

FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL SAMPO MINYAK ATSIRI BIJI PALA (*Myristica fragrans*)

Formulation And Physical Stability Of Gel Shampoo Of Myristica f ragrans Semen Essential Oil

Krisnanti Angela Sari¹⁾, Iramie Duma Kencana Irianto^{2*)}, Ismiyati²⁾

¹ PT Prakasita Sekar Mataram, Jalan Beji-Krebet No 341, Kamijoro, Sendang Sari, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

² Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Jalan Gedongkuning No 336, Modalan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: iramie.d.k.i@poltekkkes-bsi.ac.id

ABSTRAK

Minyak biji pala mengandung eugenol, pinena, sabinena yang berfungsi sebagai antijamur. Minyak biji pala dapat diformulasikan dalam bentuk gel sampo untuk meningkatkan efektivitas penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula terbaik dari gel sampo dengan variasi konsentrasi karbopol sebagai gelling agent dan propilen glikol sebagai humektan serta pengaruh *cycling test* terhadap sifat fisik gel sampo. Respon yang diamati yaitu sifat fisik dan kestabilan fisik sediaan meliputi organoleptis, daya sebar, daya bersih, tinggi busa, pH dan pengaruh *cycling test* terhadap sifat fisik sediaan gel sampo minyak biji pala. Hasil pengamatan sifat fisik dianalisis secara deskriptif untuk menentukan formula terbaik sedangkan stabilitas fisik sebelum dan sesudah penyimpanan dianalisis dengan uji statistika menggunakan perangkat lunak SPSS dengan metode *t paired test*. Hasil penelitian menunjukkan formula terbaik adalah formula dengan konsentrasi karbopol : propilen glikol 2% : 14,25% dengan skor pemenuhan syarat 5 yang artinya memenuhi seluruh syarat.

Kata kunci: gel sampo, *Myristica fragrans*, karbopol, propilen glikol, stabilitas fisik

ABSTRACT

Essential oil of Myristica fragrans containing eugenol, pinena, sabinena has been known as antifungal effect against Candida albicans. Essential oil of Myristicae fragrans which is formulated in gel shampoo can increase its effectivity. This study aimed to find the best formulation of gel shampoo with varations of carbopol 940 as gelling agent and propylen glycol as humectant then analyzed for the physical stability. The respon of physical properties and physical stability are organoleptis, spreadability, foam tall and that stability, and impact of cycling test. The results were analyzed by descriptive methods to know the best formulation of gel shampoo of Myristicae fragrans, and showed that gel shampoo with carbopol 2% and propilenglikol 14,25% was the best combination.

Keywords: gel shampoo, *Myristicae fragrans*, carbopol, propylene glycol, physical stability

PENDAHULUAN

Kandidiasis merupakan infeksi primer atau sekunder yang disebabkan oleh genus *Candida*, terutama *Candida albicans*. Berdasarkan data yang diperoleh kandidiasis menyerang 250,000 orang diseluruh dunia setiap tahunnya dan menyebabkan 50.000 orang meninggal. Infeksi kandidiasis dapat menyebabkan kelainan lokal maupun kelainan sistemik. Infeksi kandidiasis dapat berlangsung di kulit kepala karena kulit kepala merupakan salah satu tempat terbaik jamur untuk tubuh karena kondisinya yang lembab (Kullberg, 2016 ; Cleveland *et al.*, 2015).

Kulit kepala merupakan bagian tubuh yang memiliki tingkat produksi sebum yang tinggi dan folikel rambut yang padat. Produksi sebum yang tinggi menyebabkan kulit kepala menjadi lembab. Kelembaban yang tinggi menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme meningkat seperti *Candida albicans*, *Malassezia sp.*, *S. aureus* (Turner *et al.*, 2012; Ossi, 2017).

Mikroorganisme tersebut merupakan flora normal apabila dalam jumlah kecil, namun apabila berkembang lebih dapat menyebabkan berbagai masalah. Salah satunya kulit kepala menjadi berketombe (Niharika *et al.*, 2010). Pertumbuhan mikroorganisme tersebut dapat ditekan dengan mencuci rambut minimal 3 kali dalam seminggu. Pada kulit yang berketombe cukup parah dapat digunakan sampo yang mempunyai kandungan *zinc pyrithione*. Akan tetapi penggunaan *zinc pyrithione* sering menimbulkan alergi bagi beberapa pengguna, selain itu penggunaan secara berlebih bisa menyebabkan rambut menjadi rontok (Syaputri *et al.*, 2017).

