



FORMULASI SEDIAAN GEL ANTISEPTIK (*HANDSANITIZER*) EKSTRAK ETANOL DAUN BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides* Linn.) DENGAN BASIS HPMC TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*

Cory Imawati*, Siti Masitoh

Politeknik Bhakti Kartini, Jl. Caringin Bojong Rawalumbu, Bekasi 17116, Indonesia

ARTICLE INFORMATION	A B S T R A C T
<p>*Corresponding Author Cory Imawati E-mail: coryimawati86@gmail.com</p> <p>Keywords: <i>Antiseptic Gel (Handsanitizer), Babandotan leaves, HPMC Base, Staphylococcus aureus Bacterium</i></p>	<p><i>The disease is often derived from microorganisms with one of the spread through the hands. Microorganisms are often found in the hands one of them is the bacterium Staphylococcus aureus. Ethanol extract of babandotan leaves has been proven to have antibacterial activity to Staphylococcus aureus bacteria. The purpose of this research is to develop gel preparation of antiseptic with active ingredient that is ethanol extract from babandotan leaves. The extraction method used was maceration with 70% ethanol solvent. The dosage formulation was prepared with HPMC (hydroxy propyl methyl cellulose) as a gelling agent with 2% concentration. The concentration of ethanol extract of babandotan leaves used was 80%. Antibacterial testing method used is disc diffusion method. Gel handsanitizer tested its physical properties include viscosity test, organoleptic test, homogeneity test, spreading test and PH. Babandotan leaves ethanol extract with 80% concentration had antibacterial activity obtained by 11 mm inhibition zone and after gel formulation (handsanitizer) was obtained the average of 8,8 mm inhibition zone. Organoleptic results show a good handsanitizer gel.</i></p>
<p>Kata Kunci: Gel Antiseptik (<i>Handsanitizer</i>), Daun Babandotan, Basis HPMC, Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p>A B S T R A K</p> <p>Penyakit sering berasal dari mikroorganisme dengan salah satu penyebarannya melalui tangan. Mikroorganisme yang sering terdapat pada tangan salah satunya adalah bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>. Ekstrak etanol daun babandotan telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sediaan gel antiseptik dengan bahan aktif yaitu ekstrak etanol dari daun babandotan. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 70%. Formulasi sediaan dibuat dengan HPMC (<i>hydroxy propyl methyl cellulose</i>) sebagai <i>gelling agent</i> dengan konsentrasi 2%. Konsentrasi ekstrak etanol daun babandotan yang digunakan adalah 80%. Metode pengujian antibakteri yang digunakan adalah metode difusi cakram. Gel <i>handsanitizer</i> diuji sifat fisiknya meliputi uji viskositas, uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar dan uji PH. Ekstrak etanol daun babandotan dengan konsentrasi 80 % memiliki aktivitas antibakteri diperoleh rata-rata zona hambat sebesar 11 mm dan setelah dibuat formulasi sediaan gel (<i>handsanitizer</i>) mengalami penurunan yaitu rata-rata zona hambat sebesar 8,8 mm. Hasil organoleptis menunjukkan gel <i>handsanitizer</i> yang cukup baik.</p>

Manuskrip diterima: 18 02 2022 Manuskrip direvisi: 15 04 2022 Manuskrip dipublikasi: 21 02 2022		This is an open access article under the CC-BY-NC-SA license. 
		© 2020 Some rights reserved

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan. Salah satu cara menjaga kesehatan tubuh adalah dengan memelihara kebersihan tangan. Kebersihan tangan merupakan hal yang sangat penting. Dalam aktivitas sehari-hari, tangan seringkali terkontaminasi dengan mikroba, sehingga tangan dapat menjadi perantara masuknya mikroba ke dalam tubuh yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Salah satu mikroba yang sering terdapat pada tangan ialah bakteri *Staphylococcus aureus*.

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang hidup di tangan (Hernandes *et al.*, 2004). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi pada kulit (Jawetz *et al.*, 2005). Infeksi *Staphylococcus aureus* akan menyebabkan beberapa penyakit seperti jerawat, diare, dan *toxic shock syndrome* (Murray *et al.*, 2002). Oleh sebab itu pentingnya menjaga kebersihan tangan untuk mencegah penyebaran dan perkembangan kuman yang menyebabkan berbagai penyakit.

