

Uji Aktivitas Antibakteri Gel Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* (*Antibacterial Activity of Basil Leaves (Ocimum basilicum* L.) *Essential Oil* *Gel against Staphylococcus aureus*)

Nur Annisa Turrohmah^{1*}, Fenita Shoviantari²
Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri
Jalan KH Wahid Hasyim 65 Kota Kediri
Email : fenita.shoviantari@iik.ac.id *

Info artikel:

Diterima:
14/03/2021
Direview:
18/04/2021
Diterbitkan:
25/05/2021

Abstrak

Latar belakang: Minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L) mengandung campuran komposisi kimia. Sebagian besar yaitu golongan terpenoid linalool (51,2-74,73%). Dari senyawa-senyawa tersebut, golongan terpenoid linalool (51.52-74.73%) memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dari variasi konsentrasi minyak atsiri daun kemangi melalui hasil uji kualitas fisik sediaan gel minyak atsiri daun kemangi dan aktifitas antibakterinya. Formulasi sediaan *hand gel* antiseptik dibuat dengan variasi konsentrasi minyak atsiri yaitu 4%, 6%, dan 8%. Gel yang telah dibuat selanjutnya diuji mutu fisik dan dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode *Disk Diffusion*. Daya dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Hand Gel* antiseptik dari minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memenuhi parameter uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji daya lekat. Formulasi gel minyak daun kemangi pada konsentrasi 4% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat yaitu 9 mm. Disamping itu, konsentrasi 6% dan 8% memiliki kemampuan aktifitas inhibisi yang lebih besar dengan diameter zona hambat yaitu 10 mm dan 12 mm. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari kapasitas inhibisi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap 3 formula *gel hand* antiseptik (Sig. 0.000). Semua formula memiliki kualitas fisik untuk dosis gel. Formulasi gel yang mengandung 6% dan 8% minyak atsiri daun kemangi menghasilkan aktifitas inhibisi bakteri yang tinggi terhadap *Staphylococcus aureus*, tetapi gel yang mengandung 4% agen aktif menunjukkan aktifitas bakteri yang cukup lemah.

Kata Kunci : antiseptik, formulasi, kualitas fisik, antibiotik

Abstract

Background: The essential oil of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) contains a mixture of chemical compositions. The most common constituents reported are terpenes, aldehydes, alcohols, esters, phenols and ketones. Of these compounds, linalool (51.52-74.73%) which belongs to terpenoid compound group has been reported to have antibacterial activity. This study aimed to determine the effect of various concentrations of basil leaves essential oil on the physical quality of gel preparations and its antibacterial activity. The hand antiseptic gel formulation prepared in this study contained various concentrations of basil leaves essential oil, namely 4%, 6%, and 8% (w/w). Antibacterial activity test was performed using the Disk Diffusion method. Data were analyzed statistically using One Way ANOVA. The results of this study showed that the hand antiseptic gel of the essential oil of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) met the requirements of organoleptic test, homogeneity test, pH test, spreadability test, and adhesion test. The gel formulation of basil leaves essential oil at a concentration of 4% inhibited the *Staphylococcus aureus* bacterial growth with an average inhibition zone diameter of 9 mm, whereas those at concentrations of 6% and 8% exhibited greater inhibition activity with average inhibition zone diameters of 10 mm and 12 mm, respectively. There were significant differences in the *Staphylococcus aureus* bacterial growth inhibition capacity among three hand antiseptic gel formulae (Sig. 0.000). All formulations met the physical quality of gel dosage form. Gel formulations containing 6%, and 8% of basil leaves essential oil exhibited strong bacterial growth inhibition against *Staphylococcus aureus*, whereas the respective gel containing 4% active agent showed mild antibacterial activity.

