benar didalam minyak atsiri daun sirih tersebut terdapat senyawa fenol yang berfungsi sebagai antibakteri. Fase diam yang digunakan adalah silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan adalah metanol:asam formiat 10% (95:5) v/v.

Hasil uji KLT minyak atsiri daun sirih adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Hasil uji KLT ekstrak daun sirih

Keterangan :

Pembanding (P) : standar fenol (No batch 1.00206.1000, diproduksi oleh Merck)

Sampel (S) : ekstrak daun sirih

Fase diam : silika gel GF₂₅₄

Fase gerak : metanol:asam formiat 10% (95:5) v/v.

Gambar a : diamati secara visibel

Gambar b : diamati dengan spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 254 nm

Gambar c : diamati dengan spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 366 nm

Tabel IV. Hasil uji Kromatografi Lapis Tipis ekstrak daun sirih

Bercak no	hRf	Sinar tampak (visibel)	UV 254	UV 366
1	78	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
2	71	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman

Dari hasil KLT yang diamati didapatkan bahwa minyak atsiri daun sirih ini merupakan senyawa fenol karna nilai hRf sampel yaitu 71 dan hRf pembanding yang merupakan fenol yaitu 78, dengan panjang elusi 7,3 cm dan dilihat dari warna yang tampak pada sampel dan pembanding yang diamati dibawah sinar UV 254 dan UV

366 menunjukkan kesamaan warna yaitu warna coklat kehitaman sehingga dari pengamatan dapat disimpulkan bahwa minyak daun sirih yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi ekstrak daun sirih ini merupakan senyawa fenol.

D. Stabilitas fisik pasta gigi minyak atsiri daun sirih



Formula I

Formula II

Formula III

Gambar 11. Pasta gigi minyak atsiri daun sirih

1. Homogenitas

Homogenitas sediaan pasta gigi minyak atsiri ekstrak daun sirih ini penting dan merupakan salah satu ukuran dari kualitas sediaan pasta gigi. Sediaan pasta gigi minyak atsiri daun sirih yang berfungsi sebagai zat aktifnya adalah minyaknya. Oleh sebab itu, minyak sebagai fase dispers harus terdistribusi dan tercampur secara homogeny pada medium dispers agar aktivitasnya sebagai antibakteri bias seragam.

Tabel V. Hasil uji homogenitas pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan selama 4 minggu penyimpanan

Pasta	HOMOGENITAS				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Formula 1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formula 2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formula 3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : Pengamatan dilakukan 3x replikasi
Formula I mengandung 0,5% tragakan

Formula II mengandung 0,75% tragakan
Formula III mengandung 1% tragakan

Dari tabel V, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa pasta gigi minyak atsiri daun sirih pada formula I, II, dan III tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitas selama 4 minggu penyimpanan pada suhu kamar. Hal ini terkait dengan fungsi tragakan adalah sebagai bahan penolong atau *binder* yang digunakan untuk mencegah memisahkannya fase padat dan fase cair terutama dalam penyimpanan jangka waktu lama. Selain itu juga bahan yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi minyak atsiri daun sirih ini tercampur dengan sempurna, sehingga tidak ada partikel yang terlihat pada saat pengujian. Pengamatan ini dilakukan 3x replikasi untuk memperkecil tingkat kesalahan.

2. Viskositas

Uji viskositas ini bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari suatu cairan. Sifat alir ini bermanfaat antara lain dalam hal pembuatan pasta gigi, penyebarannya pada permukaan gigi. Pengeluarannya dari *tube*, kemampuan zat padat untuk bercampur dengan cairan-cairan yang saling bercampur satu sama lain, dan pelepasan dari basisnya.