Pala merupakan tanaman asli Indonesia. Bagian dari tanaman pala seperti bijinya mengandung minyak atsiri yang cukup banyak. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Nurdjannah, 2007 rendemen minyak atsiri biji pala sebesar 2%-15%. Minyak atsiri biji pala mengandung 76,8% monoterpena, 12,1% monoterpen teroksigenasi (Maya *et al.*, 2008). Kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam biji pala juga bisa dimanfaatkan sebagai antijamur. Minyak atsiri biji pala dapat menghambat jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 3,2 mg/ml (Sharma, 2002). Minyak atsiri sebagai antijamur bekerja dengan memberikan efek sitotoksik terhadap jamur tersebut (Wiley, 2011). Minyak atsiri biji pala dapat diekstrak dengan metode destilasi. Metode destilasi uap-air merupakan metode destilasi yang dapat menghasilkan minyak pala lebih banyak dibandingkan metode destilasi air (Nurdjannah, 2007).

Sediaan gel merupakan sediaan yang tidak mudah mengiritasi kulit. Sediaan gel juga tidak menyebabkan pori-pori kulit menjadi tersumbat Selain itu gel juga mudah untuk dicuci serta pelepasan obat lebih baik dibandingkan sediaan salep dan krim (Ansel, 1989 ; Voight, 1994). Karbopol 940 merupakan gelling agent yang dalam konsentrasi kecil dapat meningkatkan viskositas gel (Rowe, 2009). Penggunaan karbopol pada gel dapat menghasilkan gel yang bening dan dapat melepaskan obat lebih cepat dibandingkan Natrium CMC dan hidrosimetilselulosa (Patel, 2011). Suatu sediaan harus memenuhi persyaratan uji fisik dan kestabilan fisik. Daya sebar sediaan gel yang baik adalah antara 5-7 cm². Gel sampo juga harus mempunyai ph 5,0-9,0 (Garg *et al.*, 2002).

Gelling agent akan mempengaruhi daya sebar dan viskositas sampo. Humektan juga dapat mempengaruhi daya sebar sampo. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi formula sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala agar mendapatkan formula yang paling baik.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk membuat optimasi formula konsentrasi karbopol sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan dari sediaan gel sampo yang berasal dari minyak atsiri biji pala yang didestilasi uap-air sebagai alternatif sampo antiketombe dan pengaruh penyimpanan (*cycling test*) terhadap stabilitas fisik sediaan gel sampo.

METODE

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi karbopol 940 sebagai *gelling agent* dan propilen glikol sebagai humektan terhadap sifat fisik yang dijabakan secara deskriptif dan kestabilan fisik dari sediaan gel sampo yang dianalisa dengan uji statistika. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi karbopol:propilen glikol 0,5% : 15,75%, 1,25% : 15%, dan 2% : 14,25% dalam formula gel sampo minyak atsiri biji pala (Tabel 1). Variabel terikat pada penelitian ini adalah sifat fisik sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala pengamatan meliputi organoleptis (warna, bau, tekstur), pH, daya sebar, tinggi busa, kestabilan busa, daya bersih. Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah *cycling test*.

Tabel 1. Komposisi formula gel sampo minyak atsiri biji pala.

Bahan	Konsentrasi (%)		
	F1	F2	F3
Minyak atsiri biji pala	0,5	0,5	0,5
Natrium lauril sulfat	3,5	3,5	3,5
Karbopol 940	0,5	1,25	2
TEA	0,67	1,67	2,67
Propilen glikol	15,75	15	14,25
Metil paraben	0,01	0,01	0,01
Propil paraben	0,1	0,1	0,1
Akuades	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL

Sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala dibuat dengan mengembangkan karbopol 940 menggunakan air hangat di atas *waterbath* dan diaduk hingga homogen bila perlu menggunakan mortir sampai terbentuk massa yang semisolid kemudian ditambahkan TEA aduk hingga homogen. Metil paraben dan propil paraben dilarutkan kedalam propilen glikol hingga larut kemudian ditambahkan ke dalam karbopol 940 yang telah semisolid sedikit demi sedikit, diaduk sampai terbentuk gel yang bening. Natrium lauril sulfat ditambahkan setelah dilarutkan terlebih dahulu dalam air hangat sedikit demi sedikit lalu diaduk sampai homogen. Minyak atsiri biji pala ditambahkan ketika campuran sudah dingin sedikit demi sedikit sambil diaduk homogen, lalu ditambahkan akuades sampai volume yang diperlukan (Budiman, 2015).

Pengamatan dilakukan dengan mengamati sifat fisik sediaan gel sampo meliputi uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji daya bersih, uji tinggi busa dan kestabilannya. Evaluasi sediaan gel sampo ditujukan untuk mengetahui apakah gel sampo memenuhi syarat keamanan dan keefektivan saat diaplikasikan. Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan menggunakan metode *cycling test*. Metode ini dilakukan dengan cara menyimpan 100 gram sediaan pada kulkas dengan suhu 4°C selama 24 jam, kemudian sediaan disimpan pada oven dengan suhu 40°C selama 24 jam, perlakuan ini dihitung 1 siklus *cycling test*. Uji stabilitas dilakukan selama 6 siklus. Data uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji daya bersih, dan uji tinggi busa serta kestabilan tinggi busa yang diperoleh dijabarkan dengan deskripsi.

Uji statistik dilakukan untuk melihat signifikansi dari uji *cycling test* menggunakan metode *t paired test* terhadap parameter uji sifat fisik. Data yang diuji statistika sebelumnya telah diuji normalitasnya dengan metode Shapiro-wilks. Apabila hasil signifikansi <0,05 maka dilanjutkan dengan uji *t paired test*. Apabila hasil signifikansi >0,05 maka dilanjutkan dengan uji wilcoxon. H_0 diterima apabila terdapat hasil yang signifikan yaitu hasil uji *t test dependent* atau uji Wilcoxon menunjukkan *1-tailed failed* < 0,05 (Purnomo dan Syamsul, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Destilasi minyak atsiri biji pala bertujuan untuk memisahkan minyak atsiri biji pala dari bijinya. Penelitian ini menggunakan metode destilasi uap-air untuk mengisolasi minyak atsiri biji pala. Destilasi uap-air merupakan metode yang pengisolasiannya minyak atsiri yang mencegah terendahnya bahan dengan air untuk menghindari rusaknya senyawa yang terkandung.

Biji pala diperkecil ukurannya untuk mempercepat proses destilasi. Selanjutnya biji yang telah diperkecil ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam dandang destilasi uap-air. Waktu destilasi dihitung ketika air telah menetes pada pipa destilator. Menurut Guenther (2006), destilasi uap-air merupakan destilasi yang terbaik dibanding destilasi air dan destilasi uap. Destilasi air menyebabkan bahan kontak langsung dengan air sehingga untuk bahan yang mudah terhidrolisa menjadi rusak. Di lain sisi, destilasi uap menghasilkan minyak dengan mutu yang tidak baik dikarenakan suhu yang terlalu tinggi ketika proses destilasi. Biji pala diperkecil ukurannya untuk mempermudah proses destilasi.

Hasil destilasi pendahuluan diperoleh rendemen yang sangat rendah yaitu 0,18% $\frac{g}{g}$. Hal ini dikarenakan biji pala yang digunakan dicampur dengan kulit biji pala yang telah menua sehingga menyebabkan rendemen menjadi kecil. Hasil destilasi biji pala tanpa kulit diperoleh rerata rendemen sebesar 0,52% $\frac{g}{g}$. Menurut Nurdjannah (2007), rendemen minyak atsiri biji pala yang baik sebesar 2%-15%. Rendemen hasil penelitian lebih kecil ini dikarenakan ukuran biji pala yang kurang kecil sehingga menyebabkan proses difusi uap air ke dalam sel untuk mengisolasi minyak atsiri kurang sempurna serta membutuhkan waktu yang lebih lama.