Cara memutus penyebaran kuman masih menjadi tantangan bagi masyarakat, cara sederhana untuk memutuskan penyebaran kuman adalah dengan mencuci tangan. Saat ini telah umum digunakan sediaan gel tangan yang mengandung

antiseptik. Antiseptik bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan flora pada tangan (Irianto *et al.*, 2013). Penggunaan antiseptik tangan sebagai jalan keluar untuk masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan yang praktis dan mudah dibawa (Shu, 2013). Sekarang ini diketahui terdapat berbagai macam zat aktif dari bahan alami yang memiliki aktivitas antikuman dan bisa dikembangkan sebagai gel antiseptik tangan (*handsanitizer*). Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.). Daun babandotan mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* (Syamsu, 1984).

Didalam penelitian ini ekstrak etanol daun babandotan diformulasikan menjadi sediaan gel berbasis HPMC (*hydroxy propyl methyl cellulose*). Basis HPMC dapat menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, stabil pada PH 3-11, Mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang (Rowe *et al.*, 2009). Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk membuat formulasi sediaan gel antiseptik (*handsanitizer*) ekstrak etanol daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) dengan basis HPMC dan menguji

efektivitasnya terhadap bakteri *staphylococcus aureus* yang sering terdapat pada tangan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Eksperimental. Penelitian dilakukan di Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Ballitro), di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Jakarta dan Laboratorium Farmasetika sediaan semi solid Fakultas Farmasi Universitas Pancasila yang dilakukan pada 10 – 14 Juli.

Bahan penelitian yang dipakai adalah simplisia daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) yang didapat dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALLITRO), Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*, media cair BHI, media padat MH (*Mueller Hinton*), larutan standar McFarland 0,5, NaCl 0,9%, Amoksisilin. Bahan pembuatan gel yaitu basis gel HPMC, ekstrak etanol daun babandotan 80%, metil paraben, propil paraben, natrium EDTA, natrium metabisulfit, propilen glikol, dan aquademineralisasi.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain pada proses ekstraksi alat yang digunakan adalah wadah panci, stiner/mixer, erlenmeyer, corong,

kertas saring, *rotary evaporator*. Proses aktivitas antibakteri alat yang di gunakan adalah autoklaf, oven, *Laminal Air Flow* (LAF), *shaker incubator*, pipet, alat-alat gelas (Erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur), kertas cakram, pinset, sengkeli/ose, lampu spirtus, kompor listrik, neraca analitik, penggarang/jangka sorong. Dan pada proses pembuatan formulasi serta uji nya alat yang di gunakan adalah neraca analitik, stamper, mortar, *homogenizer*, gelas ukur, beaker gelas, PH meter, viskometer Brookfield, kaca arloji, gelas objek, preparat, dan mikroskop.