Tabel VI. Hasil uji viskositas pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan selama 4 minggu penyimpanan

Pasta	VISKOSITAS (dPas)				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Formula 1	160±0,00	160±0,00	160±0,00	200±0,00	200±0,00
Formula 2	250±0,00	250±0,00	250±0,00	300±0,00	300±0,00
Formula 3	300±0,00	300±0,00	300±0,00	300±0,00	300±0,00

Keterangan : Pengamatan dilakukan 3x replikasi
Formula I mengandung 0,5% tragakan
Formula II mengandung 0,75 % tragakan
Formula III mengandung 1% tragakan

Dari tabel VI, hasil uji viskositas ini menunjukkan adanya kenaikan viskositas pada formula 1 dan 2 di minggu ke 3 dan ke 4. Peningkatan viskositas pasta ini

mungkin terjadi karena sifat bahan pengikat atau *binder* yang pada umumnya merupakan koloid hidrofil yang dapat mengembang atau mengabsorpsi air dan membentuk fase cair yang kental. Sehingga terjadi kerapatan antar pengikat semakin meningkat selama masa penyimpanan yang menyebabkan bentuk pasta menjadi lebih kental. Data yang dihasilkan dari 3 kali replikasi signifikan, dimana data ini tidak menunjukkan adanya simpangan baku sehingga standar deviasinya 0

Pada hasil uji statistik dengan metode *one-way* ANOVA viskositas terhadap formula menunjukkan nilai signifikan $<0,05$ yaitu 0,000, berarti viskositas ketiga formula berbeda secara signifikan, sedangkan viskositas terhadap empat minggu penyimpanan menunjukkan nilai signifikan $>0,05$ yaitu 0,773, menunjukkan bahwa viskositas selama empat minggu penyimpanan tidak berbeda secara signifikan.

3. Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kelunakan pasta gigi, sehingga mudah digunakan pada gigi. Daya sebar sediaan pasta gigi ditentukan dengan menghitung diameter penyebaran dari sediaan pasta gigi minyak atsiri daun sirih. Pasta yang baik adalah pasta yang memiliki daya sebar yang tinggi karena semakin tinggi kemampuan daya sebar suatu pasta gigi maka pasta gigi tersebut mampu memperbaiki kontak antara zat dengan sel-sel penyerap pada mukosa mulut.

Tabel VII. Hasil uji daya sebar pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan selama 4 minggu penyimpanan

Pasta	LUAS PENYEBARAN (cm)				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Formula 1	5,21±0,53	5,52±0,69	5,01±0,52	5,25±0,64	5,38±0,62
Formula 2	4,23 ± 0,58	4,68 ±0,63	4,76 ±0,59	4,39 ± 0,68	4,40 ±0,64
Formula 3	4,03 ±0,55	4,51 ± 0,66	4,55 ± 0,60	4,11 ± 0,63	4,20 ± 0,65

Keterangan : Pengamatan dilakukan 3x replikasi
 Formula I mengandung 0,5% tragakan
 Formula II mengandung 0,75% tragakan
 Formula III mengandung 1% tragakan

Dari tabel VII, hasil uji daya sebar ini menunjukkan kenaikan kadar tragakan dalam pasta gigi minyak atsiri daun sirih, sehingga daya sebarinya semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh viskositas pasta gigi yang mengalami kenaikan menyebabkan pasta gigi menjadi lebih pekat, sehingga kemampuan menyebar lebih kecil. Pada formula 1 memiliki daya sebar yang tinggi, hal ini disebabkan karena kadar tragakan dalam sediaan formula 1 kecil, sehingga daya sebarinya meningkat.

Pada hasil uji statistik dengan metode *one-way* ANOVA daya sebar terhadap formula menunjukkan nilai signifikan $<0,05$ yaitu 0,000, berarti daya sebar ketiga formula berbeda secara signifikan, sedangkan daya sebar terhadap empat minggu penyimpanan menunjukkan nilai signifikan $>0,05$ yaitu 0,535, menunjukkan bahwa daya sebar selama empat minggu penyimpanan tidak berbeda secara signifikan.

