

**FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**

Skripsi



**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
MEI 2012**

**FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm)

Program Studi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Oleh :

DESY ARUM SARI

07613086

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
MEI 2012**

SKRIPSI

**FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**



Pembimbing Utama

Asih Triastuti, M.Pharm., Apt.

Pembimbing Pendamping

dr. Farida Juliantina R, M.Kes

SKRIPSI

**FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**

Oleh:

Desy Arum Sari

07613086

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 9 Mei 2012

Ketua Penguji : **Asih Triastuti, M.Pharm., Apt.**

Anggota Penguji : 1. dr. Farida Juliantina R., M.Kes.

2. Dra. Mimiek Murruckmihadi, SU., Apt.

3. Dra. Suparmi, M.Si., Apt.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



Yandi Syukri, M.Si., Apt.

iv

iv

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, April 2012

Penulis.

Desy Arum Sari



Kupersembahkan karya ini untuk:

Kedua orang tuaku tercinta, terima kasih atas perhatian, kasih sayang, kesabaran, pengertian, bimbingan dan doa yang selalu mengiringi hingga terselesaikan skripsi ini.

Mas Iwan, Dhany dan seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan dan suasana keluarga yang hangat, you are my best treasury in my life.....

Sahabat-sahabatku Anggun, Chintya, Dewul, Bhakti, Linda, Mbak Na, Mbak Nop, semoga persahabatan kita kekal abadi untuk selamanya.....

Teman-teman Temperature Farmasi 2007 yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan selama kuliah.

Aditya Agung Satrio, storia di un grande amore, ieri, oggi, domani, te amo per sempre.....

Teman-teman KKN unit 72 angkatan 42 Mita, Tika, Raka, Yofi, Ira, Ozi, Mbah, Mas Abdi, Mas Riza, terima kasih untuk semangat, doa dan dukungannya.

Almamaterku tercinta Universitas Islam Indonesia.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelengkapan untuk menyelesaikan program S1 Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, serta pengarahan-pengarahan untuk membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.

1. Ibu Asih Triastuti, M.Pharm., Apt. selaku Pembimbing Utama dan Ibu dr. Farida Juliantina R., M.Kes. selaku Pembimbing Pendamping atas kesabaran, waktu, saran, sumbangan pikiran, arahan dan nasehatnya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Mimiek Murrukmihadi, SU., Apt. dan Ibu Dra. Suparmi, M.Si., Apt. selaku dosen penguji atas masukan, saran dan koreksi demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Muhammad Hatta Prabowo, M.Si., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Riyanto selaku laboran di Laboratorium Biologi Farmasi yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya yang baik selama penelitian.
6. Bapak Hartanto selaku laboran di Laboratorium Teknologi Farmasi yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya yang baik selama penelitian.

7. Mbak Giwang Pramestuti selaku laboran di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya yang baik selama penelitian.
8. Bapak dan Ibu tercinta terima kasih atas doa, kasih sayang, kesabaran, pengertian, dan bimbingan yang selalu mengiringi hingga selesainya skripsi ini.
9. Sahabat sekaligus partner dalam penelitian (Chintya Devi Miswida dan Asbi Nurhadi) untuk dukungan, bantuan serta kekompakannya selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.

Semoga Allah membalas kebaikan yang sudah diberikan dengan segala anugrah, rahmah dan hidayahNya. Penulis menyadari, bahwa penyusunan karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna karena tidak lepas dari banyaknya keterbatasan dan kekurangan dari pribadi penulis sendiri. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan oleh penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berguna terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kefarmasian.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, April 2012

Penulis,

Desy Arum Sari

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. STUDI PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Sirih merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav).....	4
a. Deskripsi tanaman.....	4
b. Klasifikasi.....	4
c. Nama daerah.....	4
d. Ekologi.....	5
e. Kandungan kimia.....	5
f. Khasiat.....	5
2. Minyak atsiri.....	6
a. Minyak atsiri.....	6
b. Penyulingan minyak atsiri.....	6
3. Gel.....	8
4. Pemerian bahan.....	9
a. Natrium Karboksimetilselulosa.....	9

b. Trietanolamin.....	10
c. Propilen Glikol.....	10
d. Nipagin.....	11
e. Aquadest.....	11
5. Metode kromatografi gas.....	12
6. Antiseptik.....	13
B. Landasan Teori.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
A. Alat dan Bahan.....	17
B. Cara Penelitian.....	17
1. Rancangan formula.....	17
2. Skema penelitian.....	19
3. Determinasi.....	19
4. Pembuatan minyak atsiri.....	19
a. Pengumpulan bahan.....	19
b. Pelayuan bahan.....	20
c. Destilasi minyak atsiri.....	20
d. Perhitungan rendemen minyak atsiri.....	20
e. Identifikasi minyak atsiri.....	20
5. Pembuatan gel.....	21
6. Uji sifat fisik.....	21
a. Uji homogenitas dan transparansi.....	21
b. Uji daya sebar.....	21
c. Uji daya lekat.....	22
d. Viskositas.....	22
e. pH.....	22
f. Uji aseptabilitas.....	23
7. Uji daya antiseptik.....	23

a. Sterilisasi alat dan media.....	23
b. Evaluasi efektivitas dengan metode <i>finger print</i>	23
C. Analisis Hasil.....	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Determinasi Tanaman.....	25
B. Evaluasi Minyak Atsiri Daun Sirih Merah.....	25
1. Organoleptis dan perhitungan rendemen.....	26
2. Evaluasi kandungan minyak atsiri daun sirih merah.....	27
C. Uji Stabilitas dan Fisik Gel.....	29
1. Uji homogenitas dan transparansi.....	29
2. Uji pH.....	30
3. Uji viskositas.....	30
4. Uji daya sebar.....	32
5. Uji daya lekat.....	34
D. Uji Aseptabilitas Gel Antiseptik.....	35
E. Uji Daya Antiseptik Gel.....	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Daun sirih merah.....	5
Gambar 2.	Struktur kimia dari Na CMC.....	9
Gambar 3.	Struktur kimia dari Triethanolamin.....	10
Gambar 4.	Struktur kimia dari Ptopilen glikol.....	11
Gambar 5.	Struktur kimia dari Nipagin.....	11
Gambar 6.	Skema penelitian.....	19
Gambar 7.	Skema pembuatan gel.....	21
Gambar 8.	Daun sirih merah.....	25
Gambar 9.	Minyak atsiri daun sirih merah berbentuk cairan dengan warna bening kekuningan, bau khas dan rasa getir.....	26
Gambar 10.	Struktur kimia dari <i>Beta-Phellandrene</i> (a), <i>Beta-Myrcene</i> (b), <i>Linalool</i> (c), <i>Trans-Caryophyllene</i> (d), <i>Gamma-terpinene</i> (e).....	28
Gambar 11.	Grafik korelasi regresi viskositas.....	31
Gambar 12.	Grafik korelasi regresi daya sebar.....	33
Gambar 13.	Grafik korelasi regresi daya lekat.....	34
Gambar 14.	Hasil uji daya antiseptik gel dengan kadar Na CMC 0,5% (a), Na CMC 1,0% (b) dan Na CMC 1,5% (c).....	38

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.....	18
Tabel II.	Penilaian uji aseptabilitas gel antiseptik minyak atsiri sirih merah.....	23
Tabel III.	Hasil <i>Gas Chromathografi Mass Spectrometer (GC-MS)</i> minyak atsiri daun sirih merah.....	27
Tabel IV.	Data uji homogenitas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan.....	29
Tabel V.	Data uji pH gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan.....	30
Tabel VI.	Data uji viskositas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan.....	31
Tabel VII.	Data uji daya sebar gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan.....	32
Tabel VIII.	Data uji daya lekat gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan.....	34
Tabel IX.	Hasil uji aseptabilitas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.....	36
Tabel X.	Hasil uji daya antiseptik gel minyak atsiri daun sirih merah...	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat keterangan uji determinasi.....	45
Lampiran 2.	Hasil uji <i>Gas Chromathografi Mass Spectrometer (GC-MS)</i> minyak atsiri daun sirih merah.....	46
Lampiran 3.	Hasil uji sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1 (Na CMC 0,5%).....	53
Lampiran 4.	Hasil uji sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 2 (Na CMC 1,0%).....	56
Lampiran 5.	Hasil uji sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 3 (Na CMC 1,5%).....	59
Lampiran 6.	Hasil uji statistik korelasi regresi linier.....	62
Lampiran 7.	Foto alat uji stabilitas fisik sediaan dan alat destilasi uap air.	67
Lampiran 8.	Form uji aseptabilitas sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.....	68
Lampiran 9.	Hasil uji statistik untuk uji responden.....	70
Lampiran 10.	Foto hasil uji daya antiseptik.....	78
Lampiran 11.	Hasil uji statistik untuk uji daya antiseptik.....	80

**FORMULASI GEL ANTISEPTIK MINYAK ATSIRI
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN NATRIUM KARBOKSIMETILSELULOSA (Na CMC)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**

INTISARI

Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel di kalangan masyarakat sudah menjadi suatu gaya hidup. Bahan antiseptik yang beredar di pasaran umumnya menggunakan bahan kimia seperti golongan alkohol yang dapat menyebabkan kulit kering dan iritasi jika digunakan berulang. Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) merupakan tanaman yang secara empiris memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Na CMC terhadap sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah. Gel antiseptik dibuat dalam 3 formula dengan variasi basis Na CMC (0,5%; 1,0% dan 1,5%). Identifikasi senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun sirih merah dilakukan dengan *GC-MS*. Pemeriksaan sifat fisik gel meliputi uji homogenitas dan transparansi, pengukuran pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan pengukuran viskositas. Evaluasi daya antiseptik dilakukan menggunakan metode *finger print*. Data uji sifat fisik dianalisis menggunakan uji statistik korelasi regresi linier, untuk uji aseptabilitas menggunakan uji Anova satu arah taraf kepercayaan 95% sedangkan untuk uji daya antiseptik dianalisis menggunakan uji Kruskal-wallis. Hasil menunjukkan meningkatnya kadar Na CMC menyebabkan daya lekat, viskositas semakin besar dan daya sebar, semakin kecil, namun tidak mempengaruhi pH, homogenitas dan transparansi. Adanya variasi penambahan kadar Na CMC juga mempengaruhi aseptabilitas dan daya antiseptik gel. Gel dengan konsentrasi Na CMC 0,5% memiliki daya antiseptik yang paling baik dan merupakan gel yang paling baik dibandingkan formula yang lain apabila akan digunakan sebagai gel antiseptik.

Kata kunci: minyak atsiri, sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav), antiseptik, Na CMC

ANTISEPTIC GEL FROM ESSENSIAL OIL OF RED BETEL LEAF (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) WITH VARIATION OF CARBOXYMETHYLCELLULOSE SODIUM (Na CMC) AND THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST

ABSTRACT

The use of antiseptic hand gel preparations among the people has become a lifestyle. Antiseptic substances that circulate in the market generally use chemicals such as alcohol that can cause dry skin and irritation if used repeatedly. The red betel leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) is a plant that is empirically based research have the ability as an antibacterial. This research aims to determine the effect of adding the Na CMC to characterization, acceptability, and antiseptic power of antiseptic gel essential oil red betel. This Antiseptic gel formulation created in 3 variations with Na CMC base (0.5%; 1.0% and 1.5%). Identification of the compounds that contained in the red betel leaf essential oils is carried out by *GC-MS*. Characterization of gel formulation where included homogeneity and transparency, pH, spreadibility, adhesiveness, and viscosity. The finger print method is used to test the antiseptic power. The result of characterization analyzed using correlation by linear regression, to acceptability using one way Anova confidence interval 95% and to antiseptic power analyzed using Kruskal wallis. The results showed increased levels of Na CMC cause adhesiveness, viscosity be greater and the spreadibility be smaller, but does not affect the pH, homogeneity and transparency. Variation of Na CMC levels also affect acceptability and the antiseptic gel. Gel with 0.5% of Na CMC's concentration have the best antiseptic power and the best compared to other formula if will be used as an antiseptic gel.

Keywords: essential oils, red betel (*Piper crocatum* Ruiz & Pav), antiseptic, Na CMC

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel di kalangan masyarakat sudah menjadi suatu gaya hidup. Beberapa sediaan paten antiseptik sudah banyak dapat dijumpai di pasaran. Cara pemakaiannya adalah dengan ditetaskan pada telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan. Respon yang positif pada penggunaan antiseptik tangan dimungkinkan berkaitan dengan paradigma bersih itu sehat, serta pemakaiannya yang praktis dan mudah digunakan.

Bahan antiseptik yang beredar di pasaran umumnya menggunakan bahan kimia seperti golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol). Gel antiseptik yang berbahan dasar alkohol ternyata memiliki kecenderungan menyebabkan kulit kering dan iritasi pada pemakaian berulang^[1].

Saat ini masyarakat dunia dan juga Indonesia mulai mengutamakan penggunaan obat secara alami (*back to nature*). Pemanfaatan *herbal medicine* ramai dibicarakan, termasuk dalam manfaatnya, namun kebanyakan informasi yang ada hanya sebatas bukti empiris belum ada bukti ilmiah. Demikian juga dengan sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav), banyak diinformasikan manfaat sirih merah namun *Evidence Based Medicine* masih sangat minim. Hal ini dapat disebabkan sirih merah belum lama dikenal oleh masyarakat luas, sehingga informasi ilmiah masih sangat sedikit^[2].

Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) yang biasanya dikenal hanya sebagai tanaman hias, ternyata juga memiliki beberapa manfaat untuk mengobati beberapa macam penyakit, di antaranya adalah diabetes, hipertensi, kanker payudara, peradangan, hepatitis, ambien, asam urat, maag, luka dan lain-lain^[3]. Di samping itu, juga memiliki efek pencegah ejakulasi dini, antiseptik, antiketombe, dan mempertahankan kekebalan tubuh^[4]. Secara kimiawi bahan aktif yang terkandung dalam daun sirih merah secara umum berupa minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, senyawa polifenol, dan tanin^[4]. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa minyak atsiri sirih merah memiliki daya antiseptik dengan

Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 2,5% sedangkan terhadap *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 0,312%^{[5][6]}. Hasil penelitian tersebut melatarbelakangi pemanfaatan minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) sebagai bahan alami yang digunakan untuk antiseptik.

Penelitian ini menggunakan sediaan gel. Gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal. Pada sediaan topikal akan lebih efektif apabila obat dapat lepas dari basisnya^[7]. Sediaan gel mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga dapat menghidrasi *stratum corneum* dan mengurangi resiko timbulnya peradangan lebih lanjut^[8]. Alasan ini yang mendasari mengapa digunakan sediaan gel sebagai antiseptik selain juga karena penggunaannya yang praktis.

Pada penelitian ini, minyak atsiri dari daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) diformulasikan dalam sediaan gel dengan basis Na CMC. Digunakan basis Na CMC karena Na CMC merupakan bahan pengental yang diharapkan dapat memberikan struktur yang lebih kental pada gel sehingga daya lekatnya dapat lebih baik dan agar dapat memberikan viskositas yang lebih baik untuk mencegah agar gel yang dibuat nantinya tidak terlalu encer atau terlalu kental. Variasi Na CMC yang akan digunakan adalah 0,5%; 1,0% dan 1,5%. Adanya variasi dari Na CMC diharapkan dapat diperoleh gel antiseptik yang memiliki sifat fisik, daya antiseptik dan daya aseptibilitas yang paling baik.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi eksipien khususnya Na CMC terhadap sifat fisik dan daya antiseptik dari sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah?
2. Berapa kadar Na CMC optimal yang memberikan sifat aseptibilitas sediaan gel paling baik jika dilihat dari hasil uji responden masyarakat terhadap segi kelembutan, efek dingin, kecepatan pengeringan serta rasa lengket dari sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah?
3. Formula dengan kadar Na CMC berapakah yang paling baik digunakan sebagai gel antiseptik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengkaji pengaruh Na CMC terhadap sifat fisik dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.
2. Untuk mengkaji kadar Na CMC optimal yang memberikan sifat aseptabilitas paling baik jika dilihat dari hasil uji responden terhadap segi kelembutan, efek dingin, kecepatan pengeringan serta rasa lengket dari sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.
3. Untuk mengetahui formula dengan kadar Na CMC berapakah yang paling baik digunakan sebagai gel antiseptik.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi praktisi dan masyarakat, hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai upaya menjaga kebersihan diri, serta pencegahan terhadap penyakit yang bersumber dari higienitas dan sanitasi yang buruk.
2. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi masyarakat mengenai khasiat dan kegunaan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) khususnya sebagai antiseptik.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan sumber informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya mengenai daun sirih merah.

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

a. Deskripsi tanaman

Sirih merah merupakan tanaman tropis dengan ciri khas berbatang bulat hijau keunguan dan tidak berbunga. Daun sirih bertangkai membentuk jantung hati dan bagian atasnya meruncing dengan permukaan daun mengkilap dan tidak merata. Tanaman sirih merah juga tumbuh merambat di pagar atau pohon sebagaimana sirih hijau. Bila kita rasakan, daunnya berasa pahit getir, namun beraroma lebih wangi dibanding sirih hijau dan bilamana daun ini kita sobek, daun sirih merah akan berlendir. Tanaman sirih merah lebih menyukai tempat yang teduh, sejuk dan mendapatkan sinar matahari 60-75 persen. Tanaman sirih ini tumbuh subur dan bagus di daerah pegunungan. Efek bilamana kita tanam di daerah panas dan terkena sinar matahari langsung maka batangnya cepat mengering, dan juga akan mengakibatkan warna merah daunnya akan pudar^[9].

b. Klasifikasi

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Piperales
Family : Piperaceae
Genus : *Piper*.
Species : *Piper crocatum* Ruiz & Pav^[10].

c. Nama daerah

Sirih talan (Maluku), *Jahe sunti* (Jawa)^[11].



Gambar 1. Daun sirih merah^[12]

d. Ekologi

Tanaman sirih merah menyukai tempat teduh, berhawa sejuk dan dapat tumbuh subur dan bagus di daerah pegunungan. Bila tumbuh pada daerah panas, sinar matahari langsung, batangnya cepat mengering. Selain itu, warna merah daunnya akan pudar. Sirih merah tidak dapat tumbuh subur di daerah panas. Sementara itu, di tempat berhawa dingin sirih merah dapat tumbuh dengan baik. Tapi pada musim hujan banyak tanaman sirih merah yang mati akibat batangnya membusuk dan daun yang rontok^[4].

e. Kandungan kimia

Menurut penelitian hasil dari kromatografi gas minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) diketahui lima kandungan kimia terbesar yang terkandung dalam sirih merah adalah *sabinene* (44,73%), *beta-myrcene* (21,92%), *L-linalool* (4,63%), *beta-caryophyllene* (3,40%), *germacrene-d* (2,83%)^[13].

f. Khasiat

Sirih merah sejak dahulu telah digunakan oleh masyarakat yang berada di Pulau Jawa sebagai obat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit dan merupakan bagian dari acara adat. Sirih merah dapat digunakan dalam bentuk segar, simplisia maupun ekstrak kapsul. Secara empiris sirih merah dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti diabetes melitus, hepatitis, batu ginjal, menurunkan kolesterol, mencegah

stroke, asam urat, hipertensi, radang liver, radang prostat, radang mata, keputihan, maag, kelelahan, nyeri sendi dan memperhalus kulit^[4].

Ekstrak etanol dari sirih merah juga dilaporkan memiliki fungsi sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. KHM dan KBM ekstrak etanol sirih merah terhadap *Staphylococcus aureus* cenderung pada kadar 25%, sedangkan terhadap *Escheria coli* cenderung pada kadar 6,25%^[2].

2. Minyak Atsiri

a. Minyak atsiri

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 mudah menguap dan memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu yang dipengaruhi oleh suhu. Ditemukan bahwa minyak atsiri terdiri dari persenyawaan kimia yang mudah menguap, termasuk golongan hidrokarbon asiklik dan hidrokarbon isosiklik serta turunan hidrokarbon yang mengikat oksigen^[14].

Minyak atsiri mempunyai aroma yang sangat spesifik. Sifat spesifik terpenting dari minyak atsiri adalah sangat mudah menguap pada suhu kamar sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan metode analisis yang akan digunakan untuk menentukan komponen kimia dan komposisinya dalam minyak asal. Ada beberapa jenis minyak atsiri yang memiliki aroma yang mirip tetapi tidak persis sama, dan sangat tergantung pada komponen kimia penyusun minyak tersebut^[15].

b. Penyulingan minyak atsiri

Proses penyulingan adalah proses pemisahan minyak atsiri dan bahan tanaman aromatis. Proses ini mencakup penanganan produk yang bersifat padat dan persiapan bahan, dengan menjaga agar keadaan bahan cukup baik sehingga minyak atsiri yang dihasilkan dapat dijamin mutunya^[14].

Berdasarkan kontak antara uap dan air dengan bahan yang akan disuling, metode penyulingan minyak atsiri dibedakan atas tiga cara yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan air dan uap dan penyulingan dengan uap^[16].

1) 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^[14]. Keuntungan metode penyulingan air adalah penyulingan ini lebih sesuai bagi industri kecil karena lebih murah dan konstruksi alatnya sederhana dan praktis^[16]. 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 metode ini memerlukan ketel suling yang lebih besar, ruangan yang lebih luas dan jumlah bahan bakar yang banyak serta memerlukan ahli yang berpengalaman dan terlatih untuk mendapatkan rendeman dan mutu minyak atsiri baik^[14].

