

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC DAN GLISERIN TERHADAP SIFAT FISIK GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK ETANOL DAUN PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)

Citra Shintia*, Srie Rezeki Nur Endah, Ali Nofriyaldi

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

*Email: ctrshintia@gmail.com

Received: 28/01/2021, Revised: 24/02/2021, Accepted: 25/02/2021, Published: 28/02/2021

ABSTRAK

Daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri, sehingga dapat dimanfaatkan kedalam bentuk sediaan gel *hand sanitizer*. Persyaratan yang harus dipenuhi untuk sediaan gel salah satunya adalah sifat fisiknya. *Gelling agent* dan humektan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dan gliserin terhadap sifat fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pala. Gel *hand sanitizer* ini dibuat formulasi dengan variasi HPMC dan gliserin, yaitu formula 1 (HPMC 1% : gliserin 5%), formula 2 (HPMC 1,5% : gliserin 7,5%), formula 3 (HPMC 2%, gliserin 10%). Evaluasi yang dilakukan terhadap sediaan meliputi, uji homogenitas, uji organoleptik, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *One Way Anova* dengan program SPSS for Windows, menunjukkan bahwa HPMC dan gliserin mempengaruhi parameter daya sebar dan daya lekat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.).

Kata Kunci: Ekstrak etanol daun pala; *hand sanitizer*; HPMC; gliserin.

ABSTRACT

The leaves of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) Contain flavonoids, saponins and tannins that have antibacterial potential, so they can be used in the form of hand sanitizer gel. One of the conditions that must be met for gel preparations is its physical properties. *Gelling agents* and humectants are factors that can affect the physical properties of the gel preparation. This study aims to determine the effect of variations in the concentration of HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) and glycerin on the physical properties of the hand sanitizer gel preparation of the ethanol extract of nutmeg. This hand sanitizer gel is made with various HPMC and glycerin formulations, namely formula 1 (HPMC 1%: glycerin 5%), formula 2 (HPMC 1.5%: glycerin 7.5%), formula 3 (HPMC 2%, glycerin 10 %). Evaluations carried out on preparations include, homogeneity test, organoleptic test, pH test, spreadability test, adhesion test. Based on the results of the analysis using the *One Way Anova* program with SPSS for Windows, it shows that HPMC and glycerin affect the dispersion and adhesion parameters of hand sanitizer gel for ethanol extract of nutmeg leaves (*Myristica fragrans* Houtt.).

Key words: nutmeg leaf ethanol extract; *hand sanitizer*; HPMC; Glycerin.

PENDAHULUAN

Tangan adalah organ tubuh yang yang paling mudah untuk menjadi perantara kuman dan patogen bermigrasi secara personal dari satu ke yang lainnya. Cuci tangan merupakan salah satu cara untuk menghindari penyakit sebagai upaya PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat). Sehingga dirancang suatu produk *hand sanitizer* yang dapat digunakan sebagai pembersih tangan (Hidayat, 2010).

Sediaan *hand sanitizer* adalah sediaan yang diminati saat ini dan banyak dikembangkan sebagai alternatif cara mencuci tangan dengan mudah dan cepat. Sediaan ini dipilih karena tidak menggunakan air pada saat digunakan dan memiliki kandungan antiseptik untuk mengurangi kuman serta memelihara kesehatan tubuh dari infeksi mikroba (Rahman, 2012).

Penggunaan *hand sanitizer* yang mengandung alkohol secara terus menerus dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan iritasi. Sehingga salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan alkohol dalam pembuatan *hand sanitizer* adalah dengan menggunakan bahan alami.

Bahan alam seperti tanaman pala merupakan sumber potensial yang memiliki senyawa metabolit sekunder diantaranya saponin, polifenol, flavonoid dan minyak atsiri yang mempunyai efek sebagai

antibakteri. (Hariana, 2013). Selain itu, pala juga merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai rempah-rempah dan memiliki daya antibakteri karena mengandung senyawa myristicin dan monoterpen lain (Stahl, 1985).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizal (2016), ekstrak etanol daun pala dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan menurut Octavia (2016), sediaan gel *hand sanitizer* dari minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.) pada konsentrasi 25% menghasilkan diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 13.5 mm dengan kategori daya hambat kuat.