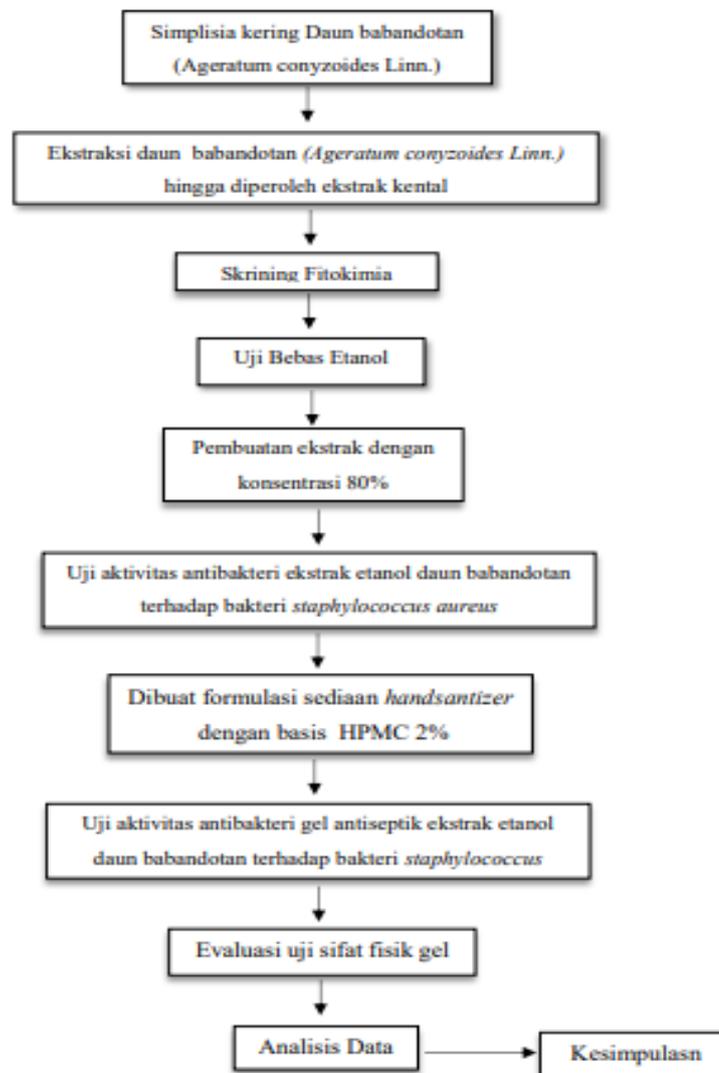
Determinasi tanaman babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan dan Iptek (LIPI). Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan cara serbuk simplisia daun babandotan ditimbang sebanyak 1 kg lalu serbuk direndam dengan pelarut etanol 70% sebanyak 7 liter.

Rendaman serbuk dilakukan pengadukan dengan menggunakan *stiner/mixer* selama 3 jam. Setelah dilakukan pengadukan rendamann serbuk diendapkan selama 24 jam kemudian rendaman serbuk di saring dan dipisahkan antara filtrat (cairan) dengan ampas yang terbentuk. Filtrat maserat yang diperoleh dari maserasi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan

suhu 50°C. Proses penguapan dilakukan sampai terbentuk ekstrak kental. Langkah selanjutnya adalah perhitungan rendemen. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Depkes RI, 2000).

Perhitungan rendemen dapat menggunakan persamaan yaitu %Rendemen = Berat Ekstrak Simplisia (gram) / Berat Simplisia Akhir x 100%.

Skema Penelitian



HASIL

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun babandotan yang diekstraksi dengan metode maserasi mendapatkan ekstrak dengan berat 187,7

gram dengan perolehan rendemen sebesar 14,7%. Hasil ekstraksi daun babandotan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Eksraksi Daun Babandotan

Serbuk daun babandotan (gram)	Ekstrak (gram)	Rendemen
1275,2	187,7	14,7 %

Berdasarkan hasil skrining fitokimia secara kualitatif yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun babandotan mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid,

saponin, tanin, fenolik, flavonoid, tritefenoid, dan steroid. Hasil uji kualitatif skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Babandotan dengan Metode Uji Kualitatif

Uji Fitokimia	Pereaksi	Perubahan	Hasil Pengujian
Alkaloid	Bauchardat	Endapan coklat hitam	+
	Dragendrauf	Endapan putih	+
	Harger	Endapan kuning	+
	Meyer + metanol + Bauchardat	Endapan coklat hitam	+
Saponin	Air + HCl	Terbentuk buih	+
Tanin	Air + FeCl ₂	Hijau kehitaman	+
Fenolik	Air + NaOH	Warna merah	+
Flavonoid	Mg + HCl	Warna merah	+
Tritefenoid	Methanol + eter + asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	Merah	+
Steroid	Methanol + eter + asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	Hijau	+

Berdasarkan hasil uji evaluasi sediaan gel (*handsanitizer*) ekstrak etanol daun babandotan secara organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, homogenitas sediaan menunjukkan hasil yang cukup baik dalam

memenuhi kriteria sediaan gel. Hasil evaluasi sediaan gel (*handsanitizer*) ekstrak etanol daun babandotan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Sediaan Gel (*Handsanitizer*) Ekstrak Etanol Daun Babandotan