2) 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. Keuntungan metode ini adalah bahan yang disuling tidak menjadi gosong karena air dan bahan terpisah, kerusakan minyak lebih kecil, dan lebih efisien^[14] dan juga sama dengan penyulingan dengan air bahwa penyulingan ini lebih sesuai bagi industri kecil karena lebih murah dan konstruksi alatnya sederhana namun kelemahan dari metode penyulingan uap-air adalah membutuhkan uap air yang cukup besar karena sejumlah besar uap akan mengembun dalam jaringan tanaman sehingga bahan bertambah basah dan mengalami aglutinasi^[16].

3) 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 pada tekanan lebih dari 1 atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap berlingkar yang berpori yang terletak dibawah bahan dan uap bergerak keatas melalui bahan yang terletak di atas saringan. 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 di dalam bahan^[14].

3. Gel

Gel didefinisikan sebagai sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya gel aluminium hidroksida). Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma (misalnya magma Bentonit). Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan^[7].

Gel dan bahan pembentuk gel telah digunakan secara luas dalam kosmetika maupun dalam sediaan farmasi. Pada sediaan kosmetika, gel digunakan pada berbagai produk, termasuk shampo, pewangi, pasta gigi, dan berbagai sediaan kulit dan rambut^[7].

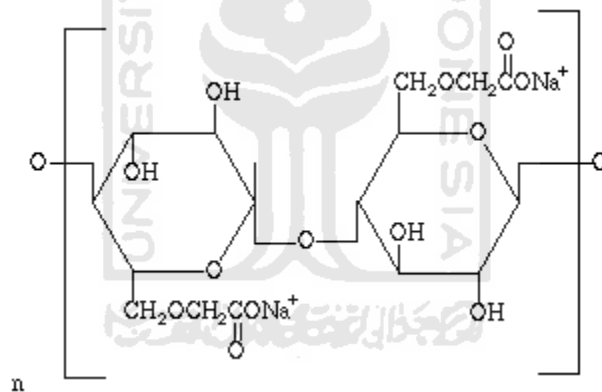
Zat pembentuk gel digunakan sebagai pengikat dalam granulasi, koloid pelindung dalam suspensi, pengental untuk sediaan oral dan sebagai basis suppositoria. Dalam kosmetik, gel digunakan dalam berbagai ragam dan aneka produk seperti: shampo, sediaan pewangi, pasta gigi dan sediaan untuk perawatan kulit dan rambut. Karakteristik gel harus digunakan dengan tujuan penggunaan sediaan. Zat pembentuk gel yang ideal untuk sediaan farmasi:

inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen farmasi lain. Inkompatibilitas yang potensial dapat terjadi dengan mencampur obat yang bersifat kation, pengawet, surfaktan dengan senyawa pembentuk gel anionik^[17].

4. Pemerian Bahan

a. Natrium Karboksimetilselulosa

Na-CMC merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis. Menurut Tranggono dkk. (1991), Na-CMC ini mudah larut dalam air panas maupun air dingin^[18]. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat kembali (*reversible*). Viskositas larutan Na-CMC dipengaruhi oleh pH larutan, kisaran pH Na-CMC adalah 5-11 sedangkan pH optimum adalah 5, dan jika pH terlalu rendah (<3), Na-CMC akan mengendap^[17].

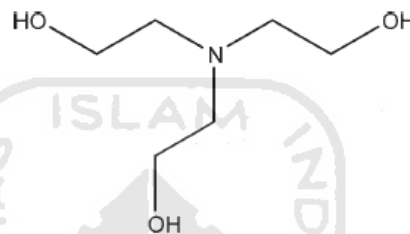


Gambar 2. Struktur kimia dari Na-CMC

Dalam aplikasinya di dunia farmasi, Na-CMC sering digunakan untuk bahan penyalut, agen pensuspensi, stabilisator, bahan pengikat pada tablet, bahan penghancur pada tablet dan kapsul serta bahan yang mampu meningkatkan viskositas. Dalam sediaan bukal mukoadhesif, Na-CMC juga berperan sebagai bahan tambahan yang berfungsi untuk melindungi perlekatan produk dari kerusakan jaringan mukosa (eksipien). Na-CMC sering dijadikan pilihan utama untuk formulasi sediaan oral dan sediaan topikal karena dapat meningkatkan viskositas^[19].

b. Triethanolamin

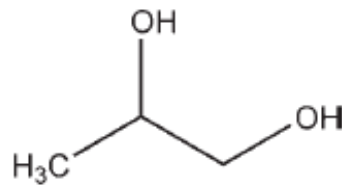
Triethanolamin yang lebih sering disingkat TEA adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetilamina. Mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina, $N_2(C_2H_4OH)_3$. Bahan ini berwujud cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat; bau lemah mirip amoniak; higroskopik dan mudah larut dalam air, dalam etanol (95 %); dan dalam kloroform. Sebaiknya bahan ini disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya^[20]. Triethanolamin dapat berfungsi sebagai *alkalizing agent* dan bahan pengemulsi^[19].



Gambar 3. Struktur kimia dari Triethanolamin

c. Propilen Glikol

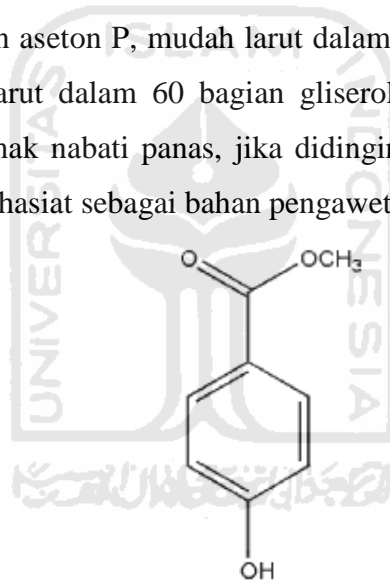
Propilenglikol memiliki nama lain *1,2-Propanadiol*. Propilen glikol dapat berfungsi sebagai desinfektan, pelarut, penstabil untuk vitamin, antimikroba, *humectants*, *plasticizer*, dan *water-miscible cosolvent*. Pada aplikasi formulasi sediaan farmasi, propilen glikol sering digunakan sebagai pelarut, *extractant* (pengekstrak) dan pengawet pada formulasi sediaan parenteral dan nonparenteral. Secara umum, fungsi propilen glikol sebagai pelarut lebih baik dibandingkan gliserin dan dapat digunakan sebagai pelarut pada berbagai bahan, seperti kortikosteroid, fenol, obat golongan sulfa, barbiturat, vitamin A dan D, alkaloid dan anestesi lokal (eksipien). Propilen glikol dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan dengan kloroform, larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial, tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak^[21].



Gambar 4. Struktur kimia dari Propilen glikol

d. Nipagin

Nipagin memiliki nama lain metil paraben. Metil paraben memiliki bentuk serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Bahan ini larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkil hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih. Metil paraben berkhasiat sebagai bahan pengawet^[20].



Gambar 5. Struktur kimia dari Nipagin

e. Aquadest

Aquadest atau air murni memiliki rumus molekul H_2O , merupakan air yang dimurnikan dan diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukar ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum dan tidak mengandung zat tambahan lain. Pemerian dari air adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Penyimpanannya disarankan dalam wadah tertutup rapat^[21].

5. Metode Kromatografi Gas

Kromatografi gas merupakan teknik pemisahan yang mana solut-solut yang mudah menguap (dan stabil terhadap panas) bermigrasi melalui kolom yang mengandung fase diam dengan suatu kecepatan yang tergantung pada rasio distribusinya. Pada umumnya solut akan terelusi berdasarkan pada peningkatan titik didihnya, kecuali jika ada interaksi khusus antara solut dengan fase diam. Pemisahan pada kromatografi gas didasarkan pada titik didih suatu senyawa dikurangi dengan semua interaksi yang mungkin terjadi antara solut dengan fase diam. Fase gerak yang berupa gas akan mengelusi solut dari ujung kolom lalu menghantarkannya ke detektor. Penggunaan suhu yang meningkat (biasanya pada kiraan 50-350°C) bertujuan untuk menjamin bahwa solut akan menguap dan karenanya akan cepat terelusi^[22].

Komponen penting dalam kromatografi gas antara lain adalah regulator tekanan, sistem injeksi sampel, kolom penunjang fase diam, fase diam, detektor, pencatat signal (rekorder). Sampel diinjeksikan melalui suatu sampel *injection port* yang temperaturnya dapat diatur, senyawa-senyawa dalam sampel akan menguap dan akan dibawa oleh gas pengemban menuju kolom. Zat terlarut akan teradsorpsi pada bagian atas kolom oleh fase diam, kemudian akan merambat dengan laju rambatan masing-masing komponen yang sesuai. Komponen-komponen tersebut akan terelusi sesuai dengan urutan makin membesarnya nilai koefisien partisi menuju ke detektor. Detektor akan mencatat sederetan sinyal yang timbul akibat perubahan konsentrasi dan perbedaan laju elusi. Pada alat pencatat sinyal akan tampak kurva antara waktu terhadap komposisi aliran gas pembawa^[23].

Kromatografi gas dalam pelaksanaannya digunakan baik untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif. Analisa kualitatif berarti penentuan sifat-sifat dari suatu komponen atau campuran dari komponen, sedangkan analisa kuantitatif berarti penentuan jumlah dari suatu komponen atau komponen-komponen dalam suatu campuran^[24].

Kelebihan kromatografi gas adalah analisisnya relatif cepat dan sensitivitasnya tinggi, sedangkan kelemahannya adalah teknik ini terbatas untuk zat yang mudah menguap (konsep dasar kimia analitik). Alasan ini

yang mendasari mengapa analisis minyak atsiri menggunakan kromatografi gas karena minyak atsiri bersifat volatil atau mudah menguap.

6. Antiseptik

Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa^[25]. Antiseptik biasanya digunakan saat seseorang mencuci tangan atau sebelum melakukan operasi, antiseptik biasanya mengandung alkohol, chlorhexidine dan anilides^[26]. Efektivitas antiseptik dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya konsentrasi dan lama paparan. Antiseptik dengan konsentrasi rendah dapat menghambat fungsi biokimia membran bakteri, namun tidak akan membunuh bakteri tersebut, sedangkan pada konsentrasi tinggi, komponen antiseptik akan berpenetrasi ke dalam sel dan mengganggu fungsi normal seluler secara luas^[25]. Antiseptik berbeda dengan disinfektan, disinfektan digunakan untuk membunuh mikroorganisme pada benda atau alat-alat seperti wastafel atau meja^[25]. Antiseptik lebih aman diaplikasikan pada jaringan hidup, daripada disinfektan. Penggunaan disinfektan lebih ditujukan pada benda atau peralatan yang bukan jaringan hidup^[25]. Jika salah digunakan bisa menyebabkan pengerasan kulit, luka serta peradangan. Desinfektan mengandung glutaraldehid, vantocil, ftalaldehida dan formaldehida^[26].

Terdapat beberapa metode pengujian desinfektan dan antiseptik, salah satu diantaranya adalah uji desinfektan kulit. Uji desinfektan kulit dibagi dalam 2 cara yaitu uji untuk kulit yang terinfeksi dan uji untuk kulit yang tidak terinfeksi. Uji untuk kulit yang terinfeksi digunakan dalam pengobatan luka, dalam uji ini kulit hewan percobaan yang luka diinokulasi dengan bakteri yang kemudian nantinya diobati menggunakan desinfektan tes. Efektivitas dari desinfektan dapat dinilai dari pengurangan luka pada kulit hewan percobaan. Uji untuk kulit yang tidak terinfeksi dibagi menjadi tiga metode pengujian, yaitu:

a. *Hand-washing test* (metode mencuci tangan)

Uji ini telah dirancang untuk menguji sabun antiseptik. Pada pengujian ini subjek uji menggunakan sabun antiseptik selama 1 menit pada pergelangan tangan sampai lengan kemudian dibilas dengan air selama 15 detik. Kemudian jumlah bakteri dihitung berdasarkan metode *viable count*. Prosedur tersebut diulangi kemudian efektivitas antibakteri dievaluasi dengan melihat perbandingan jumlah bakteri pada setiap pembilasan^[27].

Prosedur penggunaan split (*the split-use*) adalah versi modifikasi dari metode cuci tangan dimana satu tangan ditutupi menggunakan sarung tangan karet, sementara tangan yang lain dicuci menggunakan sabun dan dibilas. Sarung tangan dilepas kemudian tangan tersebut dicuci dengan sediaan uji dan dibilas. Efektivitas dari antibakteri dievaluasi menggunakan metode *viable count*^[27].

Uji sarung tangan (*the glove test*) juga merupakan versi modifikasi dari metode cuci tangan. Dalam hal ini sarung tangan karet dikenakan setelah mencuci tangan. Setelah dua jam, sarung tangan dilepas kemudian dibilas menggunakan air. Prosedur tersebut diulang dengan menggunakan sediaan uji. Efektivitas antibakteri dapat dilihat dari adanya penurunan jumlah bakteri secara signifikan^[27].

b. *Direct swabbing* (metode penyekaan langsung)

Metode ini digunakan untuk menguji efektivitas dari bahan antiseptik kulit selain sabun^[27]. Hal inilah yang menjadi perbedaan dengan *hand-washing test* (metode mencuci tangan) yang menggunakan bahan antiseptik sabun. Cara dari metode ini adalah dengan meneteskan antibakteri pada punggung jari kemudian setelah dua jam punggung jari diberi bakteri *Staphylococcus aureus*, 10 menit kemudian punggung jari diseka. Alat untuk menyeka ditempelkan pada media nutrient broth^[27].

c. *Replica method (finger print)*

Teknik ini dilakukan dengan cara pengambilan jejak dari area kulit misalnya sidik ibu jari yang dicetak pada *nutrient* agar darah.

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan antiseptik dalam menurunkan bakteri yang terdapat pada kulit^[27].

B. Landasan Teori

Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel di kalangan masyarakat sudah menjadi suatu gaya hidup. Respon yang positif pada penggunaan antiseptik tangan dimungkinkan berkaitan dengan paradigma bersih itu sehat. Beberapa sediaan paten antiseptik banyak dijumpai di pasaran. Bahan antiseptik yang beredar di pasaran umumnya menggunakan bahan kimia seperti golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol). Gel antiseptik yang berbahan dasar alkohol ternyata memiliki kecenderungan menyebabkan kulit kering dan iritasi pada pemakaian berulang^[1].

Adanya slogan *back to nature* dan pemanfaatan *herbal medicine* yang sedang ramai dibicarakan melatarbelakangi penggunaan sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) sebagai bahan alami yang digunakan sebagai antiseptik. Sirih merah merupakan salah satu bahan alami yang sudah terbukti memiliki efek antibakteri. Hal ini terbukti pada penelitian yang menyebutkan bahwa Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 2,5% sedangkan terhadap *Eschericia coli* terdapat pada konsentrasi 0,312%^{[5][6]}.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan pembuatan gel antiseptik dari ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) serta pengembangan formula dengan penambahan variasi kadar Na CMC untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada sediaan gel. Digunakan sediaan gel karena gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal. Pada sediaan topikal akan lebih efektif apabila obat dapat lepas dari basisnya^[7] gel mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga dapat menghidrasi stratum corneum dan mengurangi resiko timbulnya peradangan lebih lanjut^[8]. Penambahan variasi kadar Na CMC dilakukan untuk mengetahui konsentrasi Na CMC terbaik pada sediaan gel. Digunakan basis Na CMC karena Na CMC merupakan bahan pengental yang diharapkan dapat memberikan struktur yang lebih kental pada gel sehingga daya

lekatnya dapat lebih baik^[7]. Variasi Na CMC yang digunakan adalah 0,5%; 1,0% dan 1,5%. Adanya variasi dari Na CMC diharapkan dapat diperoleh gel antiseptik yang memiliki sifat fisik, daya antiseptik dan daya aseptabilitas yang paling baik.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Bahan:

Bahan baku tanaman: Daun sirih merah yang didapat dari daerah Sleman Yogyakarta.

Bahan destilasi : Daun sirih merah, air.

Bahan gel : Na CMC (kualitas farmasetis), triethanolamin (kualitas farmasetis), propilen glikol (kualitas farmasetis), nipagin (kualitas farmasetis), pewangi jambu dan aquadest.

Media uji : Agar darah.

2. Alat:

Alat destilasi : Seperangkat alat destilasi, corong pisah.

Alat uji sifat fisik : Cawan petri, gelas beker (*Pyrex[®] iwaki*), viskometer *Brookfield*, kertas pH, *stopwatch (Diamond)*, *mixer (Cosmos)*, timbangan elektrik (*Metler/PL 303*), alat penguji daya lekat, alat penguji daya sebar, autoklaf (*Allamerican*), *Laminar Air Flow (ESCO)*, *Blue tip (Axygen)*.

Alat uji antibakteri : Mikro pipet (*Transferpette[®]*), lampu spiritus, inkubator (*Memmert*).

B. Cara Penelitian

1. Rancangan formula

Bahan yang digunakan untuk formulasi gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah adalah minyak atsiri daun sirih merah, Na CMC, TEA, propilenglikol, nipagin, pewangi jambu dan aquadest.

Pada formula menggunakan minyak atsiri daun sirih merah konsentrasi 2,5 % karena berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi

2,5% dan terhadap *Eschericia coli* terdapat pada konsentrasi 0,312%^{[5][6]}. Diambil kadar 2,5% karena KHM dan KBM untuk *Eschericia coli* di bawah 2,5% yaitu 0,312%.

Perhitungan konsentrasi minyak atsiri daun sirih merah:

Konsentrasi minyak atsiri daun sirih merah yang memiliki efek antibakteri = 2,5%

Satu kilogram daun sirih merah diperoleh minyak atsiri sebanyak 2,25 gram atau sebanyak 2,5 ml minyak atsiri

$$\begin{aligned} \text{Minyak atsiri untuk sediaan 300 gram} &= 2,25 \text{ gram} \times 3 \\ &= 6,75 \text{ gram} \end{aligned}$$

Variasi Na CMC yaitu 0,5%; 1,0% dan 1,5%. Perhitungan konsentrasi variasi Na CMC:

$$\text{Na CMC 0,5\% (formula 1)} = 0,5\% \times 300 \text{ gram} = 1,5 \text{ gram}$$

$$\text{Na CMC 1,0\% (formula 2)} = 1,0\% \times 300 \text{ gram} = 3,0 \text{ gram}$$

$$\text{Na CMC 1,5\% (formula 3)} = 1,5\% \times 300 \text{ gram} = 4,5 \text{ gram}$$

Formula gel ekstrak daun sirih merah dengan variasi kadar Na CMC dapat dilihat pada Tabel I.

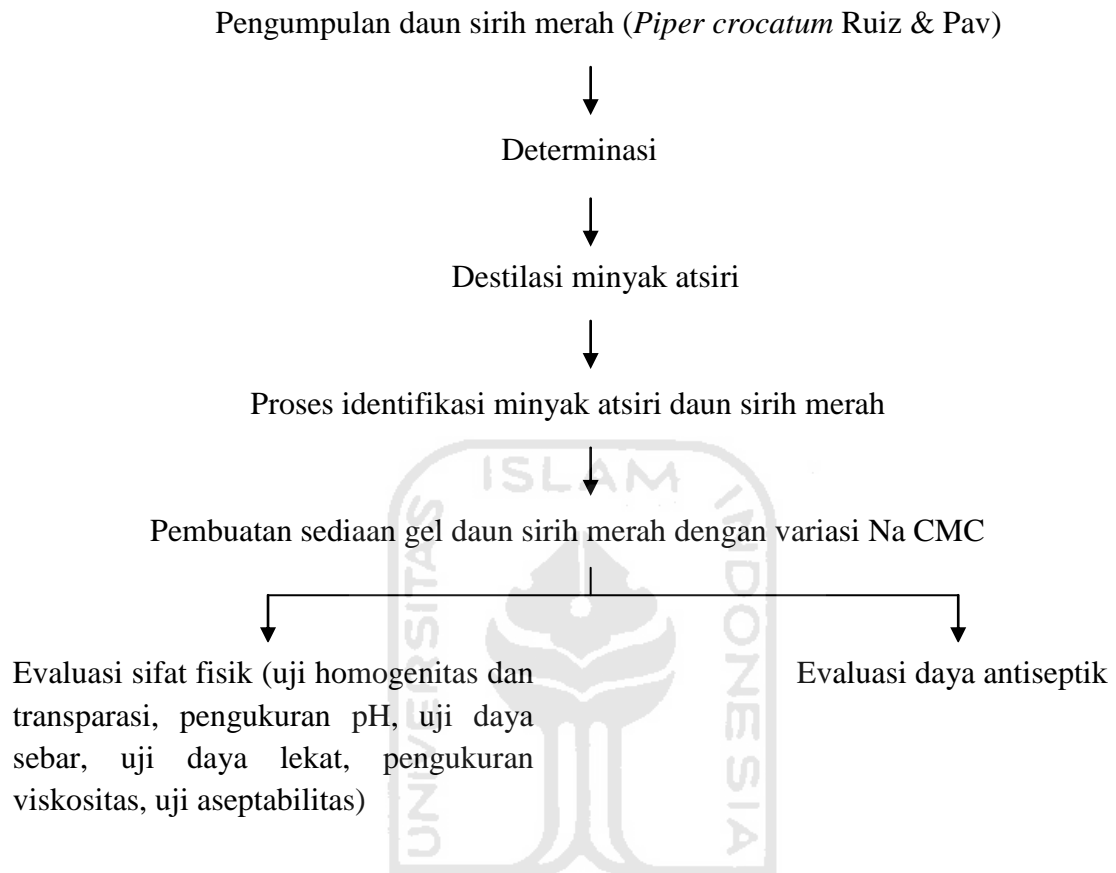
Tabel I. Formula gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Minyak atsiri daun sirih merah (g)	6,75	6,75	6,75
Na CMC (g)	1,5	3,0	4,5
TEA (g)	1,5	1,5	1,5
Propilen glikol (g)	15	15	15
Nipagin (g)	0,5	0,5	0,5
Pewangi jambu	qs	qs	qs
Aquadest ad	300 g	300 g	300 g

Keterangan :
 F1 = Na CMC konsentrasi 0,5%
 F2 = Na CMC konsentrasi 1,0%
 F3 = Na CMC konsentrasi 1,5%

2. Skema Penelitian

Skema dari penelitian pengembangan formula sediaan gel antiseptik ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav).