4. Pengukuran pH

Pengukuran pH ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pH dalam sediaan pasta gigi. Pasta gigi minyak atsiri daun sirih diharapkan tidak menambah suasana asam pada rongga mulut, karena akan meningkatkan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil pengamatan nilai pH pasta minyak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel VIII. Hasil pH pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan variasi kadar tragakan selama 4 minggu penyimpanan

Pasta	pH				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Formula I	5	5	5	5	5
Formula II	5	5	5	5	5
Formula III	5	5	5	5	5

Keterangan : Pengamatan dilakukan 3x replikasi.

Formula 1 mengandung 0,5% tragakan

Formula 2 mengandung 0,75% tragakan

Formula 3 mengandung 1% tragakan

Nilai pH pasta gigi dari formula I, II dan III selama 4 minggu penyimpanan adalah 5, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tragakan pada pasta gigi minyak atsiri daun sirih tidak berpengaruh pada pengukuran pH. Hasil pengukuran pH ini masih sesuai dengan persyaratan pH untuk membunuh bakteri *Streptococcus mutans* yaitu diatas pH 4.

E. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*

Pada uji antibakteri ini dilakukan uji saliva, minyak atsiri dan pasta gigi minyak atsiri daun sirih sebagai pembanding. Pada media I bahwa terdapat jumlah koloni sebelum diberikan perlakuan yaitu 103. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti kebersihan rongga mulut dan kondisi saliva subyek pada saat melakukan penelitian. Kebersihan rongga mulut seseorang dapat dipengaruhi oleh pola diet, frekuensi dan cara menyikat gigi. Sehingga banyak faktor yang dapat membuat kebersihan rongga mulut seseorang berbeda-beda. Sementara kondisi saliva dapat dipengaruhi oleh riwayat kesehatan gigi (ada tidaknya gigi yang berlubang), riwayat kesehatan secara umum, obat yang sedang dikonsumsi, serta pola diet.

Pada media II dan III menunjukkan penurunan jumlah koloni setelah diberikan perlakuan yaitu 87 dan 83. Hal ini dapat disebabkan karena daya antibakteri minyak atsiri daun sirih disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Bahan aktif tersebut adalah *chavicol* dan *betelfenol*. Senyawa ini menyebabkan sirih berbau khas dan memiliki khasiat sebagai antibakteri (daya bunuh bakteri lima kali lebih kuat dari pada fenol biasa)⁽²⁶⁾.

Dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung minyak atsiri ekstrak daun sirih dapat mengurangi pertumbuhan bakteri pada rongga mulut, sehingga dapat menghambat pembentukan plak. Hal ini dikarenakan daun sirih dapat menekan pertumbuhan bakteri *S. mutans*.



Gambar 13. Zona hambatan pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula III

Pada uji antibakteri pasta gigi minyak atsiri daun sirih, formula yang digunakan yaitu formula III, karena konsistennya paling baik diantara formula I dan II. Pada uji ini tidak ada control dan hanya dilakukan satu kali replikasi. Dari hasil pengujian pasta gigi minyak atsiri daun sirih didapatkan zona hambatan terhadap bakteri *S. mutans* sebesar 0,183 cm atau 18,3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa tragakan yang merupakan bahan pengikat (*binder*) pada pasta tidak mempengaruhi efektifitas zat aktif minyak atsiri daun sirih sebagai antibakteri. Zat aktif yang terdapat dalam ekstrak daun sirih berupa minyak atsiri yang merupakan golongan fenol. Turunan fenol bekerja sebagai antiseptik dengan cara denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dan akan terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan lemah dan segera mengalami peruraian. Diikuti penetrasi fenol kedalam sel dan menyebabkan koagulasi protein sehingga sel membran mengalami lisis. Turunan fenol yang dapat merubah permeabilitas membran sel bakteri, dapat menimbulkan kebocoran konstituen sel yang essensial sehingga bakteri mengalami kematian⁽²⁶⁾.