Menurut Guenther (2006), minyak atsiri yang berada dalam tanaman dikelilingi oleh kelenjar minyak, pembuluh-pembuluh, kantung minyak atau rambut granular. Tanaman yang dibiarkan utuh minyaknya hanya bisa diambil apabila uap air dapat menembus jaringan tanaman dan mendesaknya ke permukaan tetapi proses ini terjadi sangat lambat. Seperti pada biji pala, biji pala merupakan bagian tumbuhan yang memiliki kulit yang tebal dan susah ditembus air oleh karena itu pada saat proses destilasi biji pala dihaluskan terlebih dahulu dengan tujuan mempercepat proses destilasi. Waktu destilasi biji pala yang lama juga disebabkan oleh karakteristik fisik biji pala dengan cangkang yang keras.

Pembuatan gel sampo minyak biji pala

Formulasi gel menggunakan formula yang telah dibuat oleh Hidayawati (2014) dan Budiman (2015) yang telah disesuaikan dengan karakteristik bahan aktif yaitu minyak pala. Pembuatan gel sampo minyak atsiri biji pala terdiri dari 2 komponen utama yaitu karbopol sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan. Karbopol sebagai *gelling agent* berpengaruh pada kualitas fisik sediaan gel. Karbopol akan membentuk jaringan struktural yang merupakan faktor yang penting dalam sistem gel. Penggunaan karbopol 940 karena dalam konsentrasi kecil yaitu 0,5%-2% sudah dapat menghasilkan gel yang baik karakteristiknya. Karbopol dapat mengikat air di udara sehingga dapat menyebabkan sediaan menjadi lebih kental dan memiliki daya sebar yang lebih kecil (Sinko, 2012).

Propilen glikol sebagai humektan digunakan untuk menjaga kestabilan gel dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air dari sediaan. Selain menjaga kestabilan sediaan, secara tidak langsung propilen glikol juga dapat mempertahankan kelembaban kulit sehingga kulit tidak kering (Loden, 2001).

Penambahan Trietanolamin (TEA) dimaksudkan sebagai pembasa karbopol karena karbopol 940 aktif sebagai *gelling agent* pada suasana basa yaitu pada pH 7-10. Reaksi pada saat penambahan TEA adalah terjadinya penggumpalan yang ditandai dengan mengentalnya sediaan. Mekanisme yang terjadi adalah gugus COO⁻ dari karbopol berikatan dengan TEA, sehingga membuat sediaan menjadi lebih kental. Hal ini disebabkan oleh

pergeseran kesetimbangan karbopol yang dari bentuk asam setelah mengembang dalam air menjadi bentuk garam ketika terkena TEA yang bersifat basa. Lama pengadukan satu formula adalah tiga menit, hal ini dikarenakan setelah tiga menit konsistensi sediaan tidaklah lagi berubah. Cara yang sama juga dilakukan untuk formula lainnya. Selain itu gel juga mudah untuk dicuci serta pelepasan obat lebih baik dibandingkan sediaan salep dan krim (Ansel, 1989 ; Voight, 1994).

Natrium lauril sulfat digunakan sebagai surfaktan yang berfungsi untuk mengangkat kotoran pada kulit kepala. Natrium lauril sulfat juga berfungsi untuk menghasilkan busa sehingga lebih menyenangkan ketika dipakai. Metil paraben dan propil paraben merupakan pengawet sediaan yang berguna untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada sediaan.

Konsentrasi minyak atsiri biji pala 0,5% didapatkan dari penelitian Sharma (2002) dan Aini (2019) yang telah membuktikan bahwa dalam konsentrasi minyak atsiri biji pala mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Penggunaan metil paraben dan propil paraben yang dikombinasikan bertujuan untuk menambah aktivitas antimikrobanya selama penyimpanan. Minyak atsiri ditambahkan pada saat campuran sudah dingin untuk mencegah terjadinya penguapan minyak.

Uji organoleptis

Pengamatan organoleptis bertujuan untuk mengetahui nilai estetika dari suatu sediaan yang telah dibuat. Sediaan harus mempunyai nilai estetika sehingga nyaman ketika diaplikasikan oleh konsumen. Gel sampo minyak atsiri biji pala mempunyai bentuk gel semisolid yang berwarna keruh dan berbau minyak biji pala karena mengandung minyak biji pala (Tabel 2). Tekstur sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala berbeda-beda. Formula satu mempunyai tekstur yang lebih cair dibandingkan dengan formula dua dan formula tiga.