Gambar 6. Skema penelitian

3. Determinasi

Determinasi tanaman sirih merah dilakukan di laboratorium Farmasi Universitas Indonesia dengan menggunakan dasar buku "*Flora of Java*". Determinasi dilakukan dengan cara membandingkan tanaman sirih merah yang akan digunakan dengan buku acuan yang digunakan yaitu buku "*Flora of Java*".

4. Pembuatan minyak atsiri

a. Pengumpulan bahan

Daun sirih merah diperoleh dari daerah Sleman Yogyakarta, kemudian dibersihkan dari tanah dan kotoran lain dengan dicuci menggunakan air yang mengalir.

b. Pelayuan bahan

Daun sirih merah yang telah dibersihkan dilayukan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruangan selama 24 jam. Daun yang sudah dilayukan kemudian diptong-potong dan ditimbang.

c. Destilasi minyak atsiri

Beberapa kilogram bahan diletakkan di atas saringan berlubang di dalam dandang *stainlesssteel*, yang sebelumnya telah diisi air sampai permukaan air berada di bawah saringan. Alat destilasi disambungkan kemudian dilakukan penyulingan selama 7 jam. Destilat yang keluar ditampung dalam corong pisah, kemudian lapisan minyak atsiri dipisahkan dari lapisan air. Kemudian volume minyak atsiri yang diperoleh dicatat. Minyak yang diperoleh disimpan dalam wadah yang tertutup rapat, dan terlindung dari cahaya.

d. Perhitungan rendemen minyak atsiri

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot destilasi (g)}}{\text{bobot awal bahan (g)}} \times 100\%$$

e. Identifikasi minyak atsiri

Untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun sirih merah dilakukan pemeriksaan kuantitatif dengan *GC-MS*. Sistem kromatografi gas optimal untuk pemisahan komponen yang stabil dengan pemanasan. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan program temperatur, dari temperatur rendah sampai temperatur maksimal kolom. Detektor yang digunakan adalah *The Flame Ionisation Detector* (FID) karena metabolit sekunder tumbuhan umumnya senyawa organik hidrokarbon.

5. Pembuatan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah

Na CMC dikembangkan dalam air panas, diaduk ad homogen (larutan A)



Minyak atsiri daun sirih merah dilarutkan dengan 7,5 gram propilen glikol (larutan B)



Kedua larutan dicampurkan ad homogen



Ditambahkan nipagin yang telah dilarutkan dengan 7,5 gram propilen glikol



Ditambahkan TEA sedikit demi sedikit sambil diaduk ad homogen



Ditambahkan pewangi jambu sedikit demi sedikit



Dimixer hingga homogen

Gambar 7. Skema pembuatan gel

6. Uji sifat fisik

a. Uji homogenitas dan transparansi

Untuk uji homogenitas, masing-masing gel dioleskan pada tiga buah gelas objek untuk diamati homogenitasnya. Gel dinyatakan homogen apabila tidak ada partikel-partikel kasar pada gel. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan dibuat, setelah jadi gel langsung diuji homogenitasnya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi homogenitasnya lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

Untuk uji transparansi, masing-masing gel diletakkan pada gelas objek kemudian diamati pada cahaya lampu. Gel dinyatakan transparan apabila gel tembus cahaya. Pengujian dilakukan tiga kali replikasi dengan pengujian pertama dilakukan setelah gel jadi kemudian langsung diuji. Setelah itu gel disimpan

selama satu minggu dan diuji transparan lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

b. Uji daya sebar

Gel dengan berat 0,50 gram diletakkan di tengah-tengah kaca berskala, kemudian ditutup dengan kaca lain dan dibiarkan selama lima menit dengan diberi penambahan beban sebesar 1000 gram lalu diukur diameter sebarannya.

Uji daya sebar pada masing-masing gel dilakukan sebanyak tiga kali replikasi, diperoleh dari rata-rata diameter pengukuran. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan dibuat, setelah jadi gel langsung diuji daya sebarannya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi daya sebarannya lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

c. Uji daya lekat

Gel diratakan pada salah satu gelas objek kemudian ditutup dengan gelas objek yang lain. Kemudian, ditindih dengan beban 1 kg selama 5 menit. Pasangan gelas objek ini kemudian dipasang pada alat uji daya lekat dan bersamaan dengan pemberian beban pada alat uji daya lekat (80 g) *stopwatch* dinyalakan. Waktu dihitung mulai dari pemberian beban dan dihentikan pada saat gelas objek tersebut terlepas.

Uji daya lekat ini dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel langsung diuji daya lekatnya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji daya lekatnya lagi begitu seterusnya hingga satu bulan.

d. Viskositas

Gel dimasukkan dalam wadah dan dipasang pada viskometer. Viskositas gel diketahui dengan mengamati gerakan jarum petunjuk viskositas. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel kemudian diuji kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi viskositasnya, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

e. pH

Gel dimasukkan dalam cawan dan diletakkan kertas pH. Kemudian amati perubahan yang terjadi pada kertas pH. Uji pH ini dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Pengujian pertama dilakukan setelah jadi gel kemudian diuji. Lalu

disimpan selama satu minggu dan diuji pH nya lagi begitu seterusnya selama satu bulan.

f. Uji aseptabilitas

Uji aseptabilitas/kenyamanan pemakaian gel diperoleh dari pengamatan responden terhadap aspek kelembutan, efek dingin, lamanya pengeringan dan rasa lengket. Uji dilakukan terhadap 30 responden yang berusia 19-23 tahun.

Ketentuan penilaian untuk masing-masing aspek penilaian dilambangkan dengan tanda (+), (++) dan (+++)

Tabel II. Penilaian uji aseptabilitas gel antiseptik minyak atsiri sirih merah

Aspek penilaian	(+)	(++)	(+++)
Uji kelembutan	Sedikit lembut	Lembut	Sangat lembut
Uji efek dingin	Sedikit dingin	Dingin	Sangat dingin
Uji pengeringan	ambat mengering	Agak lambat	Cepat mengering
Uji rasa lengket	Sangat lengket	Lengket	Tidak Lengket

7. Uji daya antiseptik

a. Sterilisasi alat dan media.

Alat-alat yang digunakan untuk pemeriksaan aktifitas antiseptik yaitu cawan petri sebagai tempat media agar, dan alat lainnya yang digunakan untuk pembuatan media agar, disterilkan pada temperatur 121°C selama 15 menit dengan autoklaf.

b. Evaluasi efektifitas dengan metode *finger print*.

Uji dilakukan dengan meneteskan dan meratakan gel pada telapak tangan dan kemudian menempelkan sidik jari pada media agar darah. Subjek uji yang diikutsertakan dalam pengujian ini sebelumnya tidak melakukan cuci tangan dalam 2 jam sebelum pengujian dimulai, tidak memakai gel antiseptik, tidak memakai *tissue*, dan sapu tangan. Hal ini dimaksudkan agar kondisi telapak tangan subjek uji berada pada keadaan yang sama sehingga menghindari hasil yang bias.

Tanpa sediaan uji : Sidik jari probandus tanpa diberi perlakuan apapun langsung ditempelkan pada media agar darah dalam cawan petri. Media agar darah

diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung.

Sediaan uji : Telapak tangan probandus diberi 0,5 mL gel formula kemudian diratakan dan didiamkan selama satu menit hingga gel mengering. Kemudian sidik jari ditempelkan pada media dalam cawan petri. Media diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung.

C. Analisis Hasil

Data uji homogenitas dan transparansi, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, uji pH dianalisis dengan uji statistik korelasi regresi linier. Untuk uji daya aseptabilitas dianalisis dengan uji Anova satu arah taraf kepercayaan 95%, sedangkan untuk uji daya antiseptik dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Pada penelitian ini digunakan bahan baku daun sirih merah. Daun sirih merah didapatkan dari daerah Sleman, Yogyakarta. Tanaman sirih merah diidentifikasi secara makroskopis menurut buku panduan "*Flora of Java*". Determinasi dilakukan untuk memastikan tumbuhan sirih merah yang digunakan benar-benar tumbuhan yang dimaksudkan untuk penelitian.

Determinasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri tanaman dengan kunci tanaman sehingga dipastikan tanaman yang digunakan adalah benar.

Hasil determinasi adalah berikut:

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a (golongan 4)

41b-42b-43b-54b-59b-61b-62b-63a-64a (*Piperaceae*)

1b-2b-3b (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan hasil determinasi yang diperoleh, dapat dipastikan tanaman yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan tanaman sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav).



Gambar 8. Daun sirih merah

B. Evaluasi Minyak Atsiri Daun Sirih Merah

Minyak atsiri daun sirih merah diperoleh dengan cara destilasi uap air. Sebelum didestilasi, daun sirih merah yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan dicuci bersih menggunakan air. Setelah itu daun dilayukan dengan

cara diangin-anginkan pada suhu ruangan selama 24 jam, hal ini bertujuan agar kadar air pada daun sirih merah berkurang sehingga proses destilasi berjalan lebih singkat. Daun sirih merah yang sudah layu kemudian dipotong-potong dengan tujuan agar pori-pori pada daun sirih merah terbuka sehingga pada saat destilasi nantinya minyak atsiri pada daun mudah keluar. Destilasi yang digunakan adalah destilasi uap air, hal ini dikarenakan daun sirih merah tidak tahan terhadap panas secara langsung sehingga dapat menyebabkan rusaknya kandungan zat-zat kimia yang ada pada daun sirih merah. Destilasi untuk mendapatkan minyak atsiri dilakukan selama 7 jam.

Minyak atsiri daun sirih merah yang diperoleh kemudian dievaluasi, evaluasi yang dilakukan antara lain:

1. Organoleptis dan perhitungan rendemen

Pemeriksaan organoleptis dengan menggunakan panca indera meliputi:

- a. Bentuk: cairan
- b. Warna: bening kekuningan
- c. Bau: khas
- d. Rasa: getir



Gambar 9. Minyak atsiri daun sirih merah berbentuk cairan dengan warna bening kekuningan, bau khas dan rasa getir

Rendemen adalah perbandingan antara destilat yang diperoleh dengan simplisia awal. Simplisia awal adalah daun sirih merah yang telah dilayukan. Hasil rendemen yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot destilasi (g)}}{\text{bobot awal bahan (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{21,13 \text{ g}}{15705 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,14 \% \end{aligned}$$

Rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0,14%. Rendemen berfungsi sebagai perbandingan perolehan destilat yang didapat, sehingga dapat memperkirakan kebutuhan sampelnya atau untuk menentukan berapa dosis destilat dengan melihat nilai rendemen.

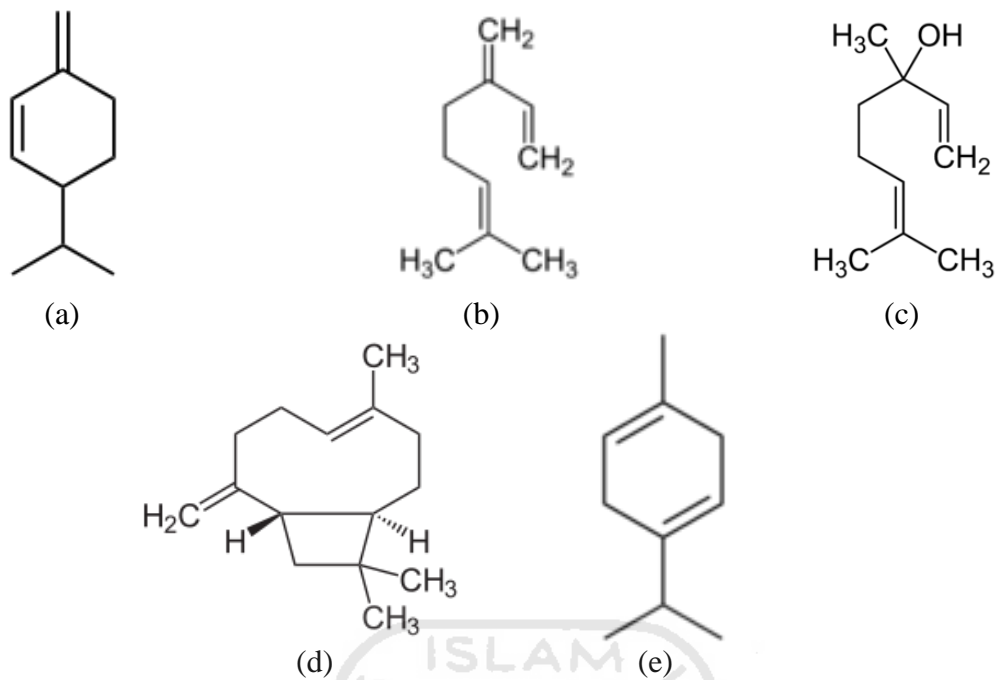
2. Evaluasi kandungan minyak atsiri daun sirih merah

Uji kandungan minyak atsiri daun sirih merah ini dilakukan dengan *GC-MS*. Dari hasil uji menggunakan *GC-MS* untuk minyak atsiri daun sirih merah yang diperoleh dari destilasi uap air, diperoleh 25 komponen penyusun minyak atsiri daun sirih merah. Lima komponen minyak atsiri daun sirih merah dengan kadar tertinggi dapat dilihat pada Lampiran 2 dan pada Tabel III:

Tabel III. Hasil Gas Chromatografi Mass Spectrometer (*GC-MS*) minyak atsiri daun sirih merah

Nama senyawa	Kandungan minyak atsiri daun sirih merah (%)
<i>Beta-Phellandrene</i>	39,58%
<i>Beta-Myrcene</i>	23,00%
<i>Linalool</i>	4,55%
<i>Trans-Caryophyllene</i>	3,52%
<i>Gamma-terpinene</i>	3,41%

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rachmawaty, dkk minyak atsiri daun sirih merah telah diketahui memiliki 5 kandungan kimia terbesar yaitu *sabinene* (44,73%), *beta-myrcene* (21,92%), *L-linalool* (4,63%), *beta-caryophyllene* (3,40%), *germacrene-d* (2,83%)^[13]. Adanya perbedaan komposisi dan kadar pada penelitian sebelumnya disebabkan oleh asal dari daun sirih merah yang dipakai. Asal daun sirih merah ikut menentukan komposisinya karena senyawa yang terkandung dalam daun sirih merah dipengaruhi salah satunya oleh kondisi tempat tumbuh, sehingga asal atau tempat tumbuh yang berbeda akan menyebabkan perbedaan dari kandungan komponen minyak atsiri.



Gambar 10. Struktur kimia dari *Beta-Phellandrene* (a), *Beta-Myrcene* (b), *Linalool* (c), *Trans-Caryophyllene* (d), *Gamma-terpinene* (e)

Dari kelima senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun sirih merah, senyawa yang diduga berfungsi sebagai antibakteri adalah *Linalool*. *Linalool* adalah bahan kimia alkohol yang ditemukan di banyak bunga dan tanaman rempah. Turunan alkohol dapat menimbulkan denaturasi protein sel bakteri dan proses tersebut memerlukan air. Hal ini ditunjang oleh fakta bahwa alkohol absolut, yang tidak mengandung air, mempunyai aktivitas antibakteri jauh lebih rendah dibanding alkohol yang mengandung air. Pada turunan alkohol alifatik dengan bertambahnya jumlah atom C, kelarutan senyawa dalam air akan menurun dan kelarutan dalam lemak meningkat. Hal ini menyebabkan kemampuan penetrasi ke dalam membran sel bakteri meningkat sehingga meningkat pula aktivitas antiseptiknya, sampai pada jumlah atom C tertentu. Adanya percabangan dapat meningkatkan kelarutan dalam air dan menurunkan kelarutan dalam lemak sehingga penembusan membran sel menurun dan aktivitas juga menurun. Adanya ikatan rangkap mempunyai efek serupa dengan adanya percabangan ^[28].

C. Uji Stabilitas dan Fisik Gel Antiseptik

1. Uji homogenitas dan transparansi

Uji homogenitas dan transparansi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah minyak atsiri daun sirih merah sebagai zat aktif dapat terdispersi dan tercampur secara homogen dengan eksipien dan basis agar dapat memberikan efek secara maksimal sebagai antiseptik. Uji homogenitas dan transparansi dilakukan dengan cara mengoleskan gel pada lempeng kaca secara merata. Homogenitas mencerminkan tidak terbentuknya partikel-partikel yang memisah atau fase terdispersi terdistribusi merata pada fase pendispersi. Hasil uji homogenitas dan transparansi gel minyak atsiri daun sirih merah dapat dilihat pada Tabel IV.

Tabel IV. *Data uji homogenitas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan*

Formula	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
1	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
2	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
3	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan

Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%
 F2: konsentrasi Na CMC 1,0%
 F3: konsentrasi Na CMC 1,5%

Uji homogenitas dan transparansi dilakukan pada formula 1, 2, dan 3 pada minggu ke-0 atau pada hari dimana gel selesai dibuat kemudian diuji lagi pada tiap minggunya selama 1 bulan atau hingga minggu ke-4 pada suhu ruangan. Dari hasil pengujian homogenitas dan transparansi untuk formula 1, 2, dan 3 selama satu bulan, gel tidak mengalami perubahan dalam hal homogenitas dan transparansi.

Gel pada formula 1, 2, dan 3 apabila didiamkan dalam jangka waktu yang lama maka akan terlihat terjadinya sedikit pemisahan atau terjadi pemisahan 2 fase. Fase atas menunjukkan minyak atsiri daun sirih merah yang bersifat lipofilik dan fase bawah menunjukkan basis gel yang sebagian besar bersifat hidrofilik, sehingga keduanya tidak saling bercampur. Hal ini

bisa diatasi dengan cara menambahkan jumlah kadar pelarut yang digunakan atau bisa juga dengan cara mengganti jenis pelarut atau mengkombinasikannya dengan jenis pelarut yang lain.

2. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pH gel yang dihasilkan. Gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1, 2, dan 3 diuji pH menggunakan kertas pH indikator pada minggu ke-0 atau pada hari dimana gel selesai dibuat kemudian diuji lagi tiap minggunya selama 1 bulan atau hingga minggu ke-4 pada suhu ruangan. Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel V.

Tabel V. *Data uji pH gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan*

Formula	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
1	8	8	8	8	8
2	8	8	8	8	8
3	8	8	8	8	8

Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%
F2: konsentrasi Na CMC 1,0%
F3: konsentrasi Na CMC 1,5%

Dari hasil pengamatan uji pH, ternyata didapatkan bahwa dengan adanya variasi kadar Na CMC tidak mempengaruhi pH pada tiap formula. Setelah penyimpanan selama satu bulan pH tetap stabil pada pH 8. pH tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel yang dibuat masih bisa diterima oleh kulit karena range pH sediaan gel untuk kulit yaitu 5,00-10,00^[29]. Jadi dapat dikatakan pH sediaan baik.

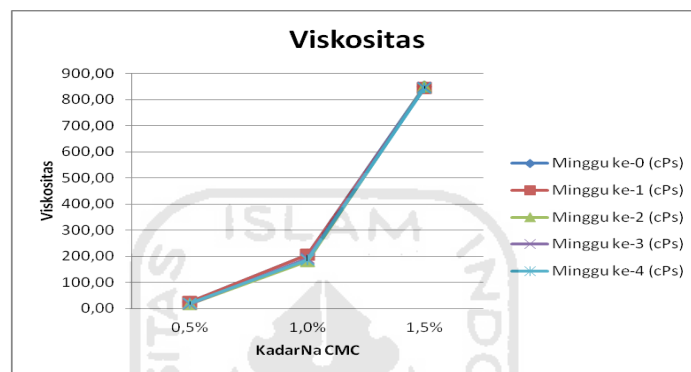
3. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa kental gel yang dihasilkan. Gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1, 2, dan 3 diuji viskositas menggunakan alat *Viskometer Brookfield* pada minggu ke-0 atau pada hari dimana gel selesai dibuat kemudian diuji lagi pada tiap minggunya selama 1 bulan atau hingga minggu ke-4 pada suhu ruangan. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel VI.