Dari hasil uji aktivitas antibakteri maka dapat disimpulkan bahwa pasta gigi minyak atsiri daun sirih memiliki daya antibakteri terhadap *S. mutans*, hal ini dibuktikan dengan adanya daya hambat yang dihasilkan dari uji aktivitas pasta gigi terhadap bakteri *S. mutans*, yaitu sebesar 18,3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa basis dari pasta gigi minyak atsiri daun sirih tidak mempengaruhi efektivitas zat aktif dari minyak atsiri daun sirih yang mengandung *chavicol* yang memiliki khasiat sebagai antibakteri.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kenaikan kadar tragakan dengan konsentrasi 0,5%; 0,75%; 1% pada sediaan pasta gigi minyak atsiri daun sirih tidak berpengaruh pada homogenitas pasta gigi tetapi dengan meningkatnya kadar tragakan menyebabkan daya sebar pasta gigi menurun dan viskositasnya meningkat.
2. Pasta gigi minyak atsiri daun sirih dengan kadar tragakan 1% memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* sebesar 0,183 cm atau 18,3 mm.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat kenyamanan sediaan pasta gigi minyak atsiri daun sirih terhadap responden.
2. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan penggunaan basis pasta gigi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Guyton and Hall, 1997, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Editor Bahasa Indonesia: Irawan Setiawan, Jakarta, hal 1044-1046.
2. Sari, R dan Isadiartuti, D, 2006, *Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn.)*, Universitas Airlangga, surabaya, hal 164.
3. Sundari, S., Koen Soemardiyah, dan Nusratini, 1990, *Pemanfaatan Minyak Daun Sirih dalam Sediaan Pasta gigi, Daya Antiseptika dan Stabilitas Pastanya*, Laporan Penelitian Protek DPPM, 1989, UGM, Yogyakarta.
4. Dalimartha, 2006, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 4, Puspa Jwara, Jakarta, hal 88.
5. Sudarsono, Pudjoarinto, A., Gunawan, D., Wahyuono, S., Donatus, I.A., Drajad, Wibowo, S., dan Ngatidjan, 1996, *Tumbuhan Obat I*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, hal 69-72.
6. Harborne, J., B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun dan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, terbitan II, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung, hal 6, 13, 27, 47.
7. Guenther, 1987, *Minyak Atsiri*, Jilid I, diterjemahkan oleh S. Ketaren 2006, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, hal 19, 21, 101, 103, 130, 132-134, 141, 174, 178, 180, 183, 286-290.
8. Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, ed. III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
9. Jellineck, J.S, 1970, *Formulation And Function Of Cosmetics*, John Wiley and Sons Inc, New York, hal 260-281.
10. Flynn, G.L. 1979, *Topical Drug Absorption and Topical Pharmaceutical Systems*, dalam *Modern Pharmaceutics*, Marcel Dekker Inc., New York, hal 300-321.

11. Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia* ed IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, hal 112, 413,799.
12. Moreton, RC, 2009, *Calcium Phosphate*, In Rowe ed *The Handbook of Pharmaceutical Exipients*, Pharmaceutical Press, UK, hal 96-98.
13. Plum, P, 2009, Sodium lauryl Sulfate, In Rowe ed *The Handbook of Pharmaceutical Exipients*, Pharmaceutical Press, UK, hal 651-653.
14. Pratiwi, R., 2005, *Perbedaan Daya Hambat Terhadap Streptococcus mutans Dari Beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal*, universitas Hasanudin : Makasar, hal 64.
15. Bratthall, 2003, *dental caries-what is that?*
<http://www.db.ob.mah.se/car/data/cariesser.html>
16. Ari, W., 2008, *Streptococcus mutans*, Si Plak Dimana-mana, *mikrobia.files.wordpress.com* (diakses 25 Februari 2011).
17. Sastrohamidjojo, H., 2005, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, hal 97.
18. Gritter, 1985, *Pengantar Kromatografi*, Edisi Kedua, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata 1991. Penerbit ITB, Bandung, hal 27, 34, 107.
19. Sastrohamidjojo, H.; 2001, *Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, hal 13-14, 79.
20. Ghee, J.R, Michael, S.M, and Cassal,G.H. 1982, *Dental Mikrobiology*, Harper And Row publishers .Inc, Philadelphia, hal 388-290.
21. Mitsui, T, 1997, *New Cosmetic Sciens*, Elsevier sciens, Amsterdam, hal 13,19.
22. Backer, C.A. dan Van Der Brink, 1995, *Flora of Java, vol. I dan III*, N.V.P., Noordhoff Gronigen The Nedherlands, hal 167.
23. Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Penerbit ITB, Bandung, hal 29-37, 86.