Evaluasi	Parameter	Hasil
Organoleptis: - Bau - Bentuk - Warna	Bau khas babandotan Semi solid Jernih	Bau khas babandotan Semi solid Jernih pada saat dituang
Uji pH	4,5 - 6,5 (Septiani <i>et al.</i> , 2011)	5
Uji Viskositas	20.000-175.000 cps	2750 cps
Uji Daya Sebar	5-7 cm (Hanani, 2015)	Beban 100 gram= 2 cm Beban 200 gram= 2,5 cm Beban 300 gram = 2,5 cm
Uji Homogenitas	Homogen	Homogen

Pada penelitian ini juga dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari sediaan gel (*handsanitizer*) ekstrak etanol daun babandotan yang menunjukkan bahwa rata-

rata diameter zona hambat yang terbentuk adalah 8,9 mm pada sediaan gel tersebut. Hasil dari uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Babandotan dan Gel Ekstrak Etanol Daun Babandotan

Sampel	Diameter Zona Hambat (cm)			Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)
	Cawan I	Cawan II	Cawan II	
Ekstrak	0,94	1	1,38	11
Gel	0,91	0,75	1,03	8,9
Amoksisislin	2	1,26	1,59	16

PEMBAHASAN

Gel ekstrak etanol daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) diuji organoleptisnya dengan cara melakukan

pengamatan secara visual terhadap warna, bau, dan bentuk dari sediaan gel ekstrak etanol daun babandotan. Penambahan ekstrak etanol daun babandotan 80%

mempengaruhi warna dan bau sediaan gel. Dari hasil pengamatan organoleptis didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol dan daun babandotan dengan basis HPMC memiliki warna hijau jernih pada saat di tuang hal ini dikarenakan ekstrak yang berwarna hijau pekat dan basis HPMC yang dapat menghasilkan gel yang jernih (Rowe *et al.*, 2009). Hasil pengamatan bau dari sediaan yaitu gel ekstrak etanol daun babandotan memiliki bau khas daun babandotan dan memiliki bentuk yang semisolid (setengah padat) atau gel.

Fungsi pengukuran pH sediaan gel adalah selain untuk mengetahui kestabilan atau sediaan, juga untuk mengetahui apakah sediaan tersebut aman atau tidak mengiritasi kulit apabila digunakan pada kulit manusia. Gel sebaiknya mempunyai pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 karena jika gel memiliki pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik, sedangkan jika pH terlalu asam maka menimbulkan iritasi kulit (Septiani *et al.*, 2011). Hasil dari formulasi ini didapat formulasi sediaan gel memiliki pH 5 sehingga tidak menyebabkan kerusakan kulit atau iritasi pada kulit.

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui konsistensi sediaan, yang berpengaruh pada penggunaan obat secara topikal. Makin tinggi nilai viskositasnya maka makin susah obat dioleskan pada

kulit, makin rendah nilai viskositas makin mudah obat digunakan. Viskositas merupakan tahanan dari suatu cairan yang mengalir, nilai viskositas berbanding lurus dengan tahananannya (Faizatun dan Liliyana, 2008). Viskositas sediaan gel tergantung pada struktur dan berat molekul dari *gelling agent* yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* (HPMC) yang digunakan dalam sediaan gel, maka semakin besar viskositasnya (Voigt, 2984).

Pada penelitian ini konsentrasi *gelling agent* (HPMC) yang digunakan adalah 2%, viskositas gel yang diperoleh dari hasil perhitungan sebesar 2750 cps. Hasil tersebut belum masuk kedalam kriteria viskositas yang sesuai literatur dengan kisaran nilai viskositas 20.000-175.000 cps. Pengukuran viskositas menggunakan Viskometer Brookfield dengan kecepatan rpm 20 dan menggunakan spindle No. 4.

Uji daya sebar digunakan untuk mengetahui kelunakkan sediaan gel ekstrak etanol daun babandotan saat dioleskan ke kulit dan telapak tangan manusia, dan seberapa besar kemampuan gel untuk dapat menyebar sampai konstan atau tidak mengalami penyebaran lagi dengan penambahan beban. Uji daya sebar merupakan uji yang penting pada sediaan semisolid, beban yang digunakan pada uji ini mempengaruhi luas penyebaran gel,

semakin besar beban yang diberikan maka semakin lebar daya sebar yang dihasilkan. Kemampuan daya sebar gel yang semakin besar maka akan memudahkan sediaan gel saat diusapkan. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm (Hanani, 2015).