Tabel VI. Data uji viskositas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan

Formula	Minggu ke-0 (cPs)	Minggu ke-1 (cPs)	Minggu ke-2 (cPs)	Minggu ke-3 (cPs)	Minggu ke-4 (cPs)
1	25,38	23,80	18,10	16,24	19,90
2	205,80	204,90	182,40	190,80	186,60
3	850,50	845,10	849,40	848,20	843,40

Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%
 F2: konsentrasi Na CMC 1,0%
 F3: konsentrasi Na CMC 1,5%



Gambar 11. Grafik korelasi regresi viskositas

Pada uji statistik korelasi regresi linier menunjukkan bahwa adanya variasi kadar Na CMC mempengaruhi viskositas sediaan gel. Semakin tinggi kadar Na CMC maka viskositas sediaan akan semakin besar. Urutan nilai viskositas dari yang tertinggi hingga terendah adalah formulasi 3 (850,50 cPs), formulasi 2 (205,80 cPs), formula 1 (25,38 cPs). Setelah penyimpanan selama satu bulan nilai viskositas tiap formula semakin menurun. Dari hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa formulasi 1 memiliki nilai viskositas paling rendah dibandingkan dengan formulasi 2 dan 3. Hal ini disebabkan karena Na CMC memiliki sifat menyerap air sehingga semakin sedikit Na CMC yang digunakan maka akan menyebabkan gel yang terbentuk semakin encer.

Penurunan nilai viskositas pada penyimpanan selama satu bulan disebabkan karena partikel-partikel dalam gel lama kelamaan ikatannya akan semakin lemah seiring lamanya penyimpanan yang menyebabkan kekentalannya akan semakin menurun. Untuk menjaga agar viskositas

sediaan lebih stabil pada sediaan gel bisa ditambahkan pengawet dengan konsentrasi yang lebih besar.

Gel yang baik adalah gel yang memiliki nilai viskositas tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah sehingga mudah dimasukkan dan dikeluarkan dari wadah. Nilai viskositas pada formula 2 dan 3 lebih dari 40 cPs, sedangkan nilai viskositas pada literatur 20 cPs - 40 cPs merupakan nilai viskositas yang memiliki sifat kekentalan baik karena dengan kekentalan tersebut gel dapat menyebar dengan baik pada kulit^[30] sehingga dapat disimpulkan pada formula 2 dan 3 memiliki nilai viskositas yang kurang baik, sedangkan pada formula 1 pada minggu ke-0 dan ke-1 nilai viskositasnya berada pada range 20 cPs - 40 cPs namun pada minggu ke-2 hingga ke-4 viskositasnya menurun di bawah 20 cPs sehingga dapat disimpulkan viskositas pada formula 1 memiliki nilai viskositas paling baik dibandingkan formula lainnya.

4. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan gel dalam menyebar pada lokasi pemberian. Gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1, 2, dan 3 dilakukan pengujian daya sebar pada minggu ke-0 atau pada hari dimana gel selesai dibuat kemudian diuji lagi pada tiap minggunya selama 1 bulan atau hingga minggu ke-4. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel VII.

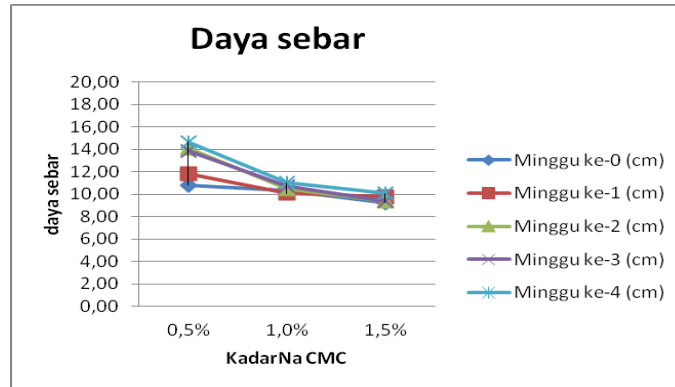
Tabel VII. *Data uji daya sebar gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan*

Formula	Minggu ke-0 (cm)	Minggu ke-1 (cm)	Minggu ke-2 (cm)	Minggu ke-3 (cm)	Minggu ke-4 (cm)
1	10,83±0,76	11,83±1,50	14,08±0,50	13,83±0,14	14,67±0,50
2	10,33±0,76	10,08±0,30	10,50±0,60	10,75±0,60	11,00±0,90
3	9,25±1,10	9,75±0,25	9,42±0,90	9,42±0,38	10,08±0,14

Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%

F2: konsentrasi Na CMC 1,0%

F3: konsentrasi Na CMC 1,5%



Gambar 12. Grafik korelasi regresi daya sebar

Pada uji statistik korelasi regresi linier gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formulasi 1, 2, dan 3 adanya variasi kadar Na CMC mempengaruhi daya sebar dari sediaan gel tersebut. Semakin rendah kadar Na CMC maka akan semakin besar daya sebar. Urutan nilai daya sebar dari yang paling tinggi ke yang paling rendah adalah formula 1 (10,83 cm), formula 2 (10,33 cm), formula 3 (9,25 cm). Dari data pada tabel VII dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka daya sebar akan semakin meningkat. Semakin besar nilai daya sebar menggambarkan bahwa gel akan menyebar dengan cepat hanya dengan sedikit pengolesan. Gel yang baik adalah gel yang memiliki daya sebar paling luas dan mudah dioleskan sehingga kontak aktif dengan sel penyerap kulit akan semakin bagus.

Formula 3 memiliki daya sebar paling rendah dibandingkan dengan formula yang lain, hal ini dikarenakan pada formula 3 Na CMC yang digunakan kadarnya paling tinggi (1,5%) sehingga gel yang dihasilkan akan semakin kental dan daya sebar akan semakin kecil. Semakin lama penyimpanan gel nilai daya sebar akan semakin besar, hal ini dikarenakan daya sebar gel dipengaruhi oleh viskositas sediaan, selama penyimpanan satu bulan viskositas sediaan semakin menurun sehingga menyebabkan daya sebar ikut berubah. Kemampuan daya sebar juga bisa dipengaruhi oleh kondisi luar seperti suhu, cahaya dan kelembaban. Semakin tinggi temperatur maka akan menyebabkan sediaan berubah menjadi cair dan daya sebar akan meningkat.

Nilai daya sebar yang dihasilkan lebih dari 5 cm, hal ini sesuai dengan nilai daya sebar yang dikehendaki yaitu lebih besar dari 5 cm^[30]. Dengan

demikian gel yang dihasilkan memiliki daya sebar yang baik sehingga dengan pemakaian sedikit gel dapat tersebar dengan merata dan maksimal.

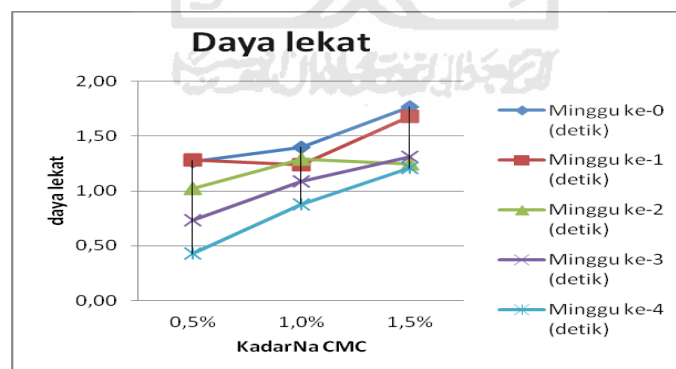
5. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan gel dalam melekat pada lokasi pemberian. Gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1, 2, dan 3 dilakukan pengujian daya lekat pada minggu ke-0 atau pada saat gel selesai dibuat kemudian diuji lagi pada tiap minggunya selama 1 bulan atau hingga minggu ke-4. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada Tabel VIII.

Tabel VIII. *Data uji daya lekat gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah dengan variasi Na CMC selama satu bulan penyimpanan*

Formula	Minggu ke-0 (detik)	Minggu ke-1 (detik)	Minggu ke-2 (detik)	Minggu ke-3 (detik)	Minggu ke-4 (detik)
1	1,27±0,24	1,28±0,12	1,02±0,08	0,73±0,17	0,43±0,03
2	1,40±0,05	1,24±0,27	1,29±0,19	1,09±0,11	0,88±0,38
3	1,77±0,16	1,68±0,14	1,25±0,05	1,31±0,03	1,21±0,14

Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%
F2: konsentrasi Na CMC 1,0%
F3: konsentrasi Na CMC 1,5%



Gambar 13. Grafik Korelasi Regresi Daya Lekat

Pada uji statistik korelasi regresi linier gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formulasi 1, 2, dan 3 adanya variasi kadar Na CMC mempengaruhi daya lekat dari sediaan gel tersebut. Semakin tinggi kadar Na CMC maka akan semakin kental sediaan gel sehingga semakin besar nilai daya lekatnya. Urutan nilai daya lekat dari yang paling rendah ke yang paling

tinggi adalah formula 1 (1,27 detik), formula 2 (1,43 detik), formula 3 (1,77 detik), sehingga dapat disimpulkan bahwa formula 3 memiliki nilai daya lekat paling tinggi dibandingkan dengan formula yang lain. Syarat waktu daya lekat yang baik adalah lebih dari 4 detik^[31]. Formula 1, 2 dan 3 ketiganya memiliki waktu daya lekat dibawah 4 detik, hal ini menunjukkan bahwa waktu daya lekat tiap formula kurang baik.

Dari data pada Tabel VIII dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka daya lekatnya akan semakin menurun. Gel yang baik adalah gel yang memiliki daya lekat yang tinggi sehingga mudah dioleskan dan melekat pada kulit dan nyaman ketika dipakai. Semakin lama penyimpanan gel maka nilai daya lekatnya akan semakin rendah, hal ini dikarenakan daya lekat gel sama dengan daya sebar gel yang dipengaruhi oleh viskositas sediaan, selama penyimpanan satu bulan viskositas sediaan semakin menurun sehingga menyebabkan daya sebar dan daya lekatnya ikut berubah karena sediaan akan menjadi semakin encer. Gel yang baik adalah gel yang tidak mengalami perubahan daya lekat, namun seiring dengan lamanya penyimpanan gel akan mengalami perubahan.

D. Uji Aseptabilitas Gel Antiseptik

Uji aseptabilitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah yang telah dibuat. Hal ini didasarkan pada respon dari responden terhadap kelembutan, efek dingin, pengeringan dan rasa lengket pada masing-masing formula dari sediaan gel.

Hasil pengujian aseptabilitas sediaan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah dapat dilihat pada Tabel IX.

Tabel IX. Hasil uji aseptabilitas gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah

Formula		Kelembutan				Efek dingin				Pengeringan				Kelengketan				Total keseluruhan
		(+)	(++)	(+++)	Total	(+)	(++)	(+++)	Total	(+)	(++)	(+++)	Total	(+)	(++)	(+++)	Total	
1	R	3	21	6	30	19	9	2	30	17	10	3	30	10	19	1	30	30
	S	3	42	18	63	19	18	6	43	17	20	9	46	10	38	3	51	203
2	R	2	23	5	30	18	10	2	30	6	20	4	30	2	27	1	30	30
	S	2	46	15	63	18	20	6	44	6	40	12	58	2	54	3	59	224
3	R	2	24	4	30	15	13	2	30	9	5	16	30	0	28	2	30	30
	S	2	48	12	62	15	26	6	47	9	10	48	67	0	56	6	62	238

Keterangan:

R = Responden

S = Skor (+) : 1

(++) : 2

(+++): 3

Kelembutan = (+) : sedikit lembut

(++) : lembut

(+++): sangat lembut

Efek dingin = (+) : sedikit dingin

(++) : dingin

(+++): sangat dingin

Pengeringan = (+) : lambat mengering

(++) : agak lambat

(+++): cepat mengering

Kelengketan = (+) : sangat lengket

(++) : lengket

(+++): tidak lengket

Dari data Tabel IX hasil uji aseptabilitas diatas, untuk uji efek rasa lembut dan uji efek dingin dari masing-masing formula tidak jauh berbeda. Hal ini dikarenakan penggunaan propilen glikol dengan kadar yang sama pada masing-masing formula. Propilen glikol memiliki fungsi sebagai pelembab, pelarut serta humektan yang dapat memperbaiki konsistensi sediaan^[19]. Efek lembut didapatkan dari fungsi propilen glikol sebagai pelembab sehingga saat pengolesan terasa lembut. Sedangkan efek dingin dari sediaan didapatkan dari fungsi propilen glikol sebagai humektan, yaitu memiliki sifat mengabsorpsi air dari udara basah atau lembab dan mempertahankan air dalam kulit sehingga menimbulkan efek kulit terasa dingin.

Dilihat dari data lama pengeringan masing-masing sediaan, pada formulasi 1 menunjukkan bahwa sediaan memiliki kecepatan pengeringan lebih lama dari formulasi lainnya karena sediaan lebih cair dikarenakan penggunaan Na CMC yang lebih sedikit dari formulasi lainnya, sehingga menyebabkan kadar air yang tidak terikat Na CMC lebih banyak. Untuk kecepatan pengeringan yang paling cepat

dari formulasi lainnya adalah formula 3, hal ini dikarenakan pada formula 3 kadar Na CMC yang digunakan paling besar dari formula lainnya sehingga gel yang terbentuk lebih kental karena kadar air yang terikat oleh Na CMC lebih banyak. Gel antiseptik yang baik adalah gel yang memiliki kecepatan pengeringan paling cepat agar tangan bersih sehingga bisa segera digunakan untuk makan.

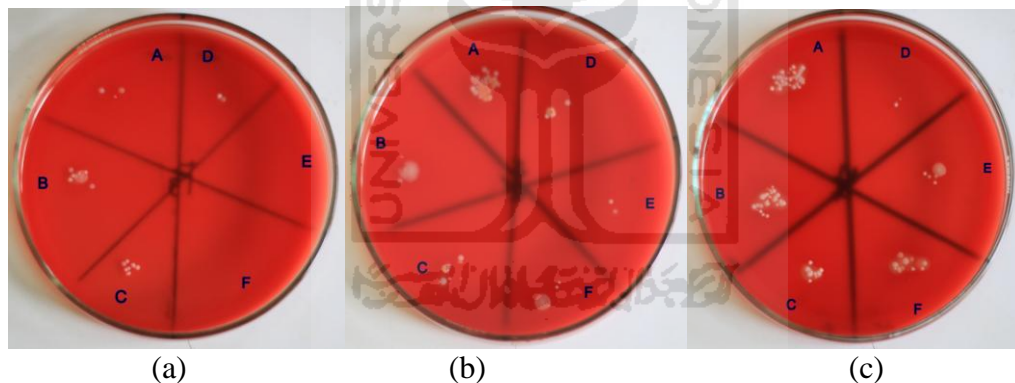
Sedangkan untuk rasa lengket pada tiap formula, untuk gel yang memiliki rasa lengket paling rendah adalah pada formula 1. Hal ini dikarenakan Na CMC yang digunakan pada formula 1 lebih rendah dari formula lainnya, sehingga gel yang terbentuk akan lebih encer dan kelengketannya kurang karena fase airnya lebih banyak. Gel antiseptik yang baik adalah gel yang memiliki efek lengket yang tidak terlalu lengket sehingga gel nyaman pada saat digunakan. Rasa lengket juga dipengaruhi oleh viskositasnya, semakin tinggi viskositas sediaan gel maka akan semakin tinggi pula rasa lengket pada saat gel digunakan. Dari ketiga formula bila dilihat dari nilai skor dapat disimpulkan bahwa pada formula 3 memiliki nilai skor yang paling tinggi, kemudian diikuti dengan formula 2 dan terakhir formula 1.

Dari setiap uji responden, masing-masing uji responden dianalisis menggunakan uji anova satu arah. Syarat menggunakan uji anova satu arah adalah data harus terdistribusi normal dan varians data harus sama^[32], hal ini terlihat dari tes homogenitas dan tes normalitas yang berupa nilai signifikansi homogenitas dan Shapiro-Wilk pada masing-masing uji yang bernilai $> 0,05$. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa data terdistribusi normal dan varians data sama. Pengujian selanjutnya adalah uji anova satu arah yang bertujuan untuk melihat perbedaan pada uji kelembutan, uji efek dingin, uji pengeringan dan uji kelengketan pada masing-masing formula. Dari masing-masing uji responden diperoleh hasil bahwa semua uji responden yang berupa uji kelembutan, uji efek dingin, uji pengeringan dan uji kelengketan pada tiap formula secara signifikansi tidak memiliki perbedaan ($p > 0,05$).

E. Uji daya antiseptik gel

Uji daya antiseptik ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat ada tidaknya pengaruh dari penggunaan variasi kadar basis Na CMC yang digunakan pada tiap sediaan, karena konsentrasi basis yang digunakan ternyata mempengaruhi sifat fisik dari suatu gel salah satunya daya sebar. Daya sebar yang bervariasi akan mempengaruhi luas daerah permukaan kulit yang akan kontak dengan sediaan gel. Uji antiseptik dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang ada di tangan dengan metode *finger print* yaitu dengan cara melakukan kontak sidik ibu jari sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada media agar darah.

Kelompok perlakuan 1 adalah kelompok yang diberi gel antiseptik formula 1 dengan kadar Na CMC 0,5%. Kelompok perlakuan 2 adalah kelompok yang diberi gel antiseptik formula 2 dengan kadar Na CMC 1,0%, sedangkan kelompok perlakuan 3 adalah kelompok yang diberi gel antiseptik formula 3 dengan kadar Na CMC 1,5%. Hasil uji daya antiseptik gel minyak atsiri sirih merah dapat dilihat pada Tabel X dan Gambar 11.



Gambar 14. Hasil uji daya antiseptik gel dengan kadar Na CMC 0,5% (a), Na CMC 1,0% (b) dan Na CMC 1,5% (c)

Keterangan: A,B,C: sidik jari masing-masing probandus tanpa menggunakan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah (kontrol negatif).
D,E,F: sidik jari masing-masing probandus setelah menggunakan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah.

Tabel X. Hasil uji daya antiseptik gel minyak atsiri daun sirih merah

Formula	Sebelum menggunakan gel	Setelah menggunakan gel	Daya hambat (%)
1	11,86±5,08	2,03±2,58	80,86%±26,15
2	14,90±12,23	3,83±4,07	68,87%±27,25
3	14,30±12,26	6,17±9,19	64,83%±24,30

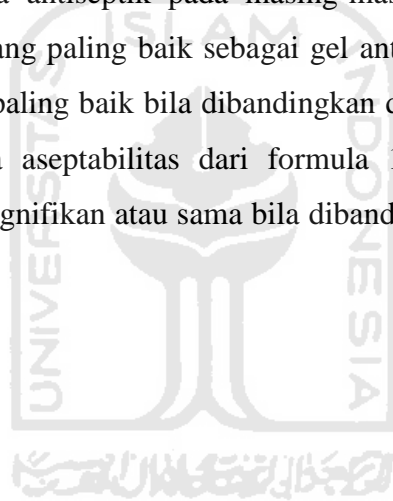
Keterangan: F1: konsentrasi Na CMC 0,5%
 F2: konsentrasi Na CMC 1,0%
 F3: konsentrasi Na CMC 1,5%

$$\% \text{ Daya hambat} = \frac{\text{selisih bakteri sebelum dan setelah menggunakan gel}}{\text{bakteri sebelum menggunakan gel}} \times 100\%$$

Hasil uji daya antiseptik diuji menggunakan pengujian anova satu arah yang bertujuan untuk melihat perbedaan keadaan prosentase pengurangan jumlah koloni bakteri pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan dengan gel kadar Na CMC 0,5%; kelompok perlakuan dengan gel kadar Na CMC 1,0% dan kelompok perlakuan dengan gel kadar Na CMC 1,5%. Syarat pengujian anova satu arah adalah data harus terdistribusi normal dan varians data harus sama, hal ini terlihat dari nilai tes homogenitas dan nilai tes normalitasnya^[31]. Nilai tes normalitas dari uji daya antiseptik < 0,05 hal ini berarti bahwa data tidak terdistribusi normal, oleh karena itu perlu dilakukan transformasi data agar distribusi menjadi normal. Setelah dilakukan transformasi data ternyata nilai normalitas < 0,05 yang berarti data tetap tidak terdistribusi normal, maka dipilih uji Kruskal-Wallis^[32]. Berdasarkan uji Kruskal-Wallis yang dilakukan terhadap jumlah koloni yang tumbuh menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. sebesar 0,021 yang berarti < 0,05 dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan prosentase pengurangan jumlah koloni bakteri pada masing-masing kelompok perlakuan. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan maka dilakukan analisis menggunakan uji Mann-Whitney^[31]. Dari uji Mann-Whitney diperoleh hasil bahwa pada formula 1 memiliki perbedaan prosentase pengurangan jumlah koloni bakteri dengan formula 2 dan 3, sedangkan untuk formula 2 tidak memiliki perbedaan prosentase pengurangan jumlah koloni bakteri dengan formula 3.