Keyword : antiseptic, formulation, physical, quality, antibiotics

I. PENDAHULUAN

Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan tanaman yang banyak tersebar di seluruh wilayah Indonesia karena tanaman ini dapat tumbuh secara liar maupun dibudidayakan. Secara tradisional tanaman kemangi digunakan sebagai obat untuk demam, sakit perut, dan menghilangkan bau mulut. Kemangi memiliki senyawa aktif seperti minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, triterpen, steroid, tannin, dan fenol (Bellina & Fitri, 2017). Minyak atsiri daun kemangi mengandung linalool (51,52-74,73%) yang memiliki aktivitas utama sebagai antibakteri (Ljiljana *et al.*, 2017). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Febry *et al.* (2015), dilaporkan bahwa kemangi memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4%. Semakin tinggi konsentrasi kemangi yang digunakan, semakin besar zona hambat bakteri, daya sebar, daya lekat, dan viskositasnya (Febry *et al.*, 2015). Selain itu Mariyati *et al.* (2007) melaporkan bahwa minyak atsiri daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan Kadar Hambat Minimal (KHM) sebesar 0,5% (v/v).

Potensi minyak atsiri daun kemangi sebagai antibakteri dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan antiseptik alamiah. Penggunaan minyak atsiri sebagai antiseptik secara langsung dinilai kurang acceptable karena sifat minyak atsiri yang mudah menguap. Oleh sebab itu perlu dibuat sediaan yang sesuai agar kemangi dapat lebih mudah digunakan dan mampu meningkatkan waktu kontak kemangi yang lebih lama pada permukaan kulit. Hal ini akan meningkatkan efektivitas

kemangi. Gel merupakan sediaan yang dapat memenuhi kebutuhan dan persyaratan di atas karena mudah digunakan, lembut, lunak, mudah dioleskan, dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit (Kindangen *et al.*, 2018).

II. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain mortar dan stamper, timbangan analitik, kaca berskala, alat uji daya lekat, anak timbangan, gelas objek, pot salep, gelas Beaker 500 ml, gelas ukur 50 ml, Erlenmeyer, gelas ukur 100 ml, penangas air, cawan petri, spatel, pinset, oven, autoklaf, aluminium foil, oven, dan *viscosimeter Brookfield*.

Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*), carbomer, propilenglikol, tretanolamin, metil paraben, aquadest, bakteri *Staphylococcus aureus*, media *Nutrient Agar* (NA), media *Nutrient Broth* (NB), larutan asam sulfat, larutan barium klorida, larutan natrium klorida, dan *Water for Injection*.

Pembuatan sediaan gel minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

Sediaan gel antiseptik tangan yang dibuat pada penelitian ini mengandung minyak atsiri daun kemangi sebagai zat aktif pada tiga konsentrasi yang berbeda (4%, 6%, 8%, b/b) dan beberapa bahan lainnya sebagai pembawa (Tabel 1). Carbomer ditaburkan di atas mortar yang telah berisi 20 ml aquadest panas, kemudian diaduk kuat sampai terbentuk massa gel dan selanjutnya

ditambahkan TEA. Metil paraben dan propilen paraben dilarutkan di dalam aquadest panas dan selanjutnya dimasukkan ke dalam mortir dan diaduk hingga homogen. Minyak atsiri daun kemangi ditimbang dan dilarutkan ke dalam propilen glikol secara bertahap, dan selanjutnya minyak atsiri daun kemangi yang telah homogen tadi dimasukkan ke dalam mortir, diaduk dandigerus hingga homogen sampai terbentuk massa gel.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel

Nama Bahan	Fungsi	(% <i>b/b</i>)		
		F1	F2	F3
Minyak atsiri daun kemangi	Zat aktif	4	6	8
Carbomer	<i>Gelling agent</i>	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	Humektan	3	3	3
TEA	<i>Alkalizing agent</i>	2	2	2
Metil paraben	Pengawet	0,3	0,3	0,3
Propil paraben	Pengawet	0,6	0,6	0,6
Aquadest	Pembawa	ad 100	ad 100	ad 100

Pengujian mutu fisik sediaan gel minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

1. Uji organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan secara visual melalui pengamatan bentuk, bau, dan warna dari sediaan gel.

2. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara berikut ini: sediaan dioleskan pada dua keping kaca. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak teramati adanya butiran kasar pada lapisan tipis dari sediaan yang dioleskan tersebut. Hasil pengamatan harus menunjukkan ketiadaan butiran kasar pada lapisan tipis tersebut.

3. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Ditimbang sediaan gel sebanyak 0,5gram

lalu dimasukkan ke dalam gelas Beaker, dan selanjutnya gel dilarutkan di dalam 5 ml aquadest. Dilakukan pengukuran nilai pH dengan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan dapar standar (pH 4 dan pH 7). Nilai pH sediaan harus sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5 (Tranggono & Latifah, 2007).