Gel yang mengandung karbopol sebagai *gelling agent* mempunyai penampakan jernih tidak berwarna dan bergelembung. Gel sampo minyak atsiri biji pala mempunyai warna yang keruh dikarenakan proses pencampuran natrium lauril sulfat kedalam campuran gel. Natrium lauril sulfat akan berbusa apabila terkena air dan diaduk. Proses tersebut yang menyebabkan warna gel menjadi keruh pada waktu pengamatan setelah sediaan selesai diproduksi.

Pengujian organoleptis setelah *cycling test* ditujukan untuk mengetahui adanya perubahan penampilan pada sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala. Perubahan suhu yang ekstrem pada sediaan dapat mengakibatkan perubahan yang dapat dilihat oleh penglihatan. Uji *cycling test* atau uji penyimpanan dipercepat merupakan suatu uji yang ditujukan untuk mengetahui apakah sediaan masih memenuhi persyaratan setelah disimpan dalam jangka waktu tertentu. Uji *cycling test* juga dimaksudkan untuk mengetahui apakah sediaan cukup stabil ketika akan diproduksi secara massal dan didistribusikan kepada konsumen.

Berdasarkan tabel 2, bentuk sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala semisolid dengan bau minyak pala khas dan kekentalan yang berbeda pada setiap formula karena perbedaan konsentrasi karbopol dan propilen glikol. Warna pada sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala menjadi jernih dan tekstur menjadi bergelembung. Perubahan pada warna dan tekstur gel sampo minyak atsiri biji pala diakibatkan busa yang terbentuk akibat pengadukan natrium lauril sulfat sudah menghilang sehingga warna sediaan yang tadinya keruh menjadi jernih dan tekstur gelembung menjadi terlihat. Gel karbopol merupakan gel yang mempunyai karakter jernih dan bergelembung.

Tabel 2. Hasil uji organoleptis gel sampo minyak atsiri biji pala

Parameter	F1		F2		F3	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
<i>Cycling test</i>						
Bentuk	Gel, semisolid	Gel, semisolid	Gel, semisolid	Gel, semisolid	Gel, semisolid	Gel, semisolid
Warna	Keruh	Jernih	Keruh	Jernih	Keruh	Jernih
Bau	minyak pala	minyak pala	minyak pala	minyak pala	minyak pala	minyak pala
Tekstur	tidak bertekstur, Kental +	Bergelembung, Kental +	tidak bertekstur, Kental ++	Bergelembung, Kental ++	tidak bertekstur, kental +++	Bergelembung, Kental +++

Keterangan: (+) agak kental, (++) kental, (+++) lebih kental

Uji nilai pH

Nilai pH gel diukur menggunakan kertas pH. Pengukuran pH gel sampo minyak atsiri biji pala bertujuan untuk mengetahui keamanan dan menghindari iritasi dari produk yang telah diproduksi ketika diaplikasikan pada kulit kepala. Rentang pH 5-9 ini merupakan pH yang aman untuk kulit kepala dan dapat diterima untuk menghindari iritasi. Gel sampo minyak biji pala dengan karbopol sebagai *gelling agent* dan propilen glikol sebagai humektan adalah 5. Nilai pH 5 dari gel sampo minyak atsiri biji pala menunjukkan bahwa gel sesuai dengan pH kulit kepala sehingga aman dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit kepala pengguna. Ketiga formula tidak menunjukkan perbedaan dikarenakan konsentrasi TEA yang meningkat mengikuti konsentrasi karbopol.

Uji pH sesudah *cycling test* ditujukan untuk mengetahui pengaruh proses penyimpanan terhadap pH sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala. Sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala sebelum dan sesudah penyimpanan nilai pHnya 5. Hasil tersebut memenuhi persyaratan rentang pH yaitu 5-9. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-wilks menunjukkan nilai signifikansi 0, artinya data terdistribusi tidak normal sehingga data dilanjutkan dengan uji Wilcoxon dan menunjukkan nilai signifikansi 0. Berdasarkan hasil signifikansi uji Wilcoxon yang telah dilakukan, proses penyimpanan tidak mempengaruhi pH sediaan gel sampo sebelum dan sesudah penyimpanan.