Produk *hand sanitizer* dikembangkan dalam bentuk gel sediaan semisolid, karena gel dapat menghasilkan rasa dingin dikulit saat diaplikasikan, mudah mengering dan dapat dicuci dengan air. Dalam pembuatan gel *hand sanitizer* ini menggunakan *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) sebagai *gelling agent* yang berfungsi sebagai bahan pembentukan gel, keuntungan dari HPMC adalah stabil pada pH 3-11 serta mempunyai resistensi yang baik terhadap mikroba dan gliserin sebagai humektan yang berfungsi untuk mempertahankan kelembaban sehingga mengurangi iritasi pada saat dioleskan di

kulit, keuntungan gliserin sebagai humetan yaitu memiliki sifat dapat meningkatkan daya sebar sediaan (Rowe *et al* 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC dan gliserin terhadap sifat fisik gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah maserator, *rotary evaporator* (Buchi), cawan uap, mortir dan stamper, gelas ukur, tabung reaksi, pipet kaca, *objek glass*, spatel, timbangan analitik (Fujitsu), batang pengaduk, pH meter (ATC-2011), oven (Mommert), *water bath* (B-One), *hot plate* (IKA®C-Mag), blender (Philips).

Bahan yang digunakan yaitu daun pala, HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) (Dipa Prasada Husada), gliserin (Dipa Prasada Husada), propilenglikol (Dipa Prasada Husada), Trietanolamin (TEA) (Dipa Prasada Husada), methylparaben (Dipa Prasada Husada), etanol 96% (Dipa Prasada Husada), Natrium Hidroksida (NaOH), Feri Klorida (FeCl₃), Asam Klorida (HCl), Asam Sulfat (H₂SO₄), larutan gelatin 1%, amil alkohol, serbuk magnesium dan Asam Asetat Anhidrat (CH₃CO)₂O.

Jalannya Penelitian

1. Persiapan Bahan dan Ekstraksi

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pala yang diperoleh dari Kampung Banuherang Desa Banyuresmi Kecamatan Sukahening Kabupaten Tasikmalaya. Daun pala yang diperoleh kemudian dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat pada daun, kemudian dilakukan perajangan dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu ± 50°C. Simplisia dihaluskan dengan cara diblender sehingga diperoleh serbuk simplisia, kemudian serbuk simplisia disimpan dalam wadah yang kering tertutup rapat.

Diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Etanol 96% merupakan senyawa polar sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan pergantian pelarut setiap 24 jam sekali, tujuan dari pergantian pelarut adalah untuk mencegah terjadinya kejenuhan pelarut sehingga tidak dapat menarik lagi senyawa yang diinginkan. Kemudian maserat disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai dihasilkan ekstrak kental.

2. Penetapan Susut Pengerinan

Menurut Depkes RI (2000). Simplisia seberat 1 g ditimbang dalam cawan yang sebelumnya telah dipanaskan terlebih dahulu

selama 30 menit pada suhu 105° lalu ditara. selanjutnya dikeringkan selama 30 menit pada suhu 105°, kemudian dimasukkan ke dalam desikator lalu ditimbang. Perlakuan diulangi sampai didapatkan bobot tetap.

3. Skrining Fitokimia

3.1 Uji Flavonoid

0,5 gram ekstrak dilarutkan dengan aquades kemudian dipanaskan di atas penangas air kemudian disaring. Filtrat ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1ml asam klorida 2 N. filtrat dalam tabung reaksi ditambahkan amil alkohol, kemudian dikocok kuat dan diamati perubahan yang terjadi pada larutan uji. Adanya flavonoid menunjukkan larutan uji berwarna merah-orange (Febrianti, dkk. 2014).