4. Uji daya lekat

Pengujian daya lekat ini dilakukan dengan cara menimbang sediaan sebanyak 0,5gram lalu diletakkan di atas gelas objek dan ditempelkan dengan gelas objek yang lain, lalu dua gelas objek yang berlekatan tersebut ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya gelas objek dijepit dengan alat penjepit yang dipasang pada alat uji yang diberi beban seberat 80 gram. Setelah 5 menit penjepitan, beban diangkat dari lempeng kaca, dan dicatat waktu yang diperlukan oleh dua gelas objek tersebut untuk saling terlepas satu sama lain, dalam satuan detik. Persyaratan yang sesuai untuk uji daya lekat tidak ada, namun sediaan gel sebaiknya memiliki daya lekat yang ditunjukkan dengan waktu terlepas lebih dari 4 detik (Garg *et al.*, 2002).

5. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang sediaan gel sebanyak 0,5 g dan diletakkan di atas kaca bening yang telah ditempel dengan kertas millimeter blok. Selanjutnya kaca penutup ditempelkan di atas kaca bening yang berisi sampel uji tersebut dan diberi beban sebanyak 150 g secara bertahap pada setiap kelipatan 50 g. Penempelan dengan beban dilaksanakan selama 1 menit untuk mengamati tingkat penyebaran dari sediaan gel, diukur diameter penyebaran sediaan gel apabila nilai yang

terbaca telah mencapai angka konstan. Daya sebar sediaan gel dikatakan baik apabila diameter yang dihasilkan berada di dalam rentang 5-7 cm karena hal ini menunjukkan bahwa sediaan semisolid tersebut sangat nyaman digunakan (Garg *et al.*, 2002).

Pengujian antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Sterilisasi alat dan bahan

Alat-alat gelas seperti cawan petri, gelas ukur, tabung reaksi, spatel, dan pinset dibungkus dengan aluminium foil terlebih dahulu, lalu disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 60 menit. Selain itu, bahan seperti *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB) disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1,2 psi selama 60 menit.

2. Pembuatan agar miring

Sebanyak 2,8 g *Nutrient Broth* (NB) dilarutkan dengan 100 ml aquadest di dalam erlenmeyer. Campuran tersebut diaduk dengan menggunakan *stirrer* di atas *hot plate* sampai mendidih hingga homogen, kemudian sebanyak 5 ml campuran tersebut dituangkan ke dalam tabung reaksi steril dan ditutup dengan aluminium foil. Media disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian media dibiarkan pada suhu ruangan selama kurang lebih 30 menit hingga media memadat pada kemiringan 30°C. Media agar miring tersebut digunakan untuk inokulasi bakteri.

3. Pembuatan standar kekeruhan Mc. Farland

Sebanyak 99,5 ml larutan asam sulfat 0,36 N dicampur dengan 0,35 ml larutan barium klorida 1,173% di dalam erlenmeyer. Campuran tersebut

dikocok hingga terbentuk suspensi dengan kekeruhan tertentu. Tingkat kekeruhan ini digunakan sebagai standar suspensi bakteri uji.

4. Pembuatan suspensi bakteri uji

Bakteri uji yang terdapat pada media agar miring diambil dengan menggunakan kawat ose steril kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9 % untuk mendapatkan kekeruhan yang sama dengan tingkat kekeruhan pada larutan Mc. Farland.

5. Penyiapan media agar

Media agar dibuat dengan cara menimbang 4,8 g *Nutrient Agar* (NA) lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dalam 150 ml aquadest steril. Selanjutnya campuran tersebut diaduk dengan menggunakan *stirrer* di atas penangas air sampai mendidih hingga diperoleh campuran yang homogen. Medium *Nutrient Agar* steril tersebut kemudian didinginkan hingga suhu 40-45°C. Sebanyak 20 ml medium *Nutrient Agar* yang telah bercampur dengan 0,02 ml suspensi biakan bakteri dituangkan ke dalam cawan petri, dihomogenkan dan selanjutnya dibiarkan hingga memadat.