Hasil daya sebar yang didapat dari formulasi ini mengalami peningkatan pada saat penambahan beban, dimana semakin menyebar gel akibat penambahan beban, maka dapat dikatakan kemampuannya dalam mendistribusikan obat semakin merata (Setyaningrum, 2013). Daya sebar yang didapat yaitu 2 cm pada beban 100 gram lalu mengalami kenaikan pada beban 200 gram dengan ukuran 2,5 cm dan konstan 2,5 cm pada saat beban ditambah menjadi 300 gram. Daya sebar gel ekstrak etanol daun babandotan yang telah didapat belum memenuhi kriteria daya sebar gel yang baik karena hanya memiliki daya sebar 2,5 cm. Hal tersebut dipengaruhi oleh viskositas gel, dimana daya sebar yang berbanding terbalik dengan viskositas. Makin besar viskositas suatu sediaan, makin kental konsistensinya, maka makin kecil daya sebar yang dihasilkan (Suardi *et al.*, 2008).

Uji homogenitas sediaan gel merupakan salah satu faktor penting untuk mengetahui kualitas suatu sediaan. Tujuan dilakukannya uji homogenitas sediaan gel ini adalah untuk melihat keseragaman

partikel sediaan gel sehingga menghasilkan efek maksimal. Hasil untuk uji homogenitas menunjukkan bahwa sediaan gel memiliki homogenitas yang baik, hal tersebut ditandai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa semua partikel dalam sediaan gel terdispersi merata pada kaca objek dan tidak adanya penggumpalan partikel ketika diamati pada mikroskop dengan perbesaran 40x (Utami, 2012).

Hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun babandotan dengan konsentrasi 8% dan formulasi sediaan gel antiseptik dapat dilihat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun babandotan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat diperoleh sebesar 11 mm dan setelah diformulasikan dalam bentuk sediaan gel (*handsanitizier*) masih memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona yang diperoleh sebesar 8,9 mm.

Penurunan aktivitas antibakteri ini dipengaruhi adanya penambahan basis gel HPMC. Pada penelitian sebelumnya dengan zat aktif yang berbeda dihasilkan uji antibakteri menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi HPMC, maka semakin kecil daya hambat yang dihasilkan. Hal ini dapat dikorelasikan dengan semakin besar konsentrasi HPMC,

maka semakin besar viskositasnya, semakin besar tahanan yang ada (Faizatun dan Liliyana, 2008). Semakin kecil pula daya sebar, sehingga semakin sulit zat aktif untuk berdifusi atau melepaskan zat aktifnya (Rieger, 2000).

Uji aktivitas antibakteri terhadap formulasi sediaan gel ekstrak etanol daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak etanol daun babandotan sebagai antibakteri setelah diformulasi dalam bentuk sediaan gel dengan basis HPMC.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) dengan konsentrasi 80% sebelum diformulasikan dalam sediaan gel antiseptik (*handsanitizer*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat yang di peroleh sebesar 11 mm. Ekstrak etanol daun babandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) sesudah diformulasikan dalam sediaan gel antiseptik (*handsanitizer*) basis HPMC dengan konsentrasi 2% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat yang diperoleh sebesar 8,8 mm. Basis gel HPMC memeberikah sifat fisik yang cukup baik secara organoleptis.

DAFTAR PUSTAKA

- Draelos, Z. D., dan Lauren A. Thaman. (2006). *Cosmetic Formulation of Skin Care Product*. New York: Taylor and Francis Group. Hal. 11.
- Ansel, H. C. (1989). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat* (Farida Ibrahim, Penerjemah). Jakarta: UI press.
- Dalimartha, Setiawan. (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI, Dirjen POM.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia. Jilid VI*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. Halaman 321-325.
- Ditjen POM. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal. 83-86, 195-197
- Faizatun, K., dan Liliyana. (2008). *Formulasi Sediaan Shampo Ekstrak Bunga Chamomile dengan Hidroksi Propil Metil Selulosa sebagai Pengental*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6 (1), 18-19.
- Garg, A., Deepikam, A., Sanjay, G., dan Anil, K. S. (2002). *Spreading of semisolid formulation*. USA: Pharmaceutical Technology.