Dilihat dari prosentase daya hambat masing-masing formula, urutan gel yang memiliki daya antiseptik paling baik dari ketiga formula adalah formula 1

(Na CMC 0,5%), formula 2 (Na CMC 1,0%) kemudian formula 3 (Na CMC 1,5%). Dibandingkan dengan gel antiseptik yang menggunakan bahan dasar alkohol yang memiliki prosentase daya hambat sebesar 85,05%^[1], gel pada formula 1 memiliki prosentase daya hambat yang paling mendekati yaitu sebesar 80,86%. Gel pada formula 1 dengan kadar Na CMC paling rendah (Na CMC 0,5%) diketahui memiliki nilai viskositas paling rendah sehingga memiliki daya sebar paling luas dibandingkan dengan formula yang lain. Daya sebar ini mempengaruhi luas permukaan tangan yang akan terkena gel. Maka dengan nilai daya sebar yang tinggi akan semakin menyebar merata zat aktif dari sediaan yaitu minyak atsiri daun sirih merah, sehingga pada formula 1 memiliki daya antiseptik yang lebih baik dibandingkan dengan formula 2 dan 3. Dilihat dari uji aseptabilitas dan uji daya antiseptik pada masing-masing formula, formula 1 merupakan formula gel yang paling baik sebagai gel antiseptik karena formula 1 memiliki daya antiseptik paling baik bila dibandingkan dengan formula yang lain dan secara statistik daya aseptabilitas dari formula 1 menunjukkan bahwa formula 1 tidak berbeda signifikan atau sama bila dibandingkan dengan formula 2 dan 3.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Profil sifat fisik dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah dipengaruhi oleh adanya variasi penambahan kadar Na CMC. Peningkatan kadar Na CMC menyebabkan daya sebar dan daya antiseptik semakin rendah sedangkan daya lekat dan viskositasnya semakin besar, tetapi peningkatan kadar Na CMC tidak mempengaruhi homogenitas, transparansi dan pH.
2. Peningkatan kadar Na CMC tidak berpengaruh terhadap sifat aseptabilitas.
3. Gel formula 1 (Na CMC 0,5%) merupakan gel yang paling baik sebagai gel antiseptik dengan daya hambat sebesar 80,86%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan perbaikan formula dengan menggunakan modifikasi formula gel yang lain agar didapatkan formula yang lebih baik jika dilihat dari sifat fisik dan sifat aseptabilitas sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah.
2. Perlu dilakukan uji aseptabilitas mengenai aroma dari sediaan gel minyak atsiri daun sirih merah.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Sari, A.M., Triastuti, A., Chabib, L., 2011, *Pengaruh Penambahan Hidroksipropilmetilselulosa (HPMC) Terhadap Sifat Fisik dan Daya Antiseptik Sediaan Gel Antiseptik Sediaan Gel Antiseptik Minyak Atsiri Daun Sirih (Piper betle l.)*, Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (2) Rachmawaty, F.J., Citra, D., A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., Bowo, E., T., 2009, Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial Gram Positif dan Negatif, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, vol 1,no 1
- (3) Suratmo, 2011, *Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Sebagai Antioksidan*, http://fisika.ub.ac.id/bss-ub/PDF%20FILES/BSS_205_1.pdf (diakses 19 Mei 2011)
- (4) Sudewo, B., 2005, *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*, Yogyakarta, Agromedia Pustaka, h. 35-45, 66-71.
- (5) Aprilia, D., 2010, Uji Kemampuan Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara In Vitro, *Karya Tulis Ilmiah Program Pendidikan Dokter*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (6) Trianto, N., 2010, Uji Kemampuan Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* ATCC 35218 Secara In Vitro, *Karya Tulis Ilmiah, Program Pendidikan Dokter*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (7) Anief, M., 1997, *Formulasi Obat Topikal dengan Dasar Penyakit Kulit*, UGM Press, Yogyakarta, h. 26, 68-72.
- (8) Puryanto, K., 2009, *Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (tenore) steen.) sebagai Penyembuh Luka Bakar pada Kulit Punggung Kelinci*, available at <http://etd.eprints.ums.ac.id/5884/1/K100050016.pdf> (diakses 18 Mei)
- (9) Alamanda, 2009, *Daun Sirih Merah*, <http://www.citraindahrumahku.com/daun-sirih-merah/> (diakses 24 Mei 2010)
- (10) Wikipedia, 2010, *Sirih Merah*, http://id.wikipedia.org/wiki/sirih_merah (diakses 13 Juni 2011)

- (11) Hariana, A, 2007, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 3*, Penerbit Swadaya, Jakarta, h. 46-48.
- (12) Rumah Herba Indonesia., 2011, *Sirih Merah Menurunkan Glukosa Darah*, <http://rumahherbaindonesia.com/2011/08/13/sirih-merah-menurunkan-glukosa-darah/> (diakses 29 September 2011)
- (13) Rachmawaty, F., J., Hisyam, B., Marsetyawan, Lamsuri M., 2010, Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Antituberkulosis Baru Dalam Upaya Menurunkan Kasus Tuberkulosis di Indonesia, *Laporan Penelitian*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (14) Guenther, E., 1987, *Minyak Atsiri*, Jilid I, alih bahasa oleh Ketaren, S., Universitas Indonesia, Jakarta, h. 19-20, 122-134,142.
- (15) Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Penerbit ITB, Bandung, h. 17-18,30-35.
- (16) Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian, 2002, *Model Penyulingan Minyak Atsiri Skala Kleompok Tani*, <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr242026.pdf> (diakses 2 November 2011)
- (17) Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV, diterjemahkan oleh Ibrahim, F, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 390-391.
- (18) Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti, 1991, *Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- (19) Rowe, R.C., Shesky, P.J., & Owe, S.C., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, 5th Ed, 10-11, Pharmaceutical Press. Inc., London.
- (20) Depkes RI, 1979, *Farmakope Indonesia*, ed.III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, h. 378, 612.
- (21) Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, ed. IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, h. 112, 712.
- (22) Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, h. 26-38, 41-48.
- (23) Khopkar, S. M. ,1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta, h.161-166.

- (24) Harbone, J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro, Penerbit ITB, Bandung, h. 1-15, 123-142.
- (25) Wikipedia, 2011, *Antiseptik*, <http://id.wikipedia.org/wiki/antiseptik> (diakses 20 Agustus 2011)
- (26) Detik Health, 2011, *Membedakan Antiseptik dan Desinfektan*, <http://www.indowebster.web.id/showthread.php?t=125961&page=1> (diakses 2 November 2011)
- (27) Lund, W., 1994, *The Pharmaceutical Codex*, 12th Ed., Principle and Practice of Pharmaceutics, The Pharmaceutical Press, London, h. 577, 598-599.
- (28) Siswandono, Soekardjo B., 2000, *Kimia Medisinal 2*, Airlangga University Press, Surabaya, h. 10-15.
- (29) Wathoni, N., Rusdiana, T., Hutagaol, R.Y., 2009, *Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Rimpang Lengkuas (Alpinia galangal L. Willd) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 HV*, *Farmaka*, 7 (1) : 17, 19-20, 24
- (30) Yuliani, S, H., 2005, *Formula Gel Repelan Minyak Atsiri Tanaman Akar Wangi (Vetivera zizaniodesi (L) Nogh): Optimasi Komposisi Carbopol 3% b/v-Propilenglikol*, http://mfi.farmasi.ugm.ac.id/files/news/3_16-4-2005-HARTATI.pdf
- (31) Nevi, S., 2006, *Formulasi Sabun Transparan Minyak Nilam Sebagai Obat Jerawat*, <http://www.uhamka.ac.id> (diakses 29 Februari 2012)
- (32) Dahlan, M.S., 2009, *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS*, Salemba Medika, Jakarta, h. 85-105.

Lampiran 1 : Surat keterangan uji determinasi

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:76/UII/Jur Far/det/XII/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi
Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Desy Arum Sari
NIM : 07613086
Pada tanggal : 20 Desember 2011

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan
Dra.Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Piper crocatum*, Ruiz&Pay(sirih merah)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 20 Desember 2011
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,


Hady Anshory T.S.Si., Apt.
NIP.056130703

Lampiran 2: Hasil uji *Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS)* minyak atsiri daun sirih merah

Method

[Comment]

==== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]

Column Oven Temp. :60.0 °C
Injection Temp. :250.00 °C
Injection Mode :Split
Flow Control Mode :Pressure
Pressure :10.9 kPa
Total Flow :80.0 mL/min
Column Flow :0.50 mL/min
Linear Velocity :25.8 cm/sec
Purge Flow :3.0 mL/min
Split Ratio :153.0
High Pressure Injection :OFF
Carrier Gas Saver :OFF
Splitter Hold :OFF

Oven Temp. Program	Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	60.0	60.0	5.00
-	10.00	300.0	2.00

< Ready Check Heat Unit >
Column Oven : Yes
SPL1 : Yes
MS : Yes

< Ready Check Detector(FTD) >
< Ready Check Baseline Drift >
< Ready Check Injection Flow >
SPL1 Carrier : Yes
SPL1 Purge : Yes

< Ready Check APC Flow >
< Ready Check Detector APC Flow >
External Wait :No
Equilibrium Time :1.0 min


[GC Program]

[GCMS-QP2010 SE]
IonSourceTemp :250.00 °C
Interface Temp. :300.00 °C
Solvent Cut Time :4.80 min
Detector Gain Mode :Relative
Detector Gain :0.81 kV +0.00 kV
Threshold :0

[MS Table]
--Group 1 - Event 1--
Start Time :5.00min
End Time :31.00min
ACQ Mode :Scan
Event Time :0.50sec
Scan Speed :1250
Start m/z :28.00
End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

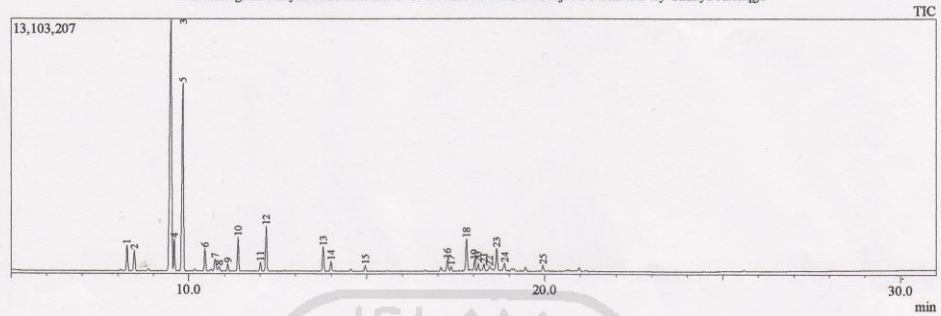
[MS Program]
Use MS Program :OFF



Analyzed by : Admin
 Analyzed : 1/17/2012 10:33:53 AM
 Sample Name : Minyak atsiri sirih merah
 Sample ID : Sirih merah
 Injection Volume : 0.10
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Farmasi\Desy Chintya Asbi.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\UGM\Minyak atsiri.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\Tuning 04082011.qgt

Sample Information

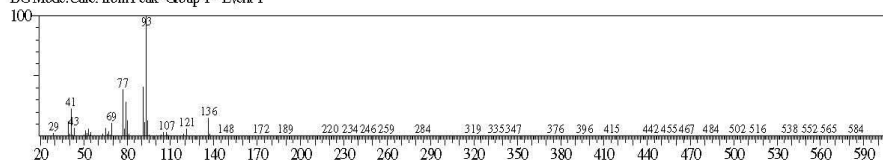
Chromatogram Minyak atsiri sirih merah C:\GCMSsolution\Data\Project1\Farmasi\Desy Chintya Asbi.qgd



Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Area%	Height
1	8.261	8.208	8.325	3352673	2.61	1284044
2	8.464	8.408	8.525	2673700	2.08	1031516
3	9.497	9.383	9.542	50896763	39.58	12935150
4	9.582	9.542	9.642	3576410	2.78	1633981
5	9.838	9.725	9.900	29576296	23.00	9623653
6	10.453	10.400	10.508	2896084	2.25	1141780
7	10.736	10.683	10.800	2087155	1.62	601422
8	10.856	10.800	10.900	675944	0.53	237783
9	11.091	11.050	11.142	855033	0.66	365122
10	11.383	11.325	11.442	4387104	3.41	1731479
11	12.012	11.967	12.067	1110084	0.86	457983
12	12.176	12.117	12.242	5851360	4.55	2302220
13	13.771	13.717	13.833	3354639	2.61	1233958
14	13.989	13.925	14.042	1328790	1.03	499349
15	14.958	14.917	15.008	700257	0.54	287429
16	17.266	17.217	17.325	1708648	1.33	571832
17	17.371	17.325	17.425	563375	0.44	216666
18	17.803	17.742	17.867	4523456	3.52	1607741
19	18.023	17.975	18.075	1193884	0.93	493715
20	18.127	18.083	18.175	905599	0.70	360936
21	18.286	18.175	18.342	1049729	0.82	340234
22	18.442	18.417	18.600	567463	0.44	138882
23	18.652	18.600	18.717	3249364	2.53	1135816
24	18.872	18.833	18.925	729353	0.57	309139
25	19.951	19.908	20.008	769801	0.60	295136
				128582964	100.00	40816966

<< Target >>

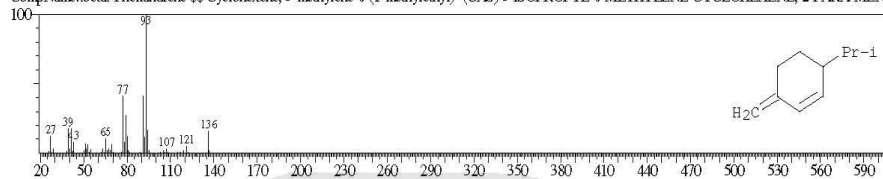
Line#:3 R.Time:9.500(Scan#:541) MassPeaks:332
 RawMode:Averaged 9.492-9.508(540-542) BasePeak:93.20(3188840)
 BG Mode:Calc. from Peak (Group 1 - Event 1)



Hit#:1 Entry:26356 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C10H16 CAS:555-10-2 MolWeight:136 RetIndex:0

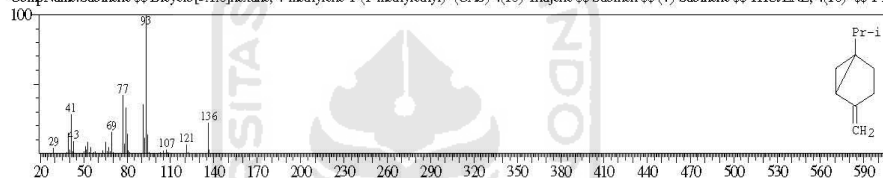
CompName:.beta.-Phellandrene \$\$ Cyclohexene, 3-methylene-6-(1-methylethyl)- (CAS) 3-ISOPROPYL-6-METHYLENE-CYCLOHEXENE, 2-PARA-MENT



Hit#:2 Entry:26425 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C10H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0

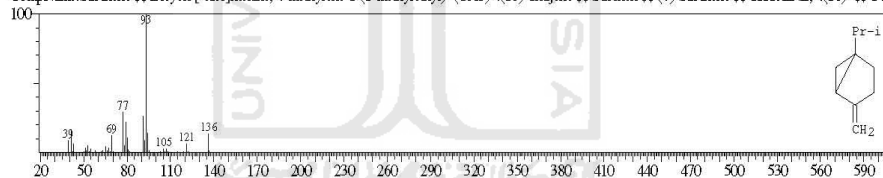
CompName:Sabinene \$\$ Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4(10)-Thujene \$\$ Sabinene \$\$ (+)-Sabinene \$\$ THUJENE, 4(10)- \$\$ 1-Is



Hit#:3 Entry:26424 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C10H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0

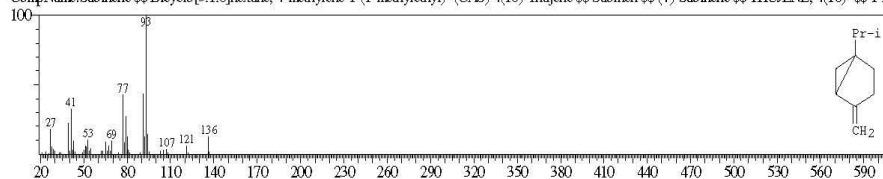
CompName:Sabinene \$\$ Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4(10)-Thujene \$\$ Sabinene \$\$ (+)-Sabinene \$\$ THUJENE, 4(10)- \$\$ 1-Is



Hit#:4 Entry:26430 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C10H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0

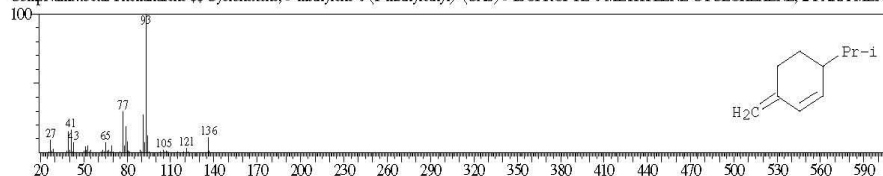
CompName:Sabinene \$\$ Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4(10)-Thujene \$\$ Sabinene \$\$ (+)-Sabinene \$\$ THUJENE, 4(10)- \$\$ 1-Is



Hit#:5 Entry:26354 Library:WILEY7.LIB

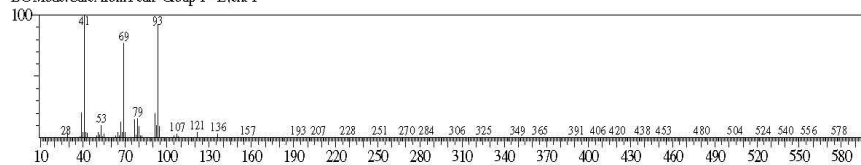
SI:94 Formula:C10H16 CAS:555-10-2 MolWeight:136 RetIndex:0

CompName:.beta.-Phellandrene \$\$ Cyclohexene, 3-methylene-6-(1-methylethyl)- (CAS) 3-ISOPROPYL-6-METHYLENE-CYCLOHEXENE, 2-PARA-MENT



<< Target >>

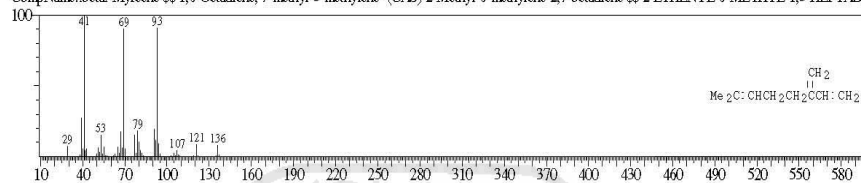
Line#:5 R.Time:9.842(Scan#:582) MassPeaks:347
 RawMode:Averaged 9.833-9.850(581-583) BasePeak:41.10(1906762)
 BGMMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:26198 Library:WILEY7.LIB

SI96 Formula:C10H16 CAS:123-35-3 MolWeight:136 RefIndex:0

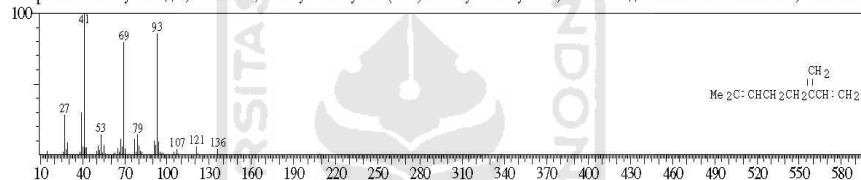
CompName:.beta-Myrcene \$\$ 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene- (CAS) 2-Methyl-6-methylene-2,7-octadiene \$\$ 2-ETHENYL-6-METHYL-1,5-HEPTADIENE



Hit#2 Entry:26194 Library:WILEY7.LIB

SI96 Formula:C10H16 CAS:123-35-3 MolWeight:136 RefIndex:0

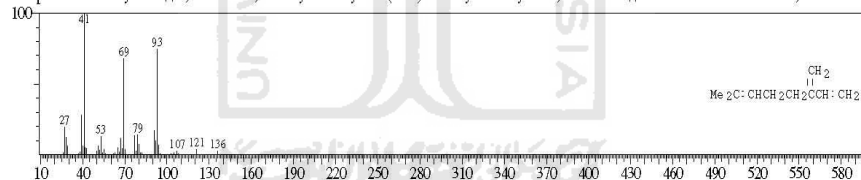
CompName:.beta-Myrcene \$\$ 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene- (CAS) 2-Methyl-6-methylene-2,7-octadiene \$\$ 2-ETHENYL-6-METHYL-1,5-HEPTADIENE



Hit#3 Entry:26199 Library:WILEY7.LIB

SI96 Formula:C10H16 CAS:123-35-3 MolWeight:136 RefIndex:0

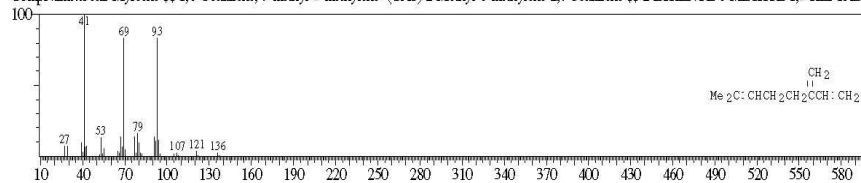
CompName:.beta-Myrcene \$\$ 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene- (CAS) 2-Methyl-6-methylene-2,7-octadiene \$\$ 2-ETHENYL-6-METHYL-1,5-HEPTADIENE



Hit#4 Entry:26215 Library:WILEY7.LIB

SI95 Formula:C10H16 CAS:123-35-3 MolWeight:136 RefIndex:0

CompName:.beta-Myrcene \$\$ 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene- (CAS) 2-Methyl-6-methylene-2,7-octadiene \$\$ 2-ETHENYL-6-METHYL-1,5-HEPTADIENE



Hit#5 Entry:26195 Library:WILEY7.LIB

SI95 Formula:C10H16 CAS:123-35-3 MolWeight:136 RefIndex:0

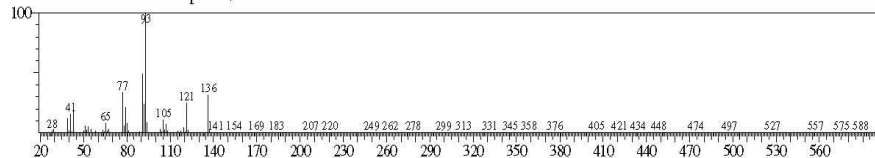
CompName:.beta-Myrcene \$\$ 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene- (CAS) 2-Methyl-6-methylene-2,7-octadiene \$\$ 2-ETHENYL-6-METHYL-1,5-HEPTADIENE