24. Lide, D.R., 2005, *CRC Handbook of chemistry and physics* edisi 86, Boca Raton (FL) : CRC Press.
25. Rachmawaty, F.J., Dewa, A., Bunga, N., Nurmasitoh, Endrawati, 2009, Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap bakteri Gram Positif dan Gram Negatif, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, Vol 1, No 1.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat keterangan determinasi

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

Ala
Tele

This page was created using **BCL ALLPDF** demo software.

To purchase, go to <http://www.bcltechnologies.com/allpdf/>



Lampiran 2. Hasil GC (Gas Chromatography)



Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
Sample Name : Minyak Atsiri Sereh Hijau, Neta Arianti
Sample ID : 1125.10
Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\JULI10\Neta Arianti 031210.qgd
Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\JULI10\Atsiri2 (70-3-8-290-29).qgm
Tuning File : C:\GCMSolution\System\Tune1\Agustus10.qgt

13,613

This page was created using **BCL ALLPDF** demo software.
To purchase, go to <http://www.bcltechnologies.com/allpdf/>

1210.qgd



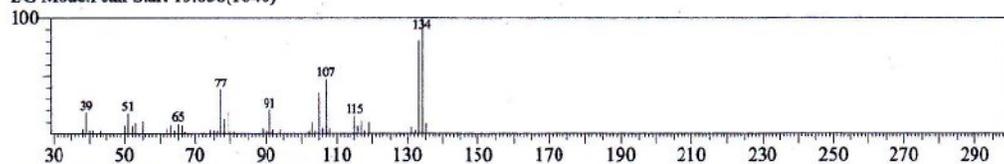
Lampiran 3. Hasil MS (*Mass Spectrometer*)

<< Target >>

Line#:4 R.Time:13.758(Scan#:1052) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:46

RawMode:Single 13.758(1052) BasePeak:134.10(556186)

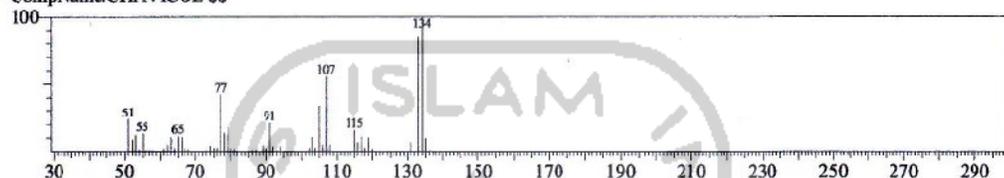
EG Mode:Peak Start 13.658(1040)



Hit#:1 Entry:17861 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C9 H10 O CAS:501-92-8 MolWeight:134 RetIndex:0

