

## FORMULASI SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI DAUN SEREH (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI ANTISEPTIK TANGAN

Noriko Manus<sup>1)</sup>, Paulina V. Y. YamLean<sup>1)</sup>, Novel S. Kojong<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

### ABSTRACT

*Lemongrass (Cymbopogon citratus) is a plant known to produce essential oil. The essential oil produced from the leaves of the Lemongrass has many benefits and one of them is as antiseptic properties. The objective of this study is to compose a formula and then examine the effectiveness of hand antiseptic properties in gel produced from the leaves of Lemongrass essential oils (Cymbopogon citratus) in three different concentration formula, which are: 5%, 10% and 15% with CMC-Na as the gel base. Tests performed on three gel formulations include physical properties among others organoleptic test, pH, homogeneity, spreading test, consistency and effectiveness of antiseptic. Antiseptic effectiveness testing was conducted using a modified replica using handsanitizer Carex® (positive control), base gel (negative control) and gel formulation of 5%, 10% and 15%. The resulting data of antiseptic test was analyzed using One Way Anova method with 95% of trustworthy level. The resulting gel shows that the essential oil of the Lemongrass leaves is able to be formulated to a gel form which meets the test parameter, among others organoleptic test (semisolid, clear and typical scent of Lemongrass), scale of pH 6 is still in the interval scale which is safe for skin, homogeneity with no visible coarse upon such gel formula, spreading test level around 5,1-5,5 shows semisolid consistency which is very convenient to use and consistency test in which the separation phase did not occur. Gel which contains 15% of essential oil of the Lemongrass leaves showed the decrease of best average number of colony which is 8.*

**Keywords:** Lemongrass leaves, essential oil, antiseptic gel, replica method

### ABSTRAK

Sereh (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri. Minyak atsiri yang terkandung dalam Sereh memiliki khasiat salah satunya sebagai antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi serta menguji efektivitas antiseptik tangan dari sediaan gel minyak atsiri daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan tiga variasi konsentrasi, yakni 5%, 10% dan 15% dengan CMC-Na sebagai basis gel. Pengujian yang dilakukan terhadap ketiga formulasi meliputi sifat fisik gel yaitu, pengujian organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, konsistensi serta efektivitas antiseptik. Pengujian efektivitas antiseptik dilakukan dengan metode replika yang dimodifikasi menggunakan *handsanitizer* Carex® (kontrol positif), basis gel (kontrol negatif) dan sediaan gel 5%, 10%, 15%. Data pengujian antiseptik yang diperoleh dianalisis dengan *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa gel yang dihasilkan memenuhi parameter uji, diantaranya uji organoleptik (semipadat, jernih dan bau khas Sereh), pH 6 yang masih dalam interval aman pH kulit, homogenitas dengan tidak terlihat adanya butiran kasar terhadap semua formulasi gel, uji daya sebar yang berkisar 5,1-5,5 menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan dan uji konsistensi dengan tidak terjadi pemisahan fase. Gel minyak atsiri daun Sereh memiliki efektivitas antiseptik pada konsentrasi 15% yang memperlihatkan adanya penurunan rata-rata jumlah koloni yang paling baik yakni 8.

**Kata kunci :** daun Sereh, minyak atsiri, gel antiseptik, uji replika

## PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan suatu aspek yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Memelihara kebersihan tangan merupakan salah satu upaya dalam menjaga kesehatan tubuh. Namun, kesadaran masyarakat Indonesia terhadap pentingnya kebersihan tangan sering kali masih kurang. Masyarakat tidak sadar bahwa dalam beraktivitas, tangan seringkali terkontaminasi dengan bakteri (Anonim, 2011).

Bakteri berpotensi menjadi patogen jika jumlahnya melebihi batas dan akan menjadi bahaya bagi manusia. Kemunculan bakteri yang melebihi batas dapat disebabkan oleh berbagai cara salah satunya ialah kurangnya kebiasaan mencuci tangan. Pada kondisi tertentu, sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak tersedianya sarana untuk membersihkan tangan. Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan mencuci tangan telah teralihkan dengan bahan antiseptik (Lindawati *et al.*, 2014).