- Hanani, Endang. (2015). Analisis Fitokimia. Kedokteran EGC: Jakarta.
- Harborne, J. B. (1983). Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan terbitan kedua. ITB: Bandung.
- Hernandes, S. E. D., Mello, A. C., Ana, J. J. S., Soares, V. S., Cassiolato, V., Garcia, L. B. *et al.* (2004). The Effectiveness of Alcohol Gel and Other Hand-Cleansing Agents Against Important Nosocomial Pathogens. *Brazilian Journal of Microbiology*, 35(1), 33-39.
- Irianto, K., 2013, Mikrobiologi Medis, Cetakan kesatu, 81, Bandung, Alfabeta, cv.
- Jawetz, E., Melnick, J. L. & Adelberg, E. A. (2005). Mikrobiologi Kedokteran, Edisi XXII, diterjemahkan oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E. B., Mertaniasih, N. M., Harsono, S., Alimsardjono, L., 82, 277-278, 279, 317-318, Jakarta, Penerbitan Salemba Medika.
- Murray, P.R., K.S. Rosenthal, G.S. Kobayashi and M.A. Pfaller. (2002). Medical Microbiology 4th ed, United State of America.
- Niyogi, P., N. J. Raju, P. G. Reddy, dan B.G. Rao. (2012). Formulation and Evaluation of Antiinflammatory Activity of Solanum Pubescens Wild Extracts Gel on Albino Wistar Rats. *International Journal of Pharmacy*, 2(3): 484-490.
- Nurdini, D. H. (2011). Mata Diklat 2: Aplikasi koloid, Larutan dan suspense dalam bidang pertanian. Kementrian Pendidikan Nasional Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Pertanian.
- Padmasari, P. D., Astuti, K. W., Warditiani, N K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2 (4): 1-4.
- Redaksi Agro Media. (2008). Buku Pintar Tanaman Obat. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Rieger, M. M. (2000). Harry's Cosmeticology 8th edition. Chemical Publishing Co., Inc., New York: 647.
- Robinson, T. (1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, 191, Penerbit ITB, Bandung.
- Rowe, R. C., P. J. Sheskey dan M. E. Quinn. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition. USA: Pharmaceutical Press. Pp. 326-329; 441-444; 592-594; 596-598.
- Sangi, M., dkk. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1, 47-53.
- Sari, R. dan Isadiartuti, D. (2006). Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Jurnal Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4). 163-169.
- Septiani, S., N. Wathoni, dan S. R. Mita. (2011). Formulasi Sediaan Masker

- Gel Antioksidan dari Ekstrak Etanol Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.). *Jurnal Unpad*, 1(1): 4-24.
- Setyaningrum, Nur Latifah. (2013). Pengaruh Variasi Kadar Basis HPMC Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) Terhadap Sifat Fisik Dan Daya Antibakteri Pada *Staphylococcus aureus*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Shu, M. (2013). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% dan 1%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa, Universitas Surabaya*, Vol.2 No.1.
- Sinko, P. J. (2011). *Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika edisi 5*, diterjemahkan oleh Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB, 706, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Suardi, M., Armenia & Anita, M. (2008). *Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoin Peroksida-HPMC*, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Udayana.
- Syamsu, Hidayat, S.S. (1984). *Simposium dan Expo Farma Obat Tradisional Indonesia*, Bandung.
- Tjitosiepomo, Gembong. (2005). *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Trampuz, Andrew and Widmer, A.F. (2004). *Hand Hygiene: A frequently Missed Livesaving Opportunity During Patient Care*, Mayo Clinic
- Utami, Prapati. (2012). *Antibiotik Alami untuk mengatasi Aneka penyakit Kanker*. Argo media: Jakarta Selatan.
- Voigt, R. (1984). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan Oleh Soewandhi, S.N., Edisi V, 173, 179, 202-208, 577-578, 607-608, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.