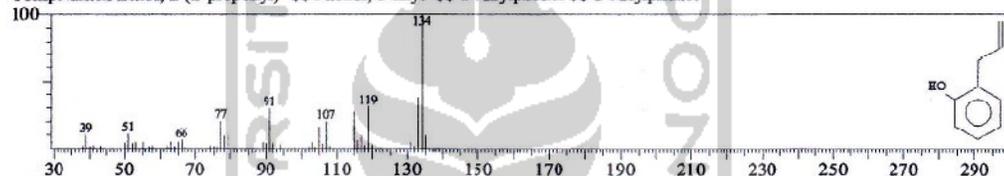
CompName:CHAVICOL \$\$



Hit#:2 Entry:6174 Library:NIST62.LIB

SI:88 Formula:C9H10O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

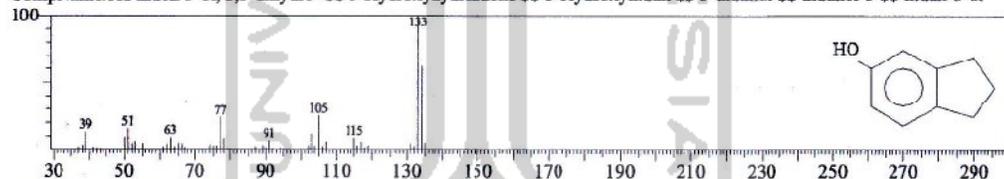
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$ o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol



Hit#:3 Entry:6183 Library:NIST62.LIB

SI:88 Formula:C9H10O CAS:1470-94-6 MolWeight:134 RetIndex:0

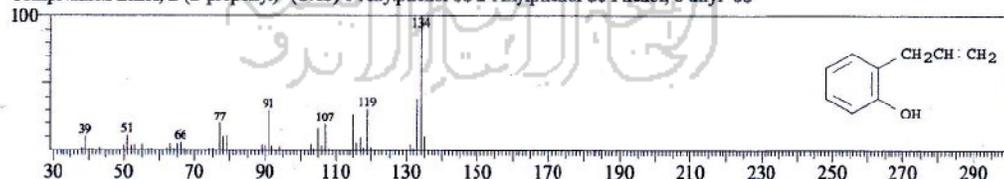
CompName:1H-Inden-5-ol, 2,3-dihydro- \$\$ 5-Hydroxyhydrindene \$\$ 5-Hydroxyindan \$\$ 5-Indanol \$\$ Indanol-5 \$\$ Indan-5-ol



Hit#:4 Entry:17962 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C9 H10 O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

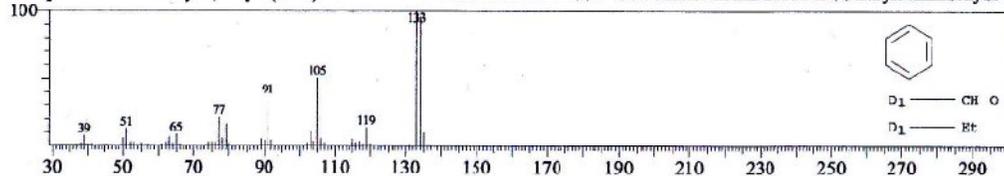
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- (CAS) o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$



Hit#:5 Entry:17912 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C9 H10 O CAS:53951-50-1 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:Benzaldehyde, ethyl- (CAS) AR-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ P-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ Ethylbenzaldehyde \$



Lampiran 4. Data hasil uji statistik daya sebar terhadap formula

This page was created using **BCL ALLPDF** demo software.

To purchase, go to <http://www.bcltechnologies.com/allpdf/>

Means**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
formula * dayasebar	45	93.8%	3	6.2%	48	100.0%

Report

formula

dayasebar	Mean	N	Std. Deviation
formula1	5.2760	15	.29890
formula2	4.4827	15	.33678
formula3	4.2920	15	.36307
Total	4.6836	45	.54050

Oneway**Descriptives**

formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula1	15	5.2760	.29890	.07718	5.1105	5.4415	4.87	5.81
formula2	15	4.4827	.33678	.08696	4.2962	4.6692	3.86	5.03
formula3	15	4.2920	.36307	.09374	4.0909	4.4931	3.69	4.86
Total	45	4.6836	.54050	.08057	4.5212	4.8459	3.69	5.81

Test of Homogeneity of Variances

formula

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.259	2	42	.773

ANOVA

formula	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.170	2	4.085	36.628	.000
Within Groups	4.684	42	.112		
Total	12.854	44			