Bahan antiseptik yang umum digunakan dalam suatu sediaan salah satunya ialah alkohol. Alkohol merupakan senyawa yang mudah terbakar dan pemakaian berulang sebagai sediaan pembersih tangan dapat menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit (Block, 2001). Oleh karena itu, diperlukan gel antiseptik tangan yang berbahan dasar atau mengandung bahan alam yang aman apabila diaplikasikan pada telapak tangan secara berulang.

Salah satu bahan alam yang dapat menggantikan alkohol sebagai bahan aktif serta memiliki potensi untuk dikembangkan

sebagai antiseptik ialah Sereh (*Cymbopogon citratus*). Minyak atsiri yang terkandung dalam Sereh memiliki khasiat sebagai analgesik, antidepresi, diuretik, deodoran, antipiretik, insektisida, tonik, antiradang, fungisida, antiparasit, antibakteri dan antiseptik (Agusta, 2000).

Selama ini, belum ada penelitian mengenai pengujian minyak atsiri daun Sereh sebagai antiseptik, sedangkan aktivitas antibakteri yang tujuannya sama yakni untuk menghambat dan membunuh bakteri telah banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membuat formulasi serta menguji efektivitas antiseptik tangan dari sediaan gel minyak atsiri daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan tiga variasi konsentrasi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan ialah timbangan analitik, aluminium foil, corong pisah, erlenmeyer, batang pengaduk, spatula, gelas ukur, gelas piala, pot gel, cawan porselin, *hot plate*, pH meter universal, kaca preparat, cawan petri, pipet tetes, mikropipet, tabung reaksi, autoklaf, *Laminar Air Flow*, inkubator, *centrifugal*, lemari pendingin, sarung tangan, alat desitilasi uap, *colony counter*.

Bahan yang digunakan ialah daun Sereh, CMC-Na, Gliserin, Propilenglikol, Aquadest, Etanol 70%, *Nutrient Agar* (NA),  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat.

Jenis penelitian ini ialah penelitian eksperimen laboratorium, dengan sampel minyak atsiri daun Sereh yang dibuat dengan tiga variasi konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Rata-rata jumlah koloni bakteri

dianalisis secara statistik dengan uji *One Way Anova*.

konsentrasi, yaitu 5%, 10% dan 15% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Pembuatan Gel Antiseptik**

Pada penelitian ini dibuat sediaan gel antiseptik tangan dengan tiga variasi

**Tabel 1.** Formulasi Gel Antiseptik Minyak Atsiri Daun Sereh

<b>Komponen</b>	<b>Basis Gel</b>	<b>Konsentrasi 5%</b>	<b>Konsentrasi 10%</b>	<b>Konsentrasi 15%</b>
Minyak Atsiri Sereh	-	0,5 mL	1 mL	1,5 mL
CMC-Na	0,25 g	0,25 g	0,25 g	0,25 g
Gliserin	1 mL	1 mL	1 mL	1 mL
Propilenglikol	0,5 mL	0,5 mL	0,5 mL	0,5 mL
Aquadest ad	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL

Cara pembuatan yakni semua bahan yang digunakan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan formulasi. Pembuatan gel antiseptik tangan dari minyak atsiri Sereh dengan konsentrasi 5% dilakukan dengan cara CMC-Na sebanyak 0,25 g, dikembangkan di cawan porselin dengan sedikit aquadest panas, kemudian dilakukan pengadukan secara terus-menerus sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel. Selanjutnya, ditambahkan gliserin 1 mL, propilenglikol 0,5 mL dan sisa aquadest hingga bobot gel menjadi 10 mL dengan cara terus dilakukan pengadukan hingga terbentuk gel dan ditambahkan minyak atsiri dengan konsentrasi 5%. Untuk pembuatan gel dengan konsentrasi 10% dan 15% dilakukan dengan cara yang sama dengan pembuatan gel antiseptik minyak atsiri Sereh. Setelah itu, ketiga formulasi gel disimpan pada tempat yang gelap dan dingin selama semalaman.

**Sterilisasi Alat**

Sterilisasi alat dilakukan sebelum semua peralatan digunakan, yaitu dengan cara membungkus semua peralatan dengan aluminium foil kemudian dimasukkan dalam Autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 Psi selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan alkohol 70%.

**Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)**

Pembuatan media dilakukan dengan cara, bahan-bahan untuk media disiapkan. Sebanyak 6 g *Nutrient Agar* (NA) ditimbang kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 300 mL dalam erlenmeyer kemudian ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya dipanaskan sambil diaduk menggunakan batang pengaduk hingga mendidih. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan

15 Psi selama 15 menit. Kemudian dituang ke dalam cawan petri.

### **Evaluasi Sediaan**

#### 1. Pengujian Organoleptik

Pengamatan dilihat secara langsung bentuk, warna dan bau dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Ansel, 1989).

#### 2. Pengujian pH

Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan stik pH Universal yang dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan. Setelah tercelup dengan sempurna, pH Universal tersebut dilihat perubahan warnanya dan dicocokkan dengan standar pH Universal. pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Tranggono *et al.*, 2007).

#### 3. Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Anonim, 1985).

#### 4. Pengujian Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sampel gel diletakkan di atas kaca bulat berskala, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar gel diukur. Setelahnya ditambahkan 150 g beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Menurut Garg *et al.* (2002), daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan.

#### 5. Pengujian Konsistensi

Dilakukan dengan mengamati perubahan konsistensi dari sediaan gel yang

dibuat apakah terjadi pemisahan antara bahan pembentuk gel dengan pembawanya yaitu air. Pengujian konsistensi menggunakan pengujian *centrifugal test* dimana sampel gel disentrifugasi pada kecepatan 3800 rpm selama 5 jam kemudian diamati perubahan fisiknya (Djajadisastra, 2009).

### **Pengujian Antiseptik**

Uji efektivitas antiseptik dilakukan dengan metode Replika yang dimodifikasi dengan cara sebagai berikut:

#### 1. Kontrol Positif dan Negatif

Telapak tangan dicuci bersih dengan air yang mengalir, kemudian dikeringkan. Dipipet sebanyak 1 mL *handsanitizer* Carex® (kontrol positif) yang diteteskan pada jari telunjuk, kemudian diratakan secara zig-zag di atas media padat *Nutrient Agar* (NA) dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan *colony counter*. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Untuk kontrol negatif dilakukan dengan cara yang sama menggunakan basis gel.

#### 2. Sediaan Uji

Telapak tangan dicuci bersih dengan air yang mengalir, kemudian dikeringkan. Dipipet sebanyak 1 mL gel dengan konsentrasi 5% yang diteteskan pada jari telunjuk, kemudian diratakan secara zig-zag di atas media padat *Nutrient Agar* (NA) dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24

jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan *colony counter*. Perlakuan yang sama dilakukan terhadap gel dengan konsentrasi 10% dan 15%. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada masing-masing konsentrasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi dengan cara destilasi uap dan air daun Sereh sebanyak 3000 g dengan pelarut aquadest diperoleh rendemen sebesar 0,45% b/v.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Organoleptik Gel Minyak Atsiri Daun Sereh

Jenis Gel	Bentuk	Warna	Bau
Basis Gel	Semipadat	Jernih	Tidak berbau
Gel minyak atsiri 5%	Semipadat	Jernih	Bau khas Sereh
Gel minyak atsiri 10%	Semipadat	Jernih	Bau khas Sereh
Gel minyak atsiri 15%	Semipadat	Agak keruh	Bau khas Sereh

**Tabel 3.** Hasil Pengujian pH Gel Minyak Atsiri Daun Sereh

Jenis Gel	pH
Basis Gel	6
Gel minyak atsiri 5%	6
Gel minyak atsiri 10%	6
Gel minyak atsiri 15%	6

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Homogenitas Gel Minyak Atsiri Daun Sereh

Jenis Gel	Homogenitas
Basis gel	Homogen, tidak ada butiran kasar
Gel minyak atsiri 5%	Homogen, tidak ada butiran kasar
Gel minyak atsiri 10%	Homogen, tidak ada butiran kasar
Gel minyak atsiri 15%	Homogen, tidak ada butiran kasar

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Daya Sebar Gel Minyak Atsiri Daun Sereh

Jenis Gel	Daya Sebar (cm)
Basis gel	5,1
Gel minyak atsiri 5%	5,5
Gel minyak atsiri 10%	5,5
Gel minyak atsiri 15%	5,4