3.2 Uji Tannin

Ekstrak ditimbang 0,5 gram dan dididihkan dengan aquades dalam tabung reaksi, lalu disaring. Selanjutnya, ke dalam filtrat ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃. Hasil positif tanin dan polifenol ditunjukkan dengan warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman. Sebagian filtrat diuji dengan penambahan larutan gelatin 1% adanya endapan putih menunjukkan positif tanin (Febrianti, dkk.2014).

3.3 Uji Saponin

0,5 gram ekstrak ditambahkan sedikit aquades lalu dikocok selama 1 menit. Jika

menimbulkan busa ditambahkan HCl 1% dan diamkan selama 10 menit, pengujian positif mengandung saponin apabila busa tetap stabil (Lathifah, 2008).

3.4 Uji Steroid/triterpenoid

Ekstrak 2 ml diuapkan dalam cawan porselen dan dilarutkan dalam 0,5ml kloroform kemudian 0,5ml asam asetat anhidrat ditambahkan, kemudian 2 ml asam sulfat pekat dimasukkan melalui dinding tabung. Triterpenoid terbentuk dengan adanya cincin kecoklatan atau violet pada batas larutan, sedangkan steroid terbentuk apabila terbentuk cincin kehijauan (Ayoola, G.A.2008).

4. Pembuatan gel *hand sanitizer*

HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) ditaburkan dalam aquades pada suhu 60°C sampai mengembang kemudian ditambahkan gliserin gerus homogen. Selanjutnya ditambahkan sedikit demi sedikit TEA, digerus sampai terbentuk masa gel. Penambahan TEA digunakan sebagai penjernih dari HPMC, setelah itu tambahkan sisa aquades dengan penggerusan secara berkelanjutan, kemudian ditambahkan zat aktif ekstrak daun pala yang telah dilarutkan terlebih dahulu dalam propilen glikol kemudian digerus hingga terbentuk gel. Gel yang dihasilkan dianalisis sifat fisik meliputi uji organoleptik (konsistensi, warna dan bau),

uji homogenitas (keseragaman ukuran partikel), uji daya sebar (*dispersibility*), uji pH (tingkat keasaman) dan uji daya lekat (*adhesion*) (Saraung.,dkk.2018).

5. Rancangan Formula

Tabel 1. Rancangan Formula Gel *Hand Sanitizer*

Komposisi	Fungsi	Konsetrasi (% b/v)		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun pala	Zat aktif	0,6	0,6	0,6
HPMC	<i>Gelling agent</i>	1	1,5	2
Gliserin	Humektan	5	7,5	10
Propilenglikol	Humektan	10	10	10
TEA	Penjernih	1	1	1
Aquades ad	Pelarut	100	100	100

6. Evaluasi Sediaan Gel

6.1 Uji Organoleptik

Pengujian dilakukan dengan mengamati perubahan konsistensi, warna, dan bau sediaan setelah disimpan pada suhu kamar (Septiani., dkk. 2011).

6.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas sediaan dengan mengamati sediaan yang dioleskan pada kaca objek. Sediaan dinyatakan homogen jika tidak terlihat adanya butiran kasar (Wasiaturrahmah & Raudhatul, 2018).

6.3 Uji Daya sebar

1 gram sediaan diletakan pada kaca arloji kemudian ditutupi dengan kaca arloji yang lain dan digunakan pemberat diatasnya 200 gram dan diukur diameternya setelah 1 menit (Sayuti, 2015). Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing formula.

6.4 Uji pH

Pengujian pH sediaan memakai alat pH meter yang sebelumnya dikalibrasi menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (pH 4,01). Elektroda dicuci menggunakan air suling, kemudian dimasukkan dalam larutan uji. Alat menunjukkan harga pH sampai konstan. pH sediaan tertera pada pH meter (Septiani, dkk. 2011). Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing formula.