<< Target >>

Line#:10 R.Time:11.383(Scan#:767) MassPeaks:331

RunMode:Averaged 11.375-11.392(766-768) BasePeak:93.20(355539)

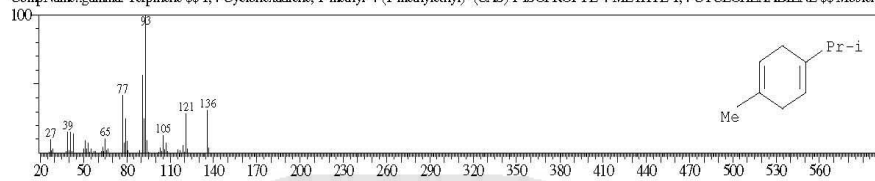
BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:26280 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C10H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

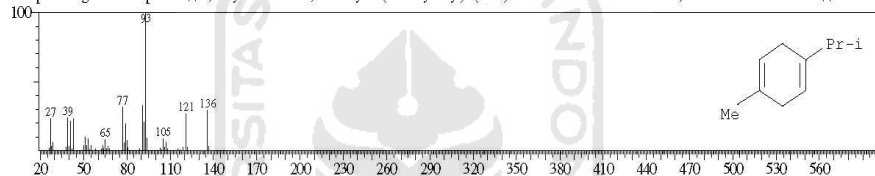
CompName:gamma-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYCLOHEXADIENE \$\$ Moslen



Hit#:2 Entry:26277 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C10H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

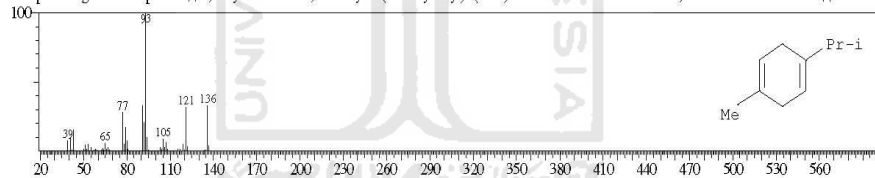
CompName:gamma-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYCLOHEXADIENE \$\$ Moslen



Hit#:3 Entry:26274 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C10H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

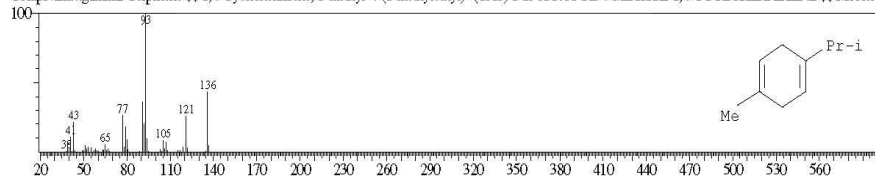
CompName:gamma-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYCLOHEXADIENE \$\$ Moslen



Hit#:4 Entry:26276 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C10H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

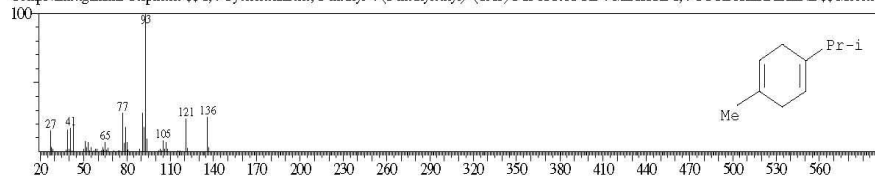
CompName:gamma-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYCLOHEXADIENE \$\$ Moslen



Hit#:5 Entry:26278 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C10H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

CompName:gamma-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYCLOHEXADIENE \$\$ Moslen

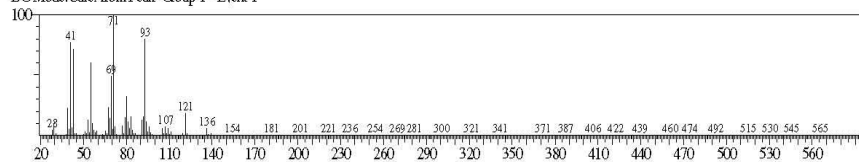


<< Target >>

Line#:12 R.Time:12.175(Scan#:862) MassPeaks:352

RawMode:Averaged 12.167-12.183(861-863) BasePeak:71.15(265117)

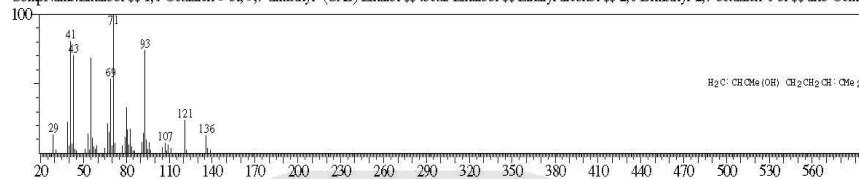
BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:43693 Library:WILEY7.LIB

SE97 Formula:C10H18O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

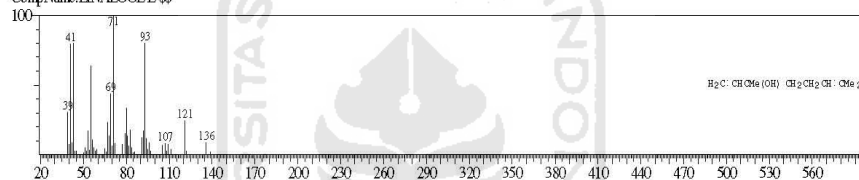
CompName:Linalool \$\$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol \$\$.beta.-Linalool \$\$ Linalyl alcohol \$\$ 2,6-Dimethyl-2,7-octadien-6-ol \$\$ allo-Ocimer



Hit#:2 Entry:42931 Library:WILEY7.LIB

SE96 Formula:C10H18O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

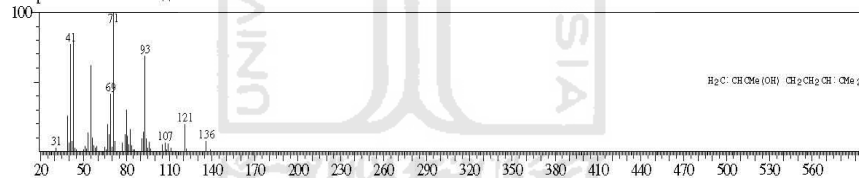
CompName:LINALOOL \$\$



Hit#:3 Entry:42910 Library:WILEY7.LIB

SE96 Formula:C10H18O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

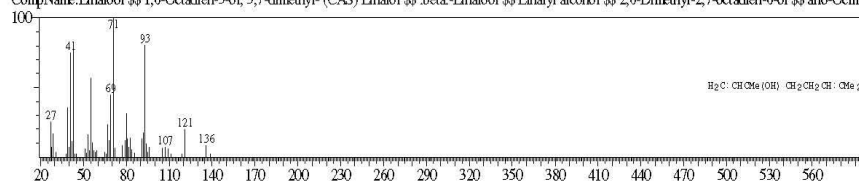
CompName:LINALOOL \$\$



Hit#:4 Entry:43703 Library:WILEY7.LIB

SE96 Formula:C10H18O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

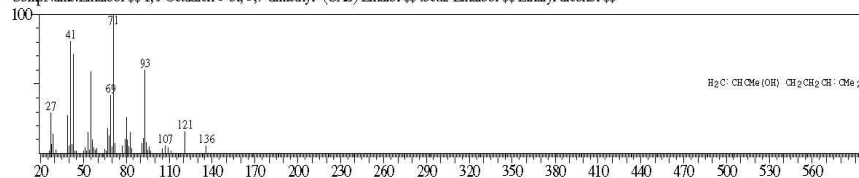
CompName:Linalool \$\$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol \$\$.beta.-Linalool \$\$ Linalyl alcohol \$\$ 2,6-Dimethyl-2,7-octadien-6-ol \$\$ allo-Ocimer



Hit#:5 Entry:43686 Library:WILEY7.LIB

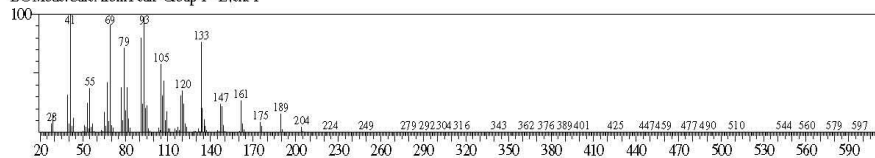
SE96 Formula:C10H18O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:Linalool \$\$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol \$\$.beta.-Linalool \$\$ Linalyl alcohol \$\$



<< Target >>

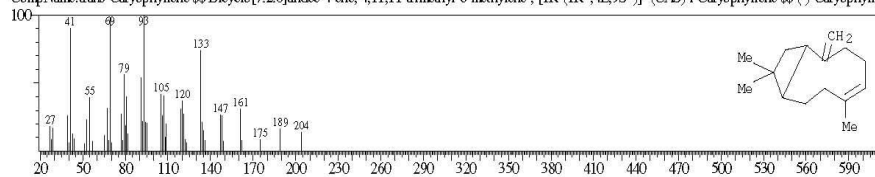
Line#:18 R.Time:17.800(Scan#:1537) MassPeaks:370
 RawMode:Averaged 17.792-17.808(1536-1538) BasePeak:41.10(105717)
 BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:100776 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C15H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

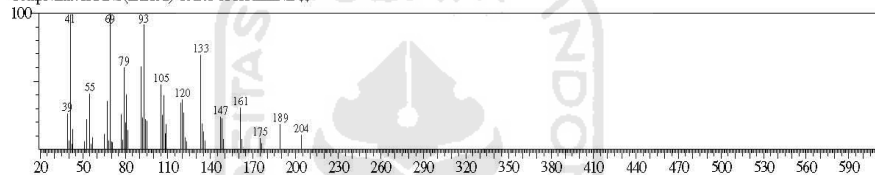
CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene \$\$ (-)-Caryophyllene



Hit#:2 Entry:100327 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C15H24 CAS:0-00-0 MolWeight:204 RetIndex:0

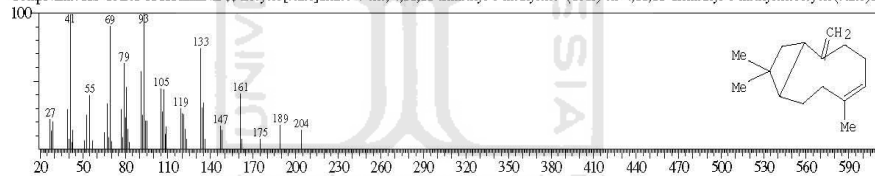
CompName:TRANS(BETA)-CARYOPHYLLENE \$\$



Hit#:3 Entry:100772 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C15H24 CAS:13877-93-5 MolWeight:204 RetIndex:0

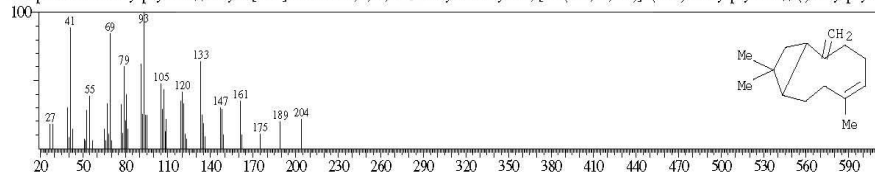
CompName:CIS-CARYOPHYLLENE \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, (CAS) cis-4,11,11-Trimethyl-8-methylenebicyclo[7.2.0]undec-4-ene



Hit#:4 Entry:100787 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C15H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

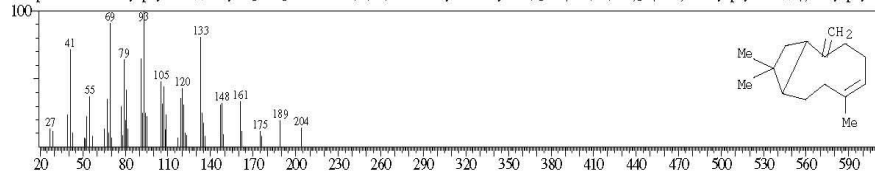
CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene \$\$ (-)-Caryophyllene



Hit#:5 Entry:100782 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C15H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene \$\$ (-)-Caryophyllene



Lampiran 3: Hasil uji sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 1 (Na CMC 0,5%)

Homogenitas dan transparansi

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-1	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-2	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-3	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Mingguke-4	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan

pH

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	8	8	8
Minggu ke-1	8	8	8
Minggu ke-2	8	8	8
Minggu ke-3	8	8	8
Minggu ke-4	8	8	8

Viskositas

Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
25,38 cPs	23,80 cPs	18,10 cPs	16,24 cPs	19,90 cPs

Daya lekat

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	1,48 detik	1,00 detik	1,32 detik	1,27±0,24
Minggu ke-1	1,30 detik	1,15 detik	1,40 detik	1,28±0,12
Minggu ke-2	1,00 detik	0,95 detik	1,12 detik	1,02±0,08
Minggu ke-3	0,92 detik	0,61 detik	0,65 detik	0,73±0,17
Minggu ke-4	0,43 detik	0,46 detik	0,39 detik	0,43±0,03

Daya sebar

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	11,50 cm	10,00 cm	11,00 cm	10,83±0,76
Minggu ke-1	12,25 cm	11,00 cm	14,00 cm	11,83±1,50
Minggu ke-2	13,75 cm	14,75 cm	13,75 cm	14,08±0,50
Minggu ke-3	14,00 cm	13,75 cm	13,75 cm	13,83±0,14
Minggu ke-4	14,00 cm	15,00 cm	15,00 cm	14,67±0,50

Kelembutan

	Sedikit lembut (+)	Lembut(++)	Sangat lembut (+++)	Total
Responden	3	21	6	30
Skor	3	42	18	63

Efek dingin

	Sedikit dingin (+)	Dingin (++)	Sangat dingin (+++)	Total
Responden	19	9	2	30
Skor	19	18	6	43

Lama pengeringan

	Lambat (+)	Agak lambat (++)	Cepat mengering (+++)	Total
Responden	17	10	3	30
Skor	17	20	9	46

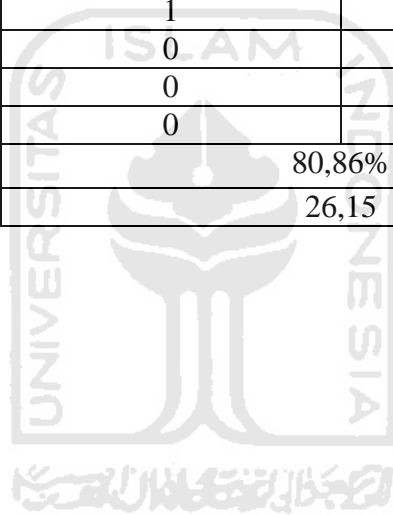
Rasa lengket

	Sangat lengket (+)	Lengket (++)	Tidak lengket (+++)	Total
Responden	10	19	1	30
Skor	10	38	3	51

Daya antiseptik

Tanpa perlakuan	Dengan perlakuan	Daya hambat (%)
13	1	92,31%
6	2	66,67%
8	1	87,50%
12	1	91,67%
12	0	100,00%
13	1	92,31%
6	0	100,00%
14	2	85,71%
6	0	100,00%
11	0	100,00%

3	0	100,00%
12	1	91,67%
7	1	85,71%
25	0	100,00%
27	0	100,00%
14	1	92,86%
7	6	14,29%
12	2	83,33%
9	7	22,22%
10	7	30,00%
8	6	25,00%
16	9	43,00%
14	5	78,57%
16	4	75,00%
12	1	91,67%
13	2	84,61%
11	1	90,91%
10	0	100,00%
13	0	100,00%
16	0	100,00%
\bar{X}	80,86%	
SD	26,15	



Lampiran 4: Hasil uji sifat fisik, aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 2 (Na CMC 1,0%)

Homogenitas dan transparansi

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-1	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-2	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-3	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-4	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan

pH

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	8	8	8
Minggu ke-1	8	8	8
Minggu ke-2	8	8	8
Minggu ke-3	8	8	8
Minggu ke-4	8	8	8

Viskositas

Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
205,80 cPs	204,90 cPs	182,40 cPs	190,80 cPs	186,60 cPs

Daya lekat

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	1,35 detik	1,42 detik	1,44 detik	1,20±0,05
Minggu ke-1	1,53 detik	1,00 detik	1,20 detik	1,24±0,27
Minggu ke-2	1,22 detik	1,14 detik	1,51 detik	1,29±0,19
Minggu ke-3	1,06 detik	1,00 detik	1,21 detik	1,09±0,11
Minggu ke-4	0,61 detik	1,31 detik	0,71 detik	0,88±0,38

Daya sebar

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	10,50 cm	11,00 cm	9,50 cm	10,33±0,76
Minggu ke-1	10,25 cm	10,25 cm	9,75 cm	10,08±0,30
Minggu ke-2	11,00 cm	10,75 cm	9,75 cm	10,05±0,60
Minggu ke-3	11,25 cm	10,00 cm	11,00 cm	10,75±0,60
Minggu ke-4	11,75 cm	11,25 cm	10,00 cm	11,00±0,90

Kelembutan

	Sedikit lembut (+)	Lembut (++)	Sangat lembut (+++)	Total
Responden	2	23	5	30
Skor	2	46	15	63

Efek dingin

	Sedikit dingin (+)	Dingin (++)	Sangat dingin (+++)	Total
Responden	18	10	2	30
Skor	18	20	6	44

Lama pengeringan

	Lambat (+)	Agak lambat (++)	Cepat mengering (+++)	Total
Responden	6	20	4	30
Skor	6	40	12	58

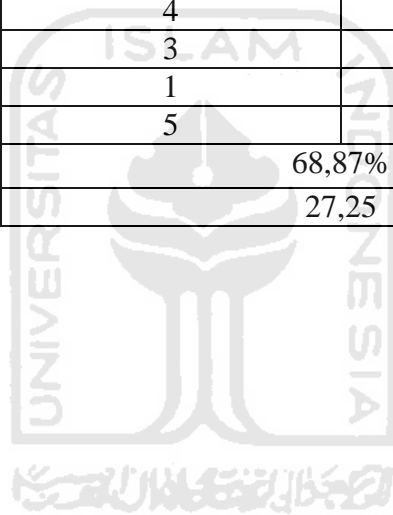
Rasa lengket

	Sangat lengket (+)	Lengket (++)	Tidak lengket (+++)	Total
Responden	2	27	1	30
Skor	2	54	3	59

Daya antiseptik

Tanpa perlakuan	Dengan perlakuan	Daya hambat (%)
32	3	90,63%
9	1	88,88%
8	3	62,50%
7	0	100,00%
4	1	75,00%
5	0	100,00%
8	1	87,50%
11	1	11,00%
12	0	100,00%
3	2	33,33%

6	0	100,00%
9	0	100,00%
10	5	50,00%
4	2	50,00%
30	5	83,33%
13	3	76,92%
17	15	11,76%
10	1	90,00%
15	6	60,00%
38	12	68,42%
16	15	6,25%
19	4	78,95%
37	8	78,38%
55	5	90,91%
8	3	62,50%
11	6	45,45%
9	4	55,56%
20	3	85,00%
2	1	50,00%
19	5	73,68%
\bar{X}		68,87%
SD		27,25



Lampiran 5: Hasil uji sifat fisik dan aseptabilitas dan daya antiseptik sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah formula 3 (Na CMC 1,5%)

Homogenitas dan transparansi

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-1	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-2	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-3	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan
Minggu ke-4	Homogen, transparan	Homogen, transparan	Homogen, transparan

pH

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Minggu ke-0	8	8	8
Minggu ke-1	8	8	8
Minggu ke-2	8	8	8
Minggu ke-3	8	8	8
Minggu ke-4	8	8	8

Viskositas

Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
850,50 cPs	845,10 cPs	849,40 cPs	848,20 cPs	843,40 cPs

Daya lekat

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	1,81 detik	1,60 detik	1,91 detik	1,77±0,16
Minggu ke-1	1,80 detik	1,71 detik	1,52 detik	1,68±0,14
Minggu ke-2	1,31 detik	1,20 detik	1,25 detik	1,25±0,05
Minggu ke-3	1,28 detik	1,34 detik	1,30 detik	1,31±0,03
Minggu ke-4	1,18 detik	1,09 detik	1,36 detik	1,21±0,14

Daya sebar

Lama penyimpanan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	$\bar{X} \pm SD$
Minggu ke-0	9,75 cm	8,00 cm	10,00 cm	10,33±0,76
Minggu ke-1	9,50 cm	9,75 cm	10,00 cm	10,08±0,30
Minggu ke-2	10,50 cm	9,00 cm	8,75 cm	10,05±0,60
Minggu ke-3	9,00 cm	9,50 cm	9,75 cm	10,75±0,60
Minggu ke-4	10,25 cm	10,00 cm	10,00 cm	11,00±0,90

Kelembutan

	Sedikit lembut (+)	Lembut (++)	Sangat lembut (+++)	Total
Responden	2	24	4	30
Skor	2	48	12	62

Efek dingin

	Sedikit dingin (+)	Dingin (++)	Sangat dingin (+++)	Total
Responden	15	13	2	30
Skor	15	26	6	47

Lama pengeringan

	Lambat (+)	Agak lambat (++)	Cepat mengering (+++)	Total
Responden	9	5	16	30
Skor	9	10	48	67