Tabel 3. Hasil uji stabilitas fisik gel sampo minyak atsiri biji pala

Parameter	F1		F2		F3		Syarat
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	
<i>Cycling test</i>							
pH	5	5	5	5	5	5	5-9
Daya sebar (cm)	9,07±0,053	9,07±0,075	6,00±0,144	5,88±0,028	4,92±0,075	4,78±0,029	3-5
Tinggi busa (cm/1,5cm)	5	5	5	5	5	5	1,3-22
Stabilitas busa	stabil	stabil	stabil	stabil	stabil	Stabil	Stabil
Daya bersih	19,98%	20,03%*	19,87%	19,88%	20,02%	20,08%	18-23%
Penilaian pemenuhan syarat	4		4		5		

Keterangan: *) signifikan

Uji daya sebar

Pengukuran Daya sebar dimaksudkan untuk mengetahui sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala ini dapat menyebar dengan baik atau tidak. Semakin luas penyebaran maka semakin mudah diaplikasikan pada kulit sehingga absorpsi pada kulit semakin maksimal. Uji Daya sebar diukur dengan menimbang 0.5g gel sampo minyak biji pala diatas cawan petri yang telah di catat bobotnya. Gel yang telah ditimbang kemudian ditimpa dengan cawan petri lainnya dan diberi beban 50-250g selama 1 menit di tiap beban. Pada setiap beban diukur diameter gel sampo yang terbentuk dan dihitung rata-ratanya.

Nilai daya sebar yang baik berkisar antara 3-5cm. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada table 3. Hanya formula 3 yang memenuhi persyaratan. Perbedaan hasil uji daya sebar ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi karbopol dan propilen glikol. Karbopol sebagai *gelling agent* akan mempengaruhi konsistensi sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala. Propilen glikol sebagai humektan akan mempengaruhi sifat alir dari gel sampo. Perbandingan konsentrasi karbopol dan propilen glikol akan mempengaruhi nilai uji daya sebar dari sediaan gel sampo minyak biji pala.

Pemberian karbopol dengan konsentrasi tinggi akan meningkatkan viskositas gel, sedangkan daya sebar gel sangat berpengaruh oleh viskositas sehingga semakin tinggi viskositas maka diameter daya sebar sediaan akan semakin kecil, maka pemberian karbopol dengan konsentrasi rendah akan menurunkan viskositas sehingga diameter daya sebar gel semakin besar (Mursyid, 2014). Propilen glikol sebagai humektan pada gel optimal pada konsentrasi 15% (Rowee, 2009). Penggunaan propilen glikol pada konsentrasi tinggi menyebabkan gel mempunyai daya sebar yang rendah dan pada penggunaan dengan konsentrasi rendah menyebabkan gel mempunyai daya sebar yang tinggi. Pengaruh karbopol terhadap sediaan gel sampo lebih terlihat dibandingkan propilen glikol. Hal ini dapat dilihat dari penambahan konsentrasi karbopol sebanyak 0,75% dapat menaikkan daya sebar.

Hasil uji stabilitas menunjukkan *cycling test* dapat menurunkan daya sebar sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala namun tidak signifikan. *Cycling test* mempengaruhi tahanan pada gel, sehingga daya sebar gel dapat menurun ataupun meningkat (Wulandari, 2015). Sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala mengalami penurunan daya sebar diakibatkan penurunan kemampuan karbopol dalam mengikat air yang ada di udara sehingga menyebabkan daya sebar menjadi turun. Wadah yang digunakan pada saat penyimpanan mempengaruhi hasil *cycling test* (Suryani., dkk , 2017). Sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala menggunakan pot plastik yang tidak kedap sehingga memungkinkan gel menyerap air diudara maupun air menghilan saat proses penyimpanan.