Lampiran 5. Data hasil uji statistik daya sebar terhadap waktu penyimpanan

Means**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
penyimpanan * dayasebar	45	100.0%	0	.0%	45	100.0%

Report

penyimpanan

dayasebar	Mean	N	Std. Deviation
minggu0	4.4911	9	.70607
minggu1	4.9067	9	.57114
minggu2	4.7744	9	.28050
minggu3	4.5822	9	.51855
minggu4	4.6622	9	.56890
Total	4.6833	45	.54188

Oneway**Descriptives**

penyimpanan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
minggu 0	9	4.4911	.70607	.23536	3.9484	5.0338	3.69	5.74
minggu 1	9	4.9067	.57114	.19038	4.4677	5.3457	4.07	5.81
minggu 2	9	4.7744	.28050	.09350	4.5588	4.9901	4.33	5.13
minggu 3	9	4.5822	.51855	.17285	4.1836	4.9808	3.97	5.33
minggu 4	9	4.6622	.56890	.18963	4.2249	5.0995	3.99	5.59
Total	45	4.6833	.54188	.08078	4.5205	4.8461	3.69	5.81

Test of Homogeneity of Variances

penyimpanan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.095	4	40	.099

ANOVA

penyimpanan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.952	4	.238	.796	.535
Within Groups	11.968	40	.299		
Total	12.920	44			

Lampiran 6. Data hasil uji statistik viskositas terhadap formula

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
formula * viskositas	45	93.8%	3	6.2%	48	100.0%

Report

formula

viskositas	Mean	N	Std. Deviation
formula1	1.7600E2	15	20.28370
formula2	2.7000E2	15	25.35463
formula3	3.0000E2	15	.00000
Total	2.4867E2	45	56.47204

Oneway

Descriptives

formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula1	15	1.7600E2	20.28370	5.23723	164.7673	187.2327	160.00	200.00
formula2	15	2.7000E2	25.35463	6.54654	255.9591	284.0409	250.00	300.00
formula3	15	3.0000E2	.00000	.00000	300.0000	300.0000	300.00	300.00
Total	45	2.4867E2	56.47204	8.41835	231.7006	265.6327	160.00	300.00

Test of Homogeneity of Variances

formula

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
172.098	2	42	.000

ANOVA

formula	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	125560.000	2	62780.000	178.642	.000
Within Groups	14760.000	42	351.429		
Total	140320.000	44			

Lampiran 7. Data hasil uji statistik viskositas terhadap waktu penyimpanan

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Penyimpanan * viskositas	45	93.8%	3	6.2%	48	100.0%

Report

penyimpanan

viskositas	Mean	N	Std. Deviation
------------	------	---	----------------

formula1	5.2760	15	.29890
formula2	4.4827	15	.33678
formula3	4.2920	15	.36307
Total	4.6836	45	.54050



Oneway

Descriptives

Penyimpanan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					formula1	15		
formula2	15	4.4827	.33678	.08696	4.2962	4.6692	3.86	5.03
formula3	15	4.2920	.36307	.09374	4.0909	4.4931	3.69	4.86

Descriptives

Penyimpanan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					formula 1	15		
formula 2	15	4.4827	.33678	.08696	4.2962	4.6692	3.86	5.03
formula 3	15	4.2920	.36307	.09374	4.0909	4.4931	3.69	4.86
Total	45	4.6836	.54050	.08057	4.5212	4.8459	3.69	5.81

Test of Homogeneity of Variances

penyimpanan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.259	2	42	.773

ANOVA

penyimpanan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.170	2	4.085	36.628	.000
Within Groups	4.684	42	.112		
Total	12.854	44			

Lampiran 8. Data hasil uji stabilitas fisik sediaan dan pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula I.