6.5 Uji Daya Lekat

Prosedur pengujian daya lekat yaitu meletakkan gel (secukupnya) diatas kaca objek yang luasnya telah ditetapkan. Kaca obkjek yang dibutuhkan sebanyak 2 buah, yang satu sebagai tempat meletakkan gel dan yang lainnya untuk menutup gelnya, pada kaca objek bagian atas diberikan beban 250 g

selama 5 menit, kemudian kaca objek disimpan pada alat uji lalu diberikan beban seberat 80 g dan dilepaskan sampai kedua kaca objek terpisah. Waktu dihitung dan dicatat.(Galeri.,dkk. 2015). Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing formula.

Analisis Data

Data penelitian yang didapatkan yaitu dari hasil uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji pH dan uji daya lekat, kemudian hasilnya akan dianalisis menggunakan *One Way Anova* dengan program *SPSS for Windows* tujuannya untuk menguji perbedaan diantara 2 atau lebih kelompok dimana hanya terdapat 1 faktor yang dipertimbangkan.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Pala

Golongan senyawa	Hasil identifikasi	Kesimpulan
Flavonoid	Warna merah-orange	+
Saponin	Timbul busa	+
Tannin	Endapan putih	+
Steroid/triterpenoid	Cincin kehijauan/ cincin kecoklatan	-

Keterangan : (+) = Terdeteksi (-) = Tidak terdeteksi

2. Evaluasi Sediaan Gel Hand sanitizer ekstrak etanol daun pala

Sediaan gel *hand sanitizer* dengan variasi konsentrasi HPMC 1%, 1,5%, 2% dan gliserin 5%, 7,5%, 10% memiliki karakteristik sebagai berikut:

ASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Ekstraksi

Berdasarkan hasil ekstraksi serbuk daun pala dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% diperoleh persen rendemen 19,17% dengan berat ekstrak kental 95,889 gram

Penetapan susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui senyawa air yang hilang selama pemanasan. Hasil yang diperoleh sebesar 7,46%, hal ini menunjukkan bahwa penetapan susut pengeringan simplisia daun pala memenuhi persyaratan yaitu 7,46% < 10%.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia dan ekstrak daun pala.

Pada pengujian organoleptik dilakukan secara visual untuk melihat sifat fisik sediaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula 1, Formula 2 dan Formula 3 memiliki warna yang sama yaitu coklat kemerahan yang disebabkan karena penambahan ekstrak daun pala yang berwarna kemerahan, selain itu bau yang dihasilkan

juga merupakan bau khas dari daun pala itu sendiri. Pada Formula 3 bentuk dari sediaan agak sedikit kental, hal ini disebabkan karena penggunaan variasi *gelling agent* dimana

semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan semakin kental konsistensinya (Nurlaela dkk., 2012).

Tabel 3. Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Pala

Parameter	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Organoleptik	Warna Coklat kemerahan,bau khas pala, bentuk semisolid	Warna Coklat kemerahan,bau khas pala, bentuk semisolid	Warna Coklat kemerahan,bau khas pala, bentuk semisolid
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5,9 ± 0,12	6,1 ± 0,12	6,1 ± 0,21
Daya lekat (detik)	3,17 ± 0,01	3,80 ± 0,08	4,04 ± 0,08
Daya sebar (cm)	6,03 ± 0,12	5,13 ± 0,12	4,5 ± 0,12

Keterangan : n = 3

Tujuan dari uji homogenitas yaitu untuk melihat bahwa tidak adanya partikel kasar pada sediaan, seluruh formula menunjukkan hasil yang homogen atau tidak terdapat partikel-partikel kasar yang menandakan bahwa semua bahan dapat tercampur dengan baik (Astuti., dkk. 2017) Berdasarkan hasil yang dilihat dari bentuk visual sediaan menunjukkan bahwa penggunaan variasi HPMC dan gliserin tidak ada pengaruh terhadap homogenitas gel.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari suatu sediaan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang bermakna dari variasi konsentrasi HPMC dan gliserin terhadap pH sediaan, setiap formula menunjukkan hasil yang bervariasi namun masih dalam rentang