Uji tinggi dan stabilitas busa

Uji tinggi busa dilakukan untuk mengetahui sediaan gel sampo mampu menghasilkan busa ketika diaplikasikan. Uji tinggi busa dilakukan dengan cara menimbang gel sampo 0,5% dilarutkan dalam 5ml air kemudian diaduk dengan kecepatan 10 kali kocokan per 10 detik kemudian diukur tinggi busanya menggunakan penggaris. Hasil nilai tinggi busa pada sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala yaitu 5cm/1,5cm pada setiap formulanya. Nilai tersebut masih memenuhi persyaratan tinggi busa yaitu 1,3-22cm.

Tidak terdapat perbedaan hasil tinggi busa pada setiap formula dikarenakan konsentrasi natrium lauril sulfat yang digunakan sama. Natrium lauril sulfat merupakan surfaktan anionik yang dapat menghasilkan busa (Rowee, 2009). Pada uji *cycling test* diperoleh bahwa pada uji tinggi dan stabilitas busa tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penyimpanan. Hal ini dibuktikan dengan uji statistika menggunakan software SPSS dengan metode uji *t paired test*. Hasil tersebut tertera pada tabel 3.

Uji daya bersih

Uji daya bersih ditujukan untuk mengetahui kemampuan gel sampo membersihkan kotoran pada saat diaplikasikan. Uji daya bersih dilakukan dengan cara menimbang benang wol sebanyak 5g. Benang tersebut kemudian dicelupkan dalam sebum buatan yang dianalogikan sebagai sebum pada kulit kepala yang mengotori rambut. Benang yang sudah dicelupkan ditimbang kembali dan selanjutnya diikat menggunakan karet. Kemudian benang wol tersebut dicelupkan dalam larutan sebum buatan 10%, lalu ditimbang kembali. Ke dalam beaker glass 500 ml dimasukkan air 200 ml, ditambah dengan 1 g sampo dan aduk, pelan-pelan sampai homogen. Kemudian dimasukkan benang wol yang telah kotor tersebut, aduk selama 4 menit dengan kecepatan 50 pengadukan/menit. Benang wol dibilas dengan air sedikit demi sedikit. Setelah itu benang wol dikeringkan dengan pengering rambut, dan ditimbang kembali. Untuk setiap sampel dikerjakan sebanyak tiga kali, kemudian hitung persentase kotoran yang dapat dibersihkan.

Uji daya bersih menunjukkan angka dalam range 19,85%-20,20% yang masih memasuki standar daya bersih sampo yang beredar dipasaran yaitu 18%-23%. Hal ini menunjukkan bahwa sampo mempunyai fungsi membersihkan yang sama dengan sampo yang berada dipasaran. Sehingga bisa digunakan sebagai alternatif penggunaan sampo.

Data daya bersih yang telah diperoleh selanjutnya diuji normalitasnya dengan metode Shapiro-wilks. Nilai signifikansi yang diperoleh dari uji Shapiro-wilks yaitu 0,182 pada sebelum penyimpanan dan 0,134 pada sesudah penyimpanan. Hasil signifikansi menunjukkan data terdistribusi normal. Data daya sebar selanjutnya diuji signifikansinya menggunakan uji t paired test dan menunjukkan hasil nilai signifikansi 0,0165. Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan yang signifikan antara sebelum dan sesudah *cycling test*. *Cycling test* menurunkan daya bersih sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala. Daya bersih sediaan bergantung pada tegangan permukaan pada sediaan. Tegangan permukaan dipengaruhi oleh konsentrasi natrium lauril sulfat pada sediaan (Jusnita dan Syah, 2017). Tidak ada parameter khusus mengenai daya bersih sampo yang baik.

Penilaian pemenuhan syarat evaluasi sediaan gel sampo

Penilaian pemenuhan syarat evaluasi sediaan gel sampo ditujukan untuk mengetahui sediaan gel sampo yang terbaik. Sediaan sampo dengan skor tertinggi merupakan sediaan sampo yang memenuhi persyaratan. Formula diberikan skor 1 apabila memenuhi persyaratan dan diberikan skor 0 apabila tidak memenuhi persyaratan. Skor setiap formula diakumulasikan dan didapatkan formula gel sampo yang terbaik. Hasil pemenuhan syarat evaluasi sediaan gel sampo tertera pada tabel 3.

Berdasarkan hasil skor pemenuhan syarat sediaan gel sampo terbaik