HOMOGENITAS

Lama Penyimpanan	HOMOGENITAS		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-1	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-2	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-3	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-4	Homogen	Homogen	Homogen

pH

Lama Penyimpanan	pH		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	5	5	5
Minggu ke-1	5	5	5
Minggu ke-2	5	5	5
Minggu ke-3	5	5	5
Minggu ke-4	5	5	5

DAYA SEBAR

Lama Penyimpanan	DAYA SEBAR (cm)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	5,74	4,90	5,00	5,21 ± 0,53
Minggu ke-1	5,66	5,81	5,10	5,52 ± 0,69
Minggu ke-2	5,13	4,87	5,04	5,01 ± 0,52
Minggu ke-3	5,33	5,21	5,20	5,25 ± 0,64
Minggu ke-4	5,26	5,30	5,59	5,38 ± 0,62

VISKOSITAS

Lama Penyimpanan	VISKOSITAS (dPas)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	160	160	160	160,00±0,00
Minggu ke-1	160	160	160	160,00±0,00
Minggu ke-2	160	160	160	160,00±0,00
Minggu ke-3	200	200	200	200,00±0,00
Minggu ke-4	200	200	200	200,00±0,00



Lampiran 9. Data hasil uji stabilitas fisik sediaan dan pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula II.

HOMOGENITAS

Lama Penyimpanan	HOMOGENITAS		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-1	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-2	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-3	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-4	Homogen	Homogen	Homogen

pH

Lama Penyimpanan	pH		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	5	5	5
Minggu ke-1	5	5	5
Minggu ke-2	5	5	5
Minggu ke-3	5	5	5
Minggu ke-4	5	5	5

DAYA SEBAR

Lama Penyimpanan	DAYA SEBAR (cm)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	4,79	4,04	3,86	4,23 ± 0,58
Minggu ke-1	4,89	4,90	4,26	4,68 ± 0,63
Minggu ke-2	5,03	4,54	4,70	4,76 ± 0,59
Minggu ke-3	4,33	4,40	4,44	4,39 ± 0,68
Minggu ke-4	4,26	4,34	4,59	4,40 ± 0,64

VISKOSITAS

Lama Penyimpanan	VISKOSITAS (dPas)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	250	250	250	250,00±0,00
Minggu ke-1	250	250	250	250,00±0,00
Minggu ke-2	250	250	250	250,00±0,00
Minggu ke-3	300	300	300	300,00±0,00
Minggu ke-4	300	300	300	300,00±0,00



Lampiran 10. Data hasil uji stabilitas fisik sediaan dan pasta gigi minyak atsiri daun sirih formula III.

HOMOGENITAS

Lama Penyimpanan	HOMOGENITAS		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-1	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-2	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-3	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-4	Homogen	Homogen	Homogen

pH

Lama Penyimpanan	pH		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	5	5	5
Minggu ke-1	5	5	5
Minggu ke-2	5	5	5
Minggu ke-3	5	5	5
Minggu ke-4	5	5	5

DAYA SEBAR

Lama Penyimpanan	DAYA SEBAR (cm)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	4,70	3,69	3,70	4,03 ± 0,55
Minggu ke-1	4,81	4,66	4,07	4,51 ± 0,66
Minggu ke-2	4,86	4,33	4,47	4,55 ± 0,60
Minggu ke-3	4,20	3,97	4,16	4,11 ± 0,63
Minggu ke-4	4,30	3,99	4,33	4,20 ± 0,65

VISKOSITAS

Lama Penyimpanan	VISKOSITAS (dPas)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	300	300	300	300,00±0,00
Minggu ke-1	300	300	300	300,00±0,00
Minggu ke-2	300	300	300	300,00±0,00
Minggu ke-3	300	300	300	300,00±0,00
Minggu ke-4	300	300	300	300,00±0,00



Lampiran 11. Foto alat uji stabilitas fisik sediaan pasta gigi.



Uji Homogenitas



Uji Daya Sebar



Uji pH



Uji Viskositas

Lampiran 12. Foto uji Efektifitas bakteri.



Inokulum dan standar Mac Farlan



Autoklaf



Jangka sorong



Alat menghitung bakteri



Inkubator

*Laminar Air Flow (LAF)*