pH kulit normal dengan nilai pH 4,5-6,5. Apabila nilai pH terlalu tinggi (basa) maka akan menyebabkan kulit kering sedangkan jika pH terlalu rendah (asam) maka dapat mengakibatkan iritasi kulit (Mappa., dkk 2013). Data pH yang diperoleh kemudian diuji statistik menggunakan *software* SPSS versi 16 yaitu menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas dan uji statistik *Levene* untuk uji homogenitas (keseragaman) yang bertujuan untuk mengetahui variasi data bersifat homogen atau tidak dan sebagai syarat bisa dilakukan uji anova. Selanjutnya dianalisis dengan uji *One-Way ANOVA*. Hasil statistik uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) menunjukkan nilai signifikansi (F1 *p-value* 0,637 > 0,05), (F2 *p-value* 0,637 > 0,05), (F3 *p-value* 0,363 > 0,05) dan uji homogenitas

(Uji *Levene*) menunjukkan hasil (*p-value* $0,362 > 0,05$) dimana hasil tersebut menunjukkan nilai data terdistribusi normal dan homogen. Tahap berikutnya dilakukan uji *One-Way ANOVA* dengan hasil (*p-value* $0,919 > 0,05$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari pengaruh penggunaan variasi HPMC dan gliserin terhadap pH sediaan.

Uji daya lekat tujuannya yaitu untuk mengetahui kemampuan suatu sediaan melekat pada kulit. Hasil yang diperoleh dari data waktu melekatnya sediaan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC dan gliserin maka semakin lama waktu melekat gel, menurut Nailufar.,dkk. (2013) menyatakan banyaknya semakin lama gel melekat pada kulit maka zat aktif akan terabsorpsi semakin besar. Data daya lekat yang diperoleh kemudian diuji statistik menggunakan *software SPSS* versi 16 yaitu menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas dan uji statistik *Levene* untuk uji homogenitas (keseragaman) selanjutnya dianalisis dengan uji *One-Way ANOVA*. Hasil statistik uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) menunjukkan nilai signifikansi (F1 *p-value* $0,780 > 0,05$), (F2 *p-value* $0,463 > 0,05$), (F3 *p-value* $0,433 > 0,05$) dan uji homogenitas (Uji *Levene*) menunjukkan hasil (*p-value* $0,052 > 0,05$) dimana hasil tersebut

menunjukkan nilai data terdistribusi normal dan homogen. Tahap berikutnya dilakukan uji *One-Way ANOVA* dengan hasil (*p-value* $0,000 < 0,05$), menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil uji daya lekat.

Uji daya sebar dilakukan untuk mengukur kemampuan gel menyebar saat diaplikasikan dikulit. Jika suatu sediaan mempunyai daya sebar yang tinggi maka zat aktif akan tersebar secara merata dan lebih efektif dalam menghasilkan efek terapi (Priawanto, 2017). Pada hasil pengukuran daya sebar menunjukkan nilai yang berbeda-beda dimana Formula 1 dan Formula 2 menghasilkan daya sebar yang tinggi, sedangkan Formula 3 menghasilkan daya sebar yang rendah. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi HPMC dan gliserin maka kekentalan sediaan akan semakin tinggi dan daya sebar nya menurun. Daya sebar optimal memiliki rentang 5-7 cm (Adnan, 2016). Data daya sebar yang diperoleh kemudian diuji statistik menggunakan *software SPSS* versi 16 yaitu menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas dan uji statistik *Levene* untuk uji homogenitas (keseragaman) selanjutnya dianalisis dengan uji *One-Way ANOVA*. Hasil statistik uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) menunjukkan nilai signifikansi (F1 *p-value*

0,637 > 0,05), (F2 *p-value* 0,637 > 0,05), (F3 *p-value* 0,423 > 0,05) dan uji homogenitas menunjukkan hasil (*p-value* 0.248 > 0.05) dimana hasil tersebut menunjukkan nilai data terdistribusi normal dan homogen. Tahap berikutnya dilakukan uji *One-Way* ANOVA dengan hasil (*p-value* 0,000 < 0,05), menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil uji daya sebar.