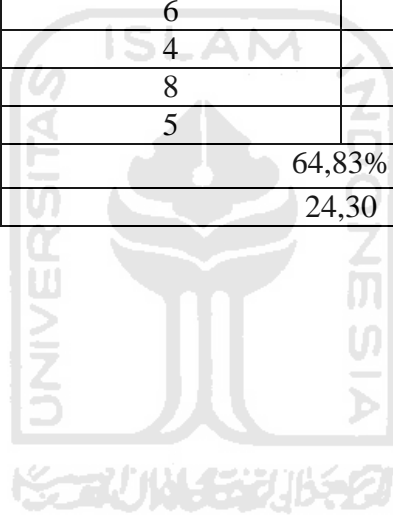
Rasa lengket

	Sangat lengket (+)	Lengket (++)	Tidak lengket (+++)	Total
Responden	0	28	2	30
Skor	0	56	6	62

Daya antiseptik

Tanpa perlakuan	Dengan perlakuan	Daya hambat (%)
2	1	50,00%
3	0	100,00%
9	1	88,89%
7	0	100,00%
3	1	66,67%
6	1	83,33%
32	2	93,75%
4	2	50,00%
7	3	57,14%
6	2	66,67%

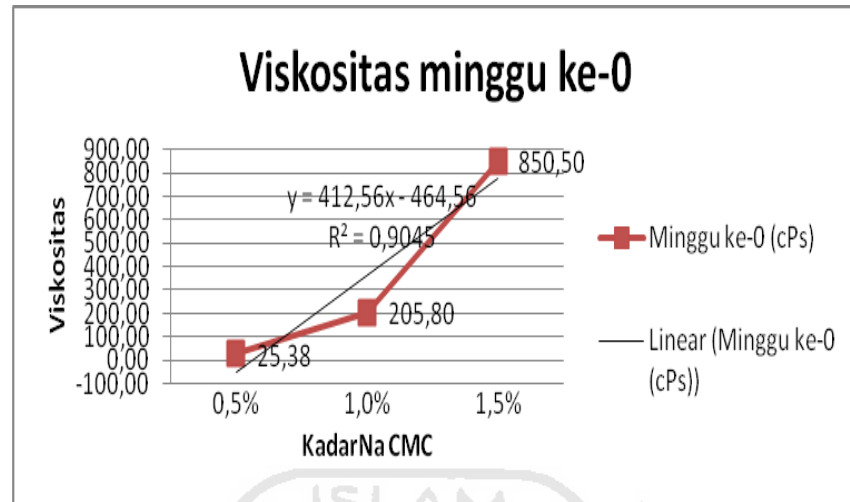
2	0	100,00%
4	1	75,00%
14	10	28,57%
40	7	82,50%
21	5	76,19%
49	42	14,29%
27	15	44,44%
38	32	15,79%
7	1	85,71%
4	0	100,00%
8	4	50,00%
23	9	60,87%
17	5	70,58%
14	5	64,29%
8	5	37,50%
14	8	42,86%
10	6	40,00%
14	4	71,43%
19	8	57,89%
17	5	70,59%
\bar{X}		64,83%
SD		24,30



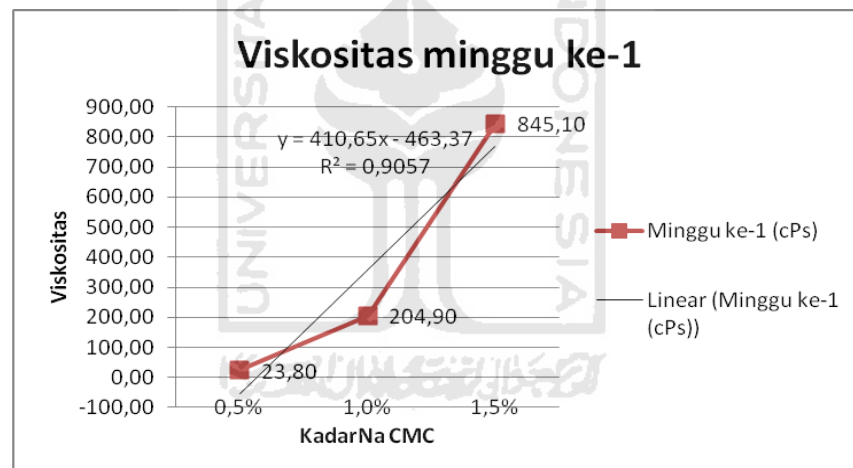
Lampiran 6: Hasil Uji Statistik Korelasi Regresi Linier

A. Uji Viskositas

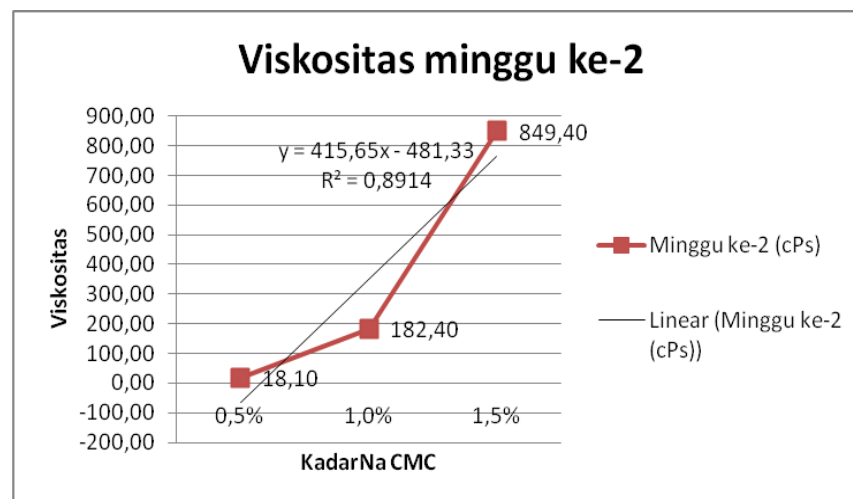
1. Minggu ke-0



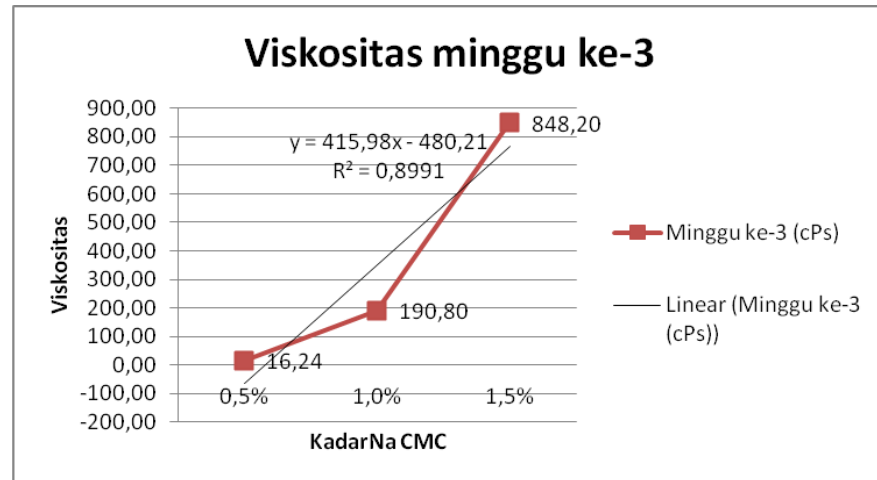
2. Minggu ke-1



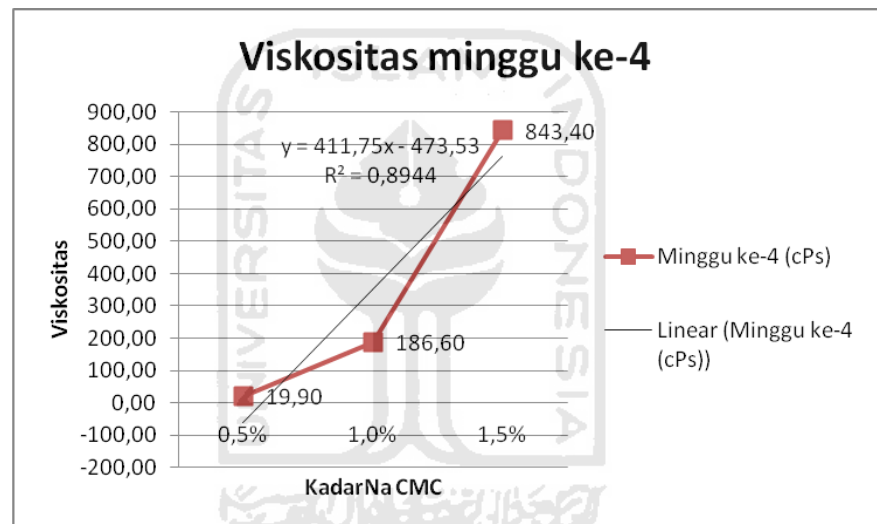
3. Minggu ke-2



4. Minggu ke-3

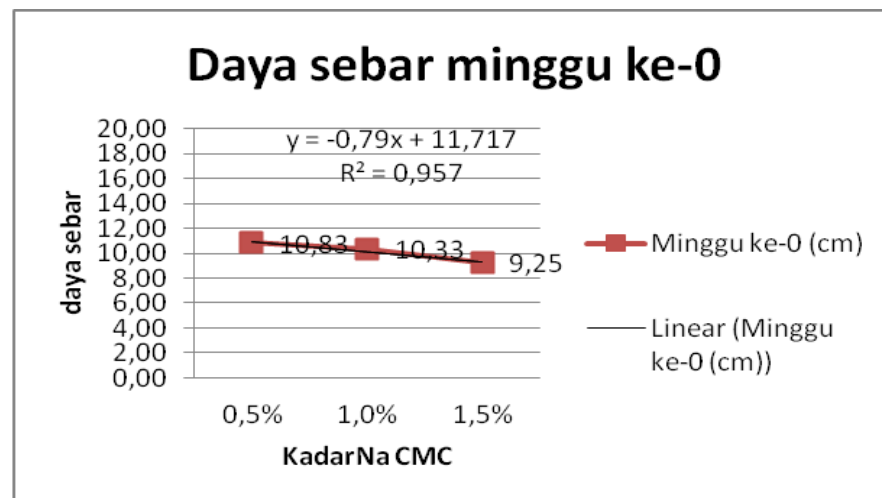


5. Minggu ke-4

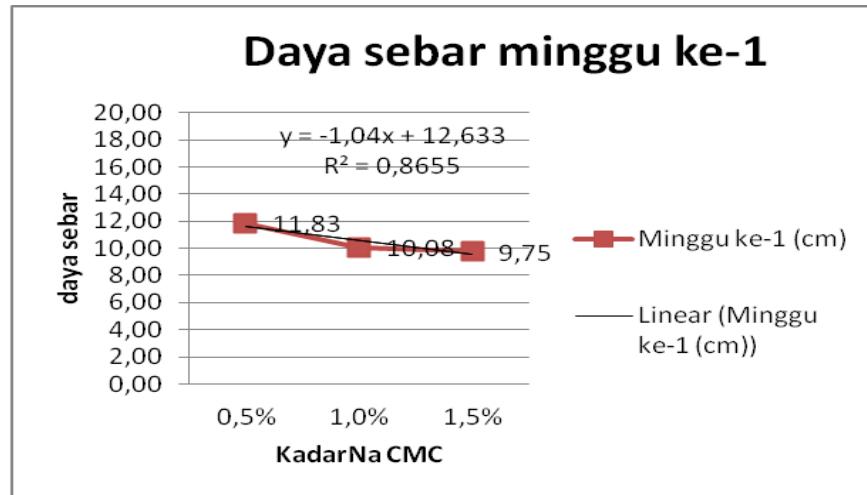


B. Uji Daya sebar

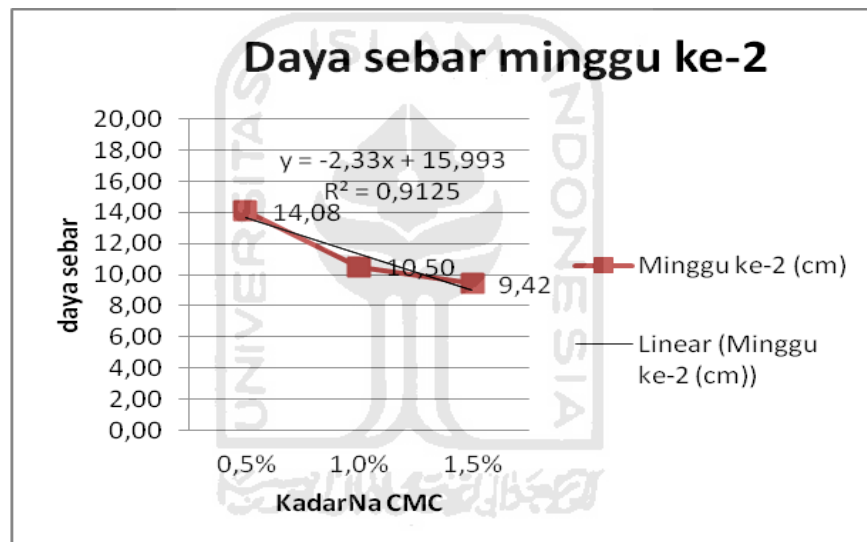
1. Minggu ke-0



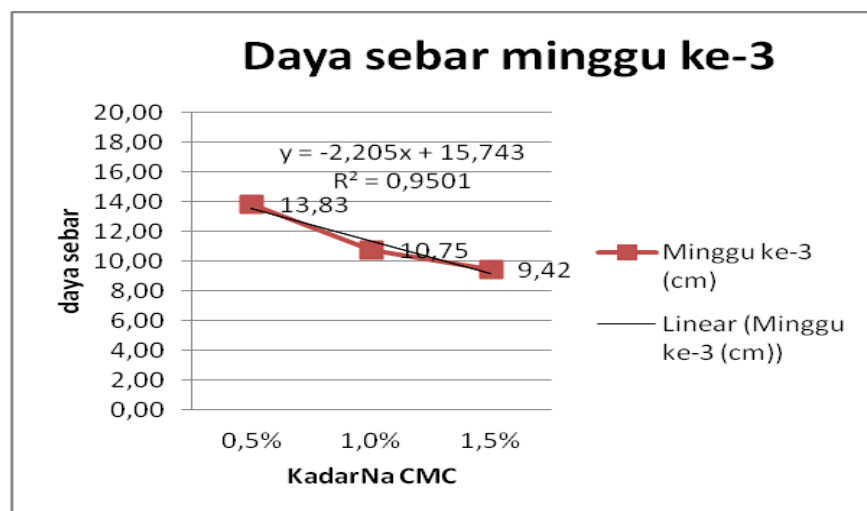
2. Minggu ke-1



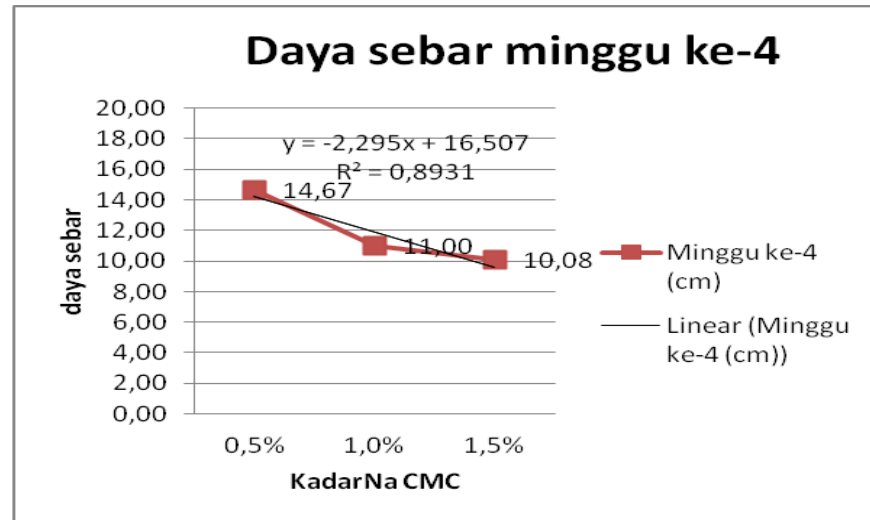
3. Minggu ke-2



4. Minggu ke-3

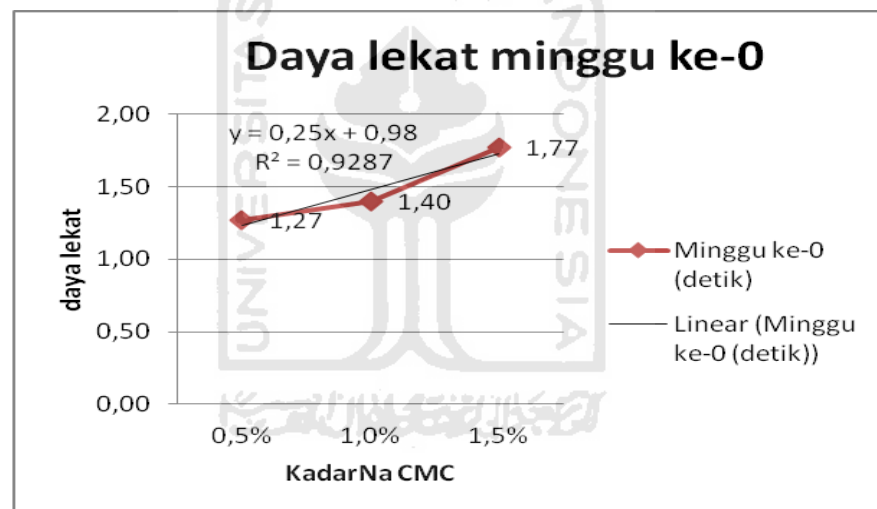


5. Minggu ke-4

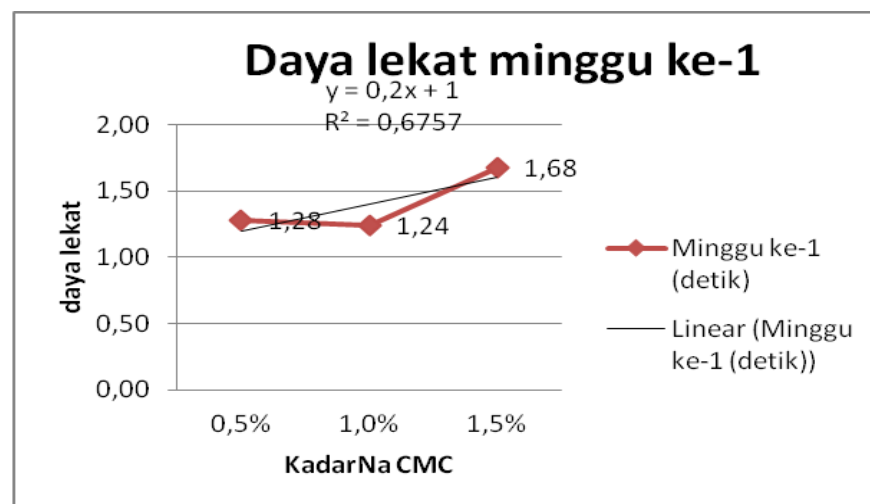


C. Uji Daya Lekat

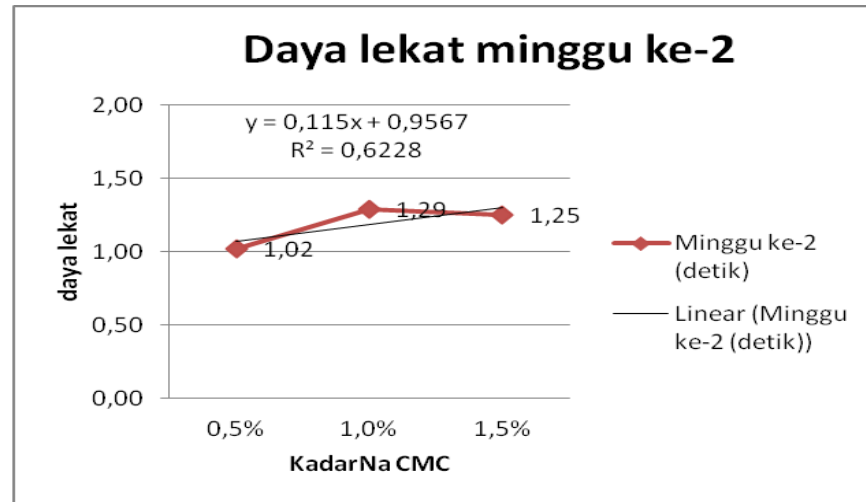
1. Minggu ke-0



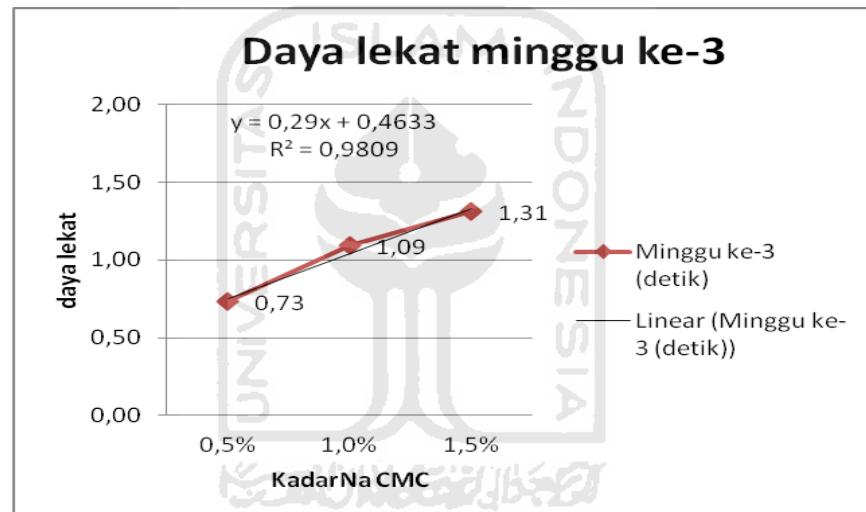
2. Minggu ke-1



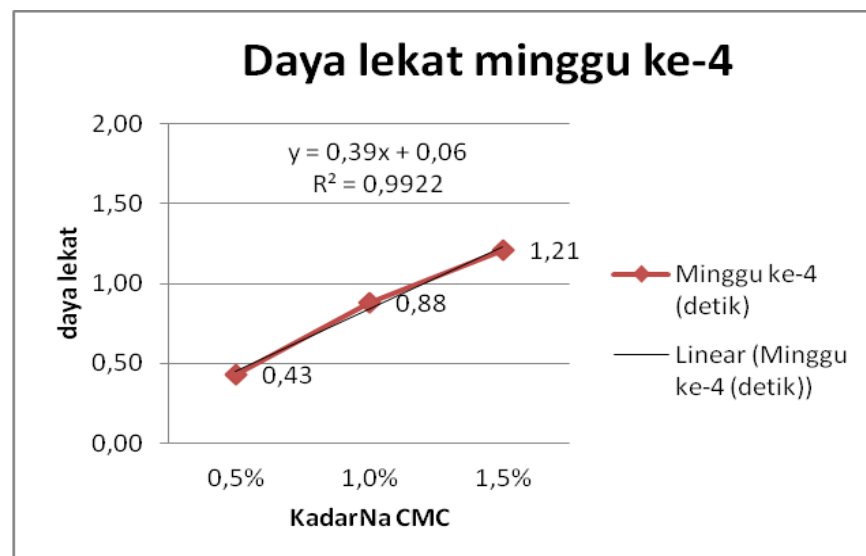
3. Minggu ke-2



4. Minggu ke-3



5. Minggu ke-4



Lampiran 7: Foto alat uji stabilitas fisik sediaan dan alat destilasi uap air



Alat uji homogenitas



Alat uji daya sebar



Alat uji daya lekat



Ph indikator



Viskometer *Brookfield*



Alat destilasi uap air

Lampiran 8: Form uji aseptabilitas sediaan gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah

Kuisisioner Responden

Formulasi Gel Antiseptik Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dengan Variasi Penambahan Natrium Karboksimetilselulosa (Na CMC)

Skripsi

Pelaksana: Desy Arum Sari

UJI RESPONDEN

Petunjuk pengisian:

1. Isilah jawaban Anda pada kolom yang sudah disediakan
2. Isilah data Anda secara lengkap pada kolom yang sudah disediakan

A. Pertanyaan

1. Setelah Anda mencoba ketiga formula gel minyak daun sirih merah sebagai gel antiseptik, apa pendapat Anda mengenai kelembutan dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Sedikit lembut (+)	Lembut (++)	Sangat lembut (+++)
1			
2			
3			

2. Setelah Anda mencoba ketiga formula gel minyak daun sirih merah sebagai gel antiseptik, apa pendapat Anda mengenai sensasi dingin dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Sedikit dingin (+)	Dingin (++)	Sangat dingin (+++)
1			
2			
3			

3. Setelah Anda mencoba ketiga formula gel minyak daun sirih merah sebagai gel antiseptik, apa pendapat Anda mengenai kecepatan kering dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Lambat mengering (+)	Agak lambat mengering (++)	Cepat mengering (++++)
1			
2			
3			

4. Setelah Anda mencoba ketiga formula gel minyak daun sirih merah sebagai gel antiseptik, apa pendapat Anda mengenai rasa lengket dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Sangat lengket (+)	Lengket (++)	Tidak lengket (+++)
1			
2			
3			

B. Identitas responden

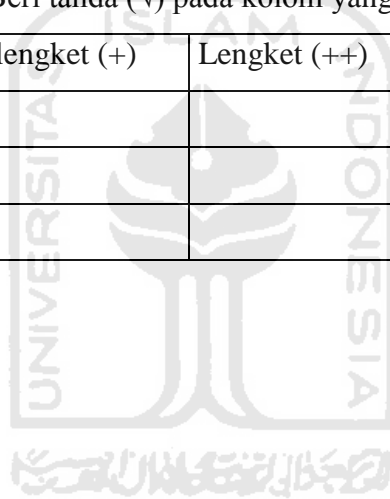
Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Pekerjaan :

Alamat :



Lampiran 9: Hasil uji statistik untuk uji responden

Case Processing Summary

formula	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	N	Percent	N	Percent	N	Percent	
kelembutan	F1	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
	F2	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
	F3	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%

Descriptives

formula	Statistic	Std. Error
kelembutan F1	Mean	10,00
	95% Confidence Interval for Mean	-13,96
	Lower Bound	33,96
	Upper Bound	.
	5% Trimmed Mean	6,00
	Median	93,000
	Variance	9,644
	Std. Deviation	3
	Minimum	21
	Maximum	18
	Range	.
	Interquartile Range	1,545
	Skewness	1,225
	Kurtosis	.
		.
F2	Mean	10,00
	95% Confidence Interval for Mean	-18,21
	Lower Bound	38,21
	Upper Bound	.
	5% Trimmed Mean	5,00
	Median	129,000
	Variance	11,358
	Std. Deviation	2
	Minimum	23
	Maximum	21
	Range	.
	Interquartile Range	1,597
	Skewness	1,225
	Kurtosis	.
		.
F3	Mean	10,00
	95% Confidence Interval for Mean	-20,22
	Lower Bound	40,22
	Upper Bound	.
	5% Trimmed Mean	4,00
	Median	148,000
	Variance	12,166
	Std. Deviation	

Minimum	2	
Maximum	24	
Range	22	
Interquartile Range	.	
Skewness	1,680	1,225
Kurtosis	.	.

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kelembutan F1	,328	3	.	,871	3	,298
F2	,337	3	.	,855	3	,253
F3	,356	3	.	,818	3	,157

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

kelembutan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,203	2	6	,822

ANOVA

kelembutan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	,000	1,000
Within Groups	740,000	6	123,333		
Total	740,000	8			

Case Processing Summary

formula	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	N	Percent	N	Percent	N	Percent	
efek_dingin	F1	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
	F2	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
	F3	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%

Descriptives

formula	Statistic	Std. Error		
efek_dingin F1	Mean	10,00	4,933	
	95% Confidence Interval for Mean	-11,22		
	Lower Bound	31,22		
	Upper Bound			
	5% Trimmed Mean	.		
	Median	9,00		
	Variance	73,000		
	Std. Deviation	8,544		
	Minimum	2		
	Maximum	19		
	Range	17		
	Interquartile Range	.		
	Skewness	,519		1,225
	Kurtosis	.		.
	F2	Mean		10,00
95% Confidence Interval for Mean		-9,87		
Lower Bound		29,87		
Upper Bound				
5% Trimmed Mean		.		
Median		10,00		
Variance		64,000		
Std. Deviation		8,000		
Minimum		2		
Maximum		18		
Range		16		
Interquartile Range		.		
Skewness		,000	1,225	
Kurtosis		.	.	
F3		Mean	10,00	4,041
	95% Confidence Interval for Mean	-7,39		
	Lower Bound	27,39		
	Upper Bound			
	5% Trimmed Mean	.		
	Median	13,00		
	Variance	49,000		
	Std. Deviation	7,000		
	Minimum	2		

Maximum	15	
Range	13	
Interquartile Range	.	
Skewness	-1,574	1,225
Kurtosis	.	.

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
efek_dingin F1	,213	3	.	,990	3	,806
F2	,175	3	.	1,000	3	1,000
F3	,333	3	.	,862	3	,274

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

efek_dingin

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,029	2	6	,972

ANOVA

efek_dingin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	,000	1,000
Within Groups	372,000	6	62,000		
Total	372,000	8			

Case Processing Summary

formula	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pengeringan F1	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
F2	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
F3	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%

Descriptives

formula	Statistic	Std. Error	
pengeringan F1	Mean	10,00	
	95% Confidence Interval for Mean	4,041	
	Lower Bound	-7,39	
	Upper Bound	27,39	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	10,00	
	Variance	49,000	
	Std. Deviation	7,000	
	Minimum	3	
	Maximum	17	
	Range	14	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	,000	1,225
	Kurtosis	.	.
	F2	Mean	10,00
95% Confidence Interval for Mean		5,033	
Lower Bound		-11,66	
Upper Bound		31,66	
5% Trimmed Mean		.	
Median		6,00	
Variance		76,000	
Std. Deviation		8,718	
Minimum		4	
Maximum		20	
Range		16	
Interquartile Range		.	
Skewness		1,630	1,225
Kurtosis		.	.
F3		Mean	10,00
	95% Confidence Interval for Mean	3,215	
	Lower Bound	-3,83	
	Upper Bound	23,83	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	9,00	
	Variance	31,000	
	Std. Deviation	5,568	

Minimum	5	
Maximum	16	
Range	11	
Interquartile Range	.	
Skewness	,782	1,225
Kurtosis	.	.

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pengeringan F1	,175	3	.	1,000	3	1,000
F2	,343	3	.	,842	3	,220
F3	,238	3	.	,976	3	,702

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

pengeringan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,531	2	6	,613

ANOVA

pengeringan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	,000	1,000
Within Groups	312,000	6	52,000		
Total	312,000	8			

Case Processing Summary

formula	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kelengketan F1	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
F2	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%
F3	3	100,0%	0	,0%	3	100,0%

Descriptives

formula	Statistic	Std. Error	
kelengketan F1	Mean	10,00	
	95% Confidence Interval for Mean	-12,36	
	Lower Bound		
	Upper Bound	32,36	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	10,00	
	Variance	81,000	
	Std. Deviation	9,000	
	Minimum	1	
	Maximum	19	
	Range	18	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	,000	1,225
	Kurtosis	.	.
F2	Mean	10,00	
	95% Confidence Interval for Mean	-26,59	
	Lower Bound		
	Upper Bound	46,59	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	2,00	
	Variance	217,000	
	Std. Deviation	14,731	
	Minimum	1	
	Maximum	27	
	Range	26	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	1,723	1,225
	Kurtosis	.	.
F3	Mean	10,00	
	95% Confidence Interval for Mean	-28,80	
	Lower Bound		
	Upper Bound	48,80	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	2,00	
	Variance	244,000	
	Std. Deviation	15,620	
	Minimum	0	

Maximum	28	
Range	28	
Interquartile Range	.	
Skewness	1,700	1,225
Kurtosis	.	.

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kelengketan F1	,175	3	.	1,000	3	1,000
F2	,373	3	.	,779	3	,065
F3	,362	3	.	,803	3	,122

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

kelengketan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,227	2	6	,358

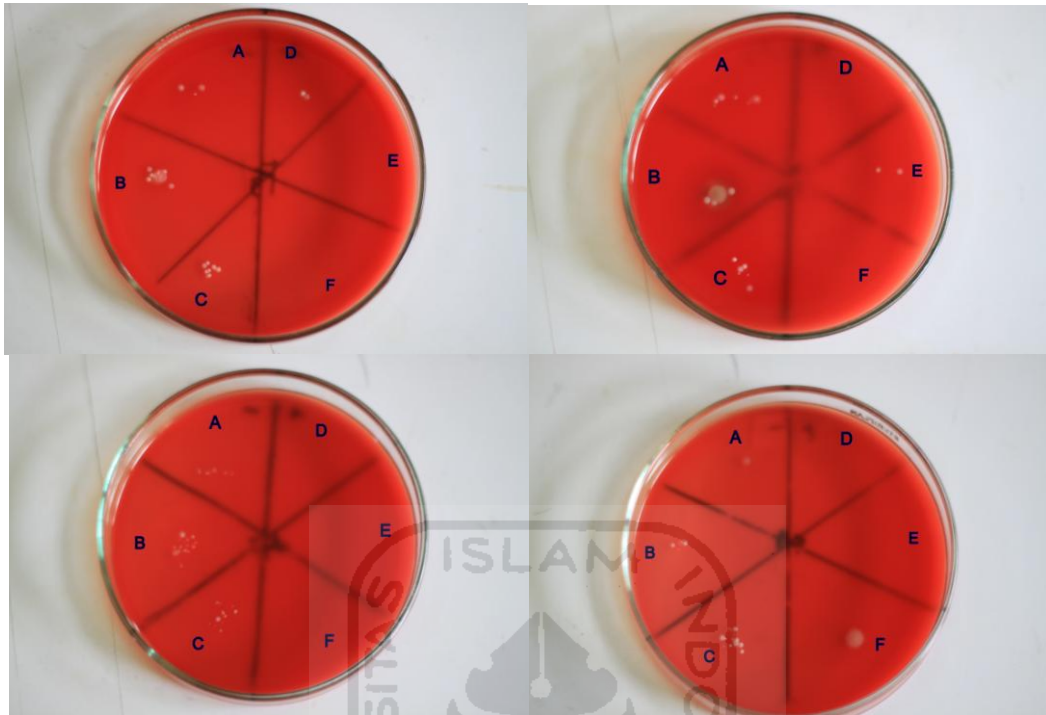
ANOVA

kelengketan

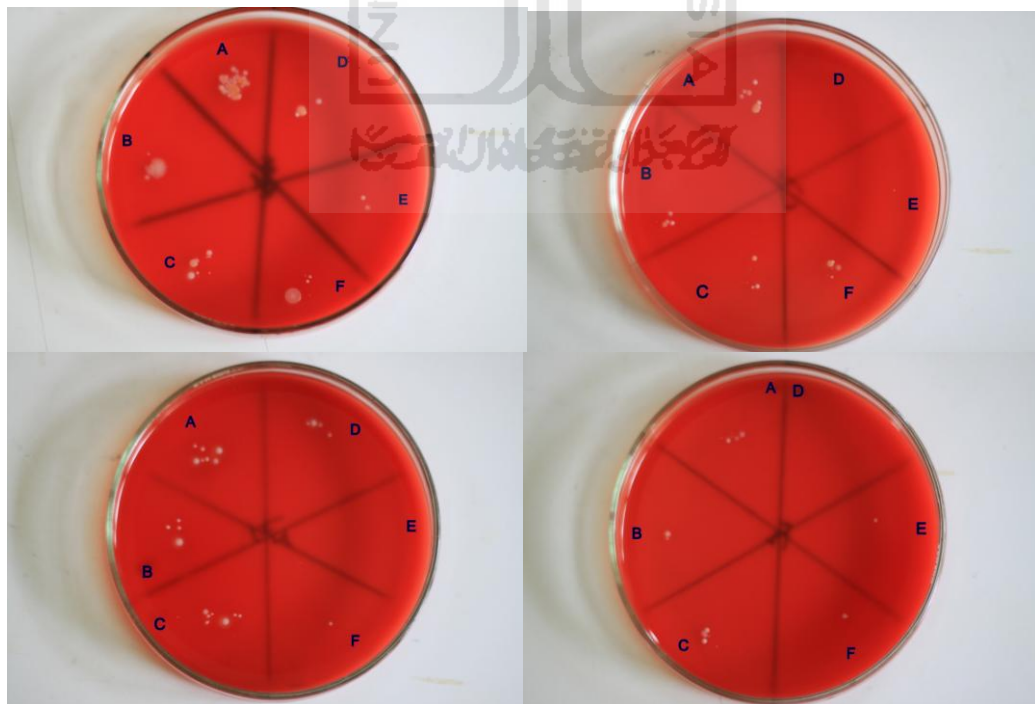
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	,000	1,000
Within Groups	1084,000	6	180,667		
Total	1084,000	8			

Lampiran 10: Foto hasil uji daya antiseptik

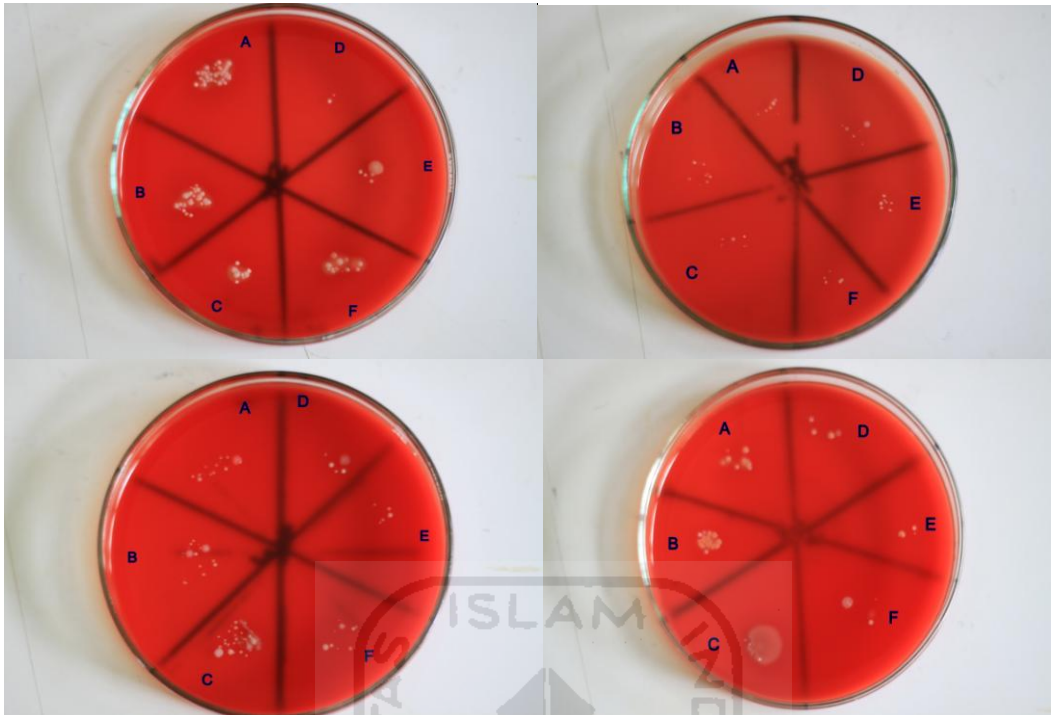
Hasil uji daya antiseptik gel formula 1 (Na CMC 0,5%)



Hasil uji daya antiseptik gel formula 2 (Na CMC 1,0%)



Hasil uji daya antiseptik gel formula 3 (Na CMC 1,5%)



Keterangan: A,B,C: sidik jari masing-masing probandus tanpa menggunakan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah (kontrol negatif).

D,E,F: sidik jari masing-masing probandus setelah menggunakan gel antiseptik minyak atsiri sirih merah.

Lampiran 11: Hasil uji statistik untuk uji daya antiseptik

Case Processing Summary

	Formula	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel	FORMULA I	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%
	FORMULA II	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%
	FORMULA III	30	100,0%	0	,0%	30	100,0%

Descriptives

Formula		Statistic	Std. Error		
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel	FORMULA I	Mean	2,03	,471	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,07	
		Upper Bound	3,00		
		5% Trimmed Mean	1,80		
		Median	1,00		
		Variance	6,654		
		Std. Deviation	2,580		
		Minimum	0		
		Maximum	9		
		Range	9		
		Interquartile Range	3		
		Skewness	1,394	,427	
		Kurtosis	,822	,833	
	FORMULA II	FORMULA II	Mean	3,83	,743
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,31
Upper Bound			5,35		
		5% Trimmed Mean	3,43		
		Median	3,00		
		Variance	16,557		
		Std. Deviation	4,069		
		Minimum	0		
		Maximum	15		
		Range	15		
		Interquartile Range	4		
		Skewness	1,642	,427	
		Kurtosis	2,448	,833	
FORMULA III		FORMULA III	Mean	6,17	1,678
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,73
	Upper Bound		9,60		
		5% Trimmed Mean	4,70		
		Median	4,00		
		Variance	84,489		
		Std. Deviation	9,192		

Minimum	0	
Maximum	42	
Range	42	
Interquartile Range	6	
Skewness	2,949	,427
Kurtosis	9,211	,833

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel FORMULA I	,289	30	,000	,762	30	,000
FORMULA II	,187	30	,009	,803	30	,000
FORMULA III	,254	30	,000	,616	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Formula	N	Mean Rank
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel FORMULA I	30	35,20
FORMULA II	30	48,18
FORMULA III	30	53,12
Total	90	

Test Statistics(a,b)

	Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel
Chi-Square	7,724
df	2
Asymp. Sig.	,021

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Formula

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

Formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel FORMULA I	30	26,00	780,00
FORMULA II	30	35,00	1050,00
Total	60		

Test Statistics(a)

	Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel
Mann-Whitney U	315,000
Wilcoxon W	780,000
Z	-2,030
Asymp. Sig. (2-tailed)	,042

a Grouping Variable: Formula

Ranks

	Formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel	FORMULA I	30	24,70	741,00
	FORMULA III	30	36,30	1089,00
	Total	60		

Test Statistics(a)

	Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel
Mann-Whitney U	276,000
Wilcoxon W	741,000
Z	-2,613
Asymp. Sig. (2-tailed)	,009

a Grouping Variable: Formula

Ranks

	Formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel	FORMULA II	30	28,68	860,50
	FORMULA III	30	32,32	969,50
	Total	60		

Test Statistics(a)

	Sisa Bakteri Setelah Penggunaan Gel
Mann-Whitney U	395,500
Wilcoxon W	860,500
Z	-,813
Asymp. Sig. (2-tailed)	,416

a Grouping Variable: Formula