6. Uji aktivitas antibakteri

Diambil bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan ose bulat, diinokulasi pada media NB, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam di dalam inkubator. Diamati kekeruhan yang dihasilkan pada NB dan dibandingkan dengan standar larutan Mc. Farland. Media NA yang telah dipreparasi di-*swab* dengan bakteri *Staphylococcus aureus* yang sudah diinokulasi merata, lalu didiamkan selama 1-3 menit agar bakteri meresap. Selanjutnya diambil *disk blank* dan dijenuhkan ke dalam sediaan gel selama kurang lebih 30 menit. *Disk blank* tersebut ditanam pada cawan yang telah

berisi media NA (*Nutrient Agar*) yang telah di-*swab* dengan bakteri *Staphylococcus aureus* dan lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam di dalam inkubator.

Diukur zona bening bakteri (zona hambat bakteri) pada media NA (*Nutrient Agar*), yang dinyatakan sebagai ukuran lebar atau diameter zona hambat. Zona bening ini merupakan petunjuk kepekaan dari bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji. Diameter zona hambat (dalam satuan millimeter) diukur dengan menggunakan jangka sorong.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Formula sediaan gel yang mengandung minyak atsiri daun kemangi ini menggunakan *gelling agent*, *alkalizing agent*, humektan, dan pengawet. *Gelling agent* pada sediaan gel ini menggunakan carbopol yang bersifat hidrofil, dan apabila dicampur dengan air akan mengembang. Bahan lain yang digunakan dalam formula ini yaitu trietanolamin yang berfungsi sebagai penetral (*alkalizing agent*) dan penjernih dari carbopol, serta meningkatkan pH dan viskositas sediaan (Rowe, 2009). Selanjutnya ditambahkan propilenglikol yang berfungsi sebagai humektan dan sekaligus berperan sebagai ko-solven sehingga minyak atsiri daun kemangi dapat bercampur dengan pembawa air. Pada formula ini juga ditambahkan metil paraben dan propil paraben yang berperan sebagai pengawet. Aquadest digunakan sebagai pembawa.

Uji Mutu Fisik Sediaan Gel

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian organoleptis yang meliputi bentuk, warna, bau, dan konsistensi dari sediaan gel yang dihasilkan. Seluruh formula F1, F2, dan F3 sediaan gel tersebut berbentuk setengah padat yang merupakan

karakteristik dari gel pada umumnya. Sediaan gel yang dihasilkan tersebut berwarna bening pucat, tidak tampak jernih dan tidak tembus cahaya (transparan).

Pada uji homogenitas (Tabel 2), terbukti bahwa bahan-bahan yang digunakan dalam semua formula sediaan gel (F1, F2, F3), baik bahan aktif maupun basis gel, tercampur secara merata (homogen). Hal ini ditandai dengan tidak dijumpai adanya butiran kasar pada lapisan tipis dari sediaan gel. Dengan demikian sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan homogenitas, yaitu gel harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar.

Tabel 2. Mutu Fisik Sediaan Gel

Uji Mutu Fisik	F1	F2	F3
Organoleptis	Berwarna putih, setengah padat, bau khas kemangi	Berwarna putih, setengah padat, bau khas kemangi	Berwarna putih, setengah padat, bau khas kemangi
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6,0±0,91	5,8±0,80	5,4±0,50
Daya lekat (detik)	6,58±0,41	7,31±0,43	7,08±0,47
Daya sebar (cm)	5,25±0,25	5,20±0,25	5,24±0,25

Uji pH bertujuan untuk memastikan bahwa nilai pH sediaan gel yang dibuat telah sesuai dengan pH kulit atau berada di dalam rentang nilai pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Tranggono & Latifah, 2007). Hal ini dikarenakan gel diaplikasikan secara topikal pada kulit. Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh formula sediaan gel (F1, F2, F3) minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang dihasilkan memiliki nilai pH sediaan yang berada di dalam rentang pH kulit.

Daya lekat dari seluruh formula F1, F2, dan F3 sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri daun kemangi memenuhi persyaratan yang ditetapkan, yaitu waktu terlepas antara dua gelas objek lebih dari 4 detik (Tabel 2). Semakin tinggi daya lekat suatu sediaan gel pada permukaan kulit akan memperpanjang waktu kontak dan penetrasi antara zat aktif dengan kulit. Hal ini akan meningkatkan absorpsi zat aktif melalui permukaan kulit. Apabila suatu sediaan gel memiliki daya lekat yang rendah, maka zat aktif di dalam sediaan gel tersebut mudah terhapus dari kulit saat diaplikasikan pada kulit sehingga tidak dapat terabsorpsi secara maksimal melalui permukaan kulit.