**Tabel 6.** Hasil pengujian Konsistensi Gel Minyak Atsiri Daun Sereh

Jenis Gel	Homogenitas
Basis gel	Tidak terjadi pemisahan fase
Gel minyak atsiri 5%	Tidak terjadi pemisahan fase
Gel minyak atsiri 10%	Tidak terjadi pemisahan fase
Gel minyak atsiri 15%	Tidak terjadi pemisahan fase

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Antiseptik

Perlakuan	Jumlah Koloni Bakteri			Rata-rata
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
<i>Handsanitizer Carex®</i> (kontrol positif)	5	1	5	3
Basis Gel (kontrol negatif)	200	200	200	200
Gel minyak atsiri 5%	104	70	67	80
Gel minyak atsiri 10%	28	12	15	18
Gel minyak atsiri 15%	8	7	9	8

**Pembahasan**

Pembuatan gel antiseptik dari minyak atsiri daun Sereh menggunakan CMC-Na sebagai basis gel. Propilenglikol digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan. Gliserin juga berfungsi sebagai humektan atau penahan lembab yang dapat meningkatkan daya sebar sediaan dan melindungi sediaan dari kemungkinan menjadi kering.

Pengujian organoleptik meliputi bentuk, warna dan bau dari sediaan gel. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua formulasi gel yang dihasilkan berbentuk semipadat, tidak berwarna

(jernih) dan memiliki bau khas Sereh. Semakin tinggi penambahan konsentrasi minyak atsiri Sereh, maka semakin kuat bau yang dihasilkan dan warna gel semakin keruh, hal ini ditunjukkan pada gel pada konsentasi 15%, dan sesuai dengan parameter uji menurut Ansel (1989), gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat. Sedangkan bau khas sereh yang tercium berasal dari senyawa bergugus fungsi aldehida, yakni sitral sebagai senyawa utama minyak Sereh (Carbajal *et al.*, 1989).

Pengukuran pH gel minyak atsiri daun Sereh bertujuan untuk melihat keamanan sediaan agar tidak mengiritasi kulit ketika diaplikasikan. Nilai pH yang dihasilkan oleh semua sediaan gel memiliki pH 6, sehingga dapat dikatakan aman karena

masih sesuai dengan interval pH kulit yakni 4,5-6,5 (Tranggono *et al.*, 2007).

Pengujian konsistensi dari ketiga formulasi sediaan menunjukkan susunan yang homogen (tidak adanya butiran kasar). Hal ini sesuai dengan persyaratan sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Anonim, 1985).

Pengujian daya sebar memiliki tujuan untuk melihat kemampuan menyebarnya gel pada permukaan kulit dimana diharapkan gel mampu menyebar dengan mudah pada saat diaplikasikan pada telapak tangan. Daya sebar yang dihasilkan pada formulasi gel dengan konsentrasi 5% yaitu 5,5 cm, konsentrasi 10% 5,5 cm dan pada konsentrasi 15% 5,4 cm. Menurut Garg *et al.* (2002), daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan. Sehingga, dapat dikatakan ketiga formulasi sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan daya sebar.

Pengujian konsistensi menunjukkan bahwa semua sediaan gel tidak terlihat adanya pemisahan fase. Hal ini berarti sediaan gel yang dihasilkan tetap stabil dan tidak terpengaruh gaya gravitasi untuk penyimpanan selama setahun (Djajadisastra, 2009).

Hasil pengujian antiseptik sediaan gel minyak atsiri daun Sereh 5% memiliki rata-rata koloni sebanyak 80, sediaan gel minyak atsiri 10% sebanyak 18 koloni dan sediaan gel minyak atsiri 15% sebanyak 8 koloni. Pengujian pada *handsanitizer* Carex® (kontrol positif), rata-rata sebanyak 3 koloni dan pada basis gel (kontrol negatif) menghasilkan rata-rata jumlah koloni

sebanyak 200. Jumlah rata-rata penurunan koloni terjadi dengan semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun Sereh yang terdapat dalam formulasi gel antiseptik tangan. Pada konsentrasi gel 10% menghasilkan rata-rata penurunan jumlah koloni yang signifikan dibandingkan dengan gel konsentrasi 5%. Sehingga, dapat dilihat bahwa pada konsentrasi gel minyak atsiri 10% telah memiliki efektivitas antiseptik dan diikuti dengan semakin tingginya konsentrasi gel 15% yang mampu menekan dan menurunkan jumlah koloni. Sehingga, konsentrasi gel 15% merupakan gel dengan efektivitas antiseptik yang paling baik. Hal ini dikarenakan adanya sitral sebagai komponen utama minyak atsiri daun Sereh yang memiliki aktivitas antibakteri sehingga berpotensi juga sebagai antiseptik.

Analisis data dari hasil pengujian antiseptik dilakukan dengan pengujian statistik *One Way Anova* digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dari suatu hipotesis. Hipotesis dalam penelitian ini berupa  $H_0$  yakni gel minyak atsiri daun Sereh dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% tidak memiliki efektivitas sebagai antiseptik tangan dan  $H_1$  yakni gel minyak atsiri daun Sereh dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki efektivitas sebagai antiseptik tangan. Pengambilan keputusan untuk memilih hipotesis yang diterima dan hipotesis yang ditolak didasarkan pada perbandingan F hitung dan F tabel, dengan syarat jika F hitung kurang dari F tabel maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Dari hasil uji *One Way Anova* berdasarkan data konsentrasi, kontrol dan jumlah koloni diperoleh nilai F hitung

206,629 sig. 000 dan diperoleh F tabel bernilai 3,48, sehingga F hitung lebih dari F tabel ( $206,629 > 3,48$ ).

Berdasarkan analisis tersebut, dengan demikian hipotesis yang diterima ialah  $H_1$  yakni gel minyak atsiri daun Sereh dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki efektivitas sebagai antiseptik tangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Minyak atsiri daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang memenuhi parameter uji, diantaranya uji organoleptik (semipadat, jernih dan bau khas Sereh) merupakan karakteristik gel serta bau khas dari Sereh itu sendiri, uji pH yang masih dalam interval aman pH kulit yaitu 4,5-6,5, homogenitas dengan tidak terlihat adanya butiran kasar terhadap semua formulasi gel, uji daya sebar yang berkisar 5,1-5,5 menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan, juga uji konsistensi dengan tidak terjadi pemisahan fase.
2. Sediaan gel minyak atsiri daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) memiliki efektivitas antiseptik terlihat dengan adanya penurunan rata-rata jumlah koloni dibandingkan dengan kontrol negatif. Peningkatan konsentrasi 15% menunjukkan jumlah penurunan koloni bakteri yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%, tetapi masih belum dapat melebihi kontrol positif dalam penurunan jumlah koloni.

## SARAN

Perlu dilakukan analisis dan isolasi terhadap senyawa murni yang bersifat sebagai antiseptik pada daun Sereh. Selanjutnya, perlu dilakukan modifikasi basis gel dalam formulasi untuk memperbaiki fisik sediaan dan penambahan bahan pengawet untuk memperluas spektrum antimikroba sehingga dapat memperpanjang masa simpan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Penerbit ITB. Bandung.
- Anonim. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Anonim. 2011. Situasi Diare di Indonesia, Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. ISSN 2088-270X.
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Cetakan I. UI Press. Jakarta.
- Block, S. 2001. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4<sup>th</sup> Edition. Williams and Wilkins p. Hal. 26.
- Carbajal, D., Casaco, A., Arruzazabala, L., Gonzalez, and Tolon, Z. 1989. Pharmacological study of *Cymbopogon citratus* leaves. *J Ethnopharmacol.* **25**(1):103-107.



Djajadisastra, J., Mun'im, A. dan Desi, N. P. 2009. Formulasi Gel Topikal dari Ekstrak *Nerii folium* dalam Sediaan Antijerawat. *Jurnal Farmasi Indonesia*. **4**: 210-216.

Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., and Sigla, A. K. 2002. Spreading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmaceutical Technology*. 84-102.

Lindawati, E., Lestarie, N., Nurlaela, E., Rival, M.A. dan Maryati, S. 2014. Inovasi “Kewangi” Sebagai Gel Antiseptik Alami dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum canum*). Laporan Akhir Pekan Kreativitas Mahasiswa. IPB. Bogor.

Maswadeh, H., Semreen, M., and Naddaf, A. 2006. Anti-inflammatory Activity of Achillea and Ruscus Topical Gel On Carragenan-induced Paw Edema in Rats. *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research*. **63**(4): 277-280.

Tranggono, Retno, I., Latifah. dan Fatimah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.