KESIMPULAN

Hasil formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun pala memiliki karakteristik yang baik secara fisika, kimia dan organoleptis. Penelitian ini juga membuktikan bahwa variasi konsentrasi HPMC dan gliserin secara signifikan mempengaruhi parameter daya sebar dan daya lekat. Hasil daya sebar dan daya lekat berturut-turut yaitu Formula 1 (6,03 cm dan 3,17 detik), Formula 2 (5,13 cm dan 3,80 detik), Formula 3 (4.5 cm dan 4,04 detik). Daya sebar sediaan berbanding terbalik terhadap viskositas, semakin tinggi viskositas sediaan maka daya sebarinya semakin rendah, sedangkan daya lekat dipengaruhi oleh viskositas, hubungan daya lekat dengan viskositas adalah berbanding lurus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, J. (2016). Formulasi Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluceaindica* Less) dengan Na-CMC Sebagai Basis Gel. *Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(1), 41–44.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176–184.
- Ayoola, G. A., Coker, H. A. B., Adesegun, S. A., Adepoju-bello, A. A., Obaweya, K., Ezennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). *Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in southwestern Nigeria.. Tropical Journal of Pharmaceutical Resear*, 7(September), 1019–1024.
- Ditjen POM. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Depkes RI. Jakarta. Halaman 10-11.
- Febrianti, Maya., Hana., Sri, Yannika. (2014) Kandungan Kimia dan Aktivitas Sitotoksik Ekstrak dan Fraksi Herba Anting-anting Terhadap Sel Payudara

- MCF-7. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 7(1),21-22.
- Galeri, T., Astuti, D., & Barlian, A. (2017). Pengaruh Jenis Basis CMC NA Terhadap Kualitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(1), 25–29.
- Hariana, A. (2013) Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Penebar Swadaya. Jakarta. Halaman 264
- Hidayat, A. (2010). Konsep Personal *Hygiene*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Lathifah Q A. (2008). Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Everrhoa bilimbi L*) Dengan Variasi Pelarut (Skripsi). Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Mappa, T., Edy, H. J., & Kojong, N. (2013). Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia Pellucida (L.) H.B.K*) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Pharmacon*, 2(2), 49–56.
- Nailufar, N. O., Murrukmiyadi M., Suprpto. (2013). Pengaruh Variasi *Gelling Agent* Carbomer 934 Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) Terhadap Sifat Fisik Gel dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*, (Skripsi), Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurlaela, E., Sugihartini, N., & Ikhsanudin, A. (2012). Optimasi Komposisi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Repelan Minyak Atsiri Daun Sere (*Cymbopogon citratus (D.C) Stapf*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Betina Pada Basis *Vanishing Cream* Dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *Pharmaciana*, 2(1), 41-54.
- Priawanto, G.),, Hadning, I. (2017). Formulasi dan Uji Kualitas Fisik Gel Getah Jarak (*Jatropha curcas*). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Octavia, N. (2016). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Pala (*Myristica fragransHoutt.*): Uji Stabilitas Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Publikasi Ilmiah*.
- Rahman, M. A. (2012). Kitosan Sebagai Bahan Antibakteri Alternatif dalam Formulasi Gel Pembersih Tangan

- (*Hand Sanitizer*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rizal, Y.F. (2016). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rowe, R., Sheskey, P., Quinn, M. (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipient, 6th Edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, British*, pp. 326-328, 592-594, 596-598.
- Saraung, V., Yamlean, P. V, & Citraningtyas, G. (2018). Pengaruh Konsentrasi Basis Gel Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.) Terhadap Aktivitas Antibakteri Pada *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 7(3), 220–229.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
- Stahl E., (1985). Analisis Obat Secara kromatografi dan Mikroskopi, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Septiani, S., Wathoni, N., & Mita, S. R. mita. (2011). Formulasi Sediaan Masker gel Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Belinjo. *Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran*, 2–4.
- Wasiaturrahmah, Y., & Jannah, R. (2018). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Borneo Journal Of Pharmascientech*. 2(2), 87–94.