Selanjutnya, uji daya sebar dari sediaan gel dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel di permukaan kulit. Semakin besar area penyebaran sediaan gel pada permukaan kulit setelah diaplikasikan, semakin besar pula absorpsi zat aktif dari sediaan gel melalui permukaan kulit. Daya sebar dari seluruh formula F1, F2, F3 sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi persyaratan (Tabel 2).

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Aktivitas antibakteri dari sediaan gel ditentukan berdasarkan pada kemampuan pelepasan zat aktif dari matriks sediaan gel, melalui pengukuran diameter dari zona jernih pada sekitar disk cakram. Pada penelitian ini dilakukan 7 perlakuan, yang mana sampel uji tersebut berupa seluruh formula sediaan gel mengandung minyak atsiri daun kemangi sebagai zat aktif (F1, F2, F3), kontrol negatif (*Water for Injection*), basis gel tanpa zat

aktif, zat aktif murni (100%), dan kontrol positif (antibiotik gentamisin). Tujuan pembuatan sediaan gel yang mengandung variasi konsentrasi zat aktif tersebut dimaksudkan untuk membandingkan aktivitas antibakteri dari setiap konsentrasi minyak atsiri daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada setiap kelompok perlakuan dilakukan replikasi pengujian sebanyak tiga kali, agar diperoleh data yang sah untuk dapat dianalisis lebih lanjut guna menarik suatu kesimpulan. Dari hasil uji aktivitas antibakteri (Tabel 3), terlihat bahwa sediaan gel F2 dan F3 menghasilkan diameter hambat pertumbuhan bakteri yang tergolong dalam kategori antibakteri kuat (10-20 mm) sementara F1 tergolong dalam kategori antibakteri sedang (Febry *et al.*, 2015).

Tabel 3. Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Kelompok	Daya Hambat (mm)
Kontrol negatif	6,0±0,20
Kontrol positif	38,0±0,50
Basis gel tanpa zat aktif	6,3±1,52
Zat aktif (minyak kemangi 100%)	11,0±1,02
Formula 1	9,0±2,87
Formula 2	10,0±2,25
Formula 3	12,0±3,10

IV. PENUTUP

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa seluruh formula sediaan gel antiseptik tangan (F1, F2, F3) memiliki mutu fisik sediaan yang baik. Formula sediaan gel F2 dan F3 yang mengandung minyak atsiri daun kemangi pada konsentrasi 6% dan 8% (b/b) memiliki daya hambat *Staphylococcus aureus* dalam kategori kuat, sedangkan formula sediaan gel F1 yang mengandung 4% (b/b) zat aktif memiliki aktivitas antibakteri dalam kategori sedang.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dan sampai selesainya pembuatan laporan penelitian ini. Kami berharap hasil penelitian ini mendatangkan inspirasi dan wawasan pada pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellina, D. E. dan Fitri, K. 2017. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Dunia Farmasi*. 2(1): 50-58.
- Farmakope Indonesia*. Edisi V. 2014. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Febry, A. A., Yusriadi, Tandah, M. R. 2015. Formulasi Sediaan Sabun Cair Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanum L.*) dan Uji terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. *GALENKA Journal of Pharmacy*. 1(1): 1-8.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., Sigla, A. K. 2002. Spreading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmaceutical Technology*. 84-102.
- Kindangan, O. C., Yamlean, P. V. Y., Wewengkang, D. S. 2018. Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan Uji Aktivitasnya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(3): 283-293.
- Lieberman, H. A., Rieger, M. M., Banker, G. S. 1989. *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse Systems, Vol. II*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Ljiljana, S. P, Zeljka, R., Marjanovic, Balaban, B. V. D., Stanojevic, J. S., Cvetkovic, D. J., Cakic M. D. 2017. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Basil (*Ocimum basilicum L.*) Essential Oil. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 20(6): 1557-1569.
- Mariyati. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 8(1): 30 – 38.
- Rowe, R. C. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, 6th Ed*. London: The Pharmaceutical Press.
- Tranggono, I. R. dan Latifah, F. 2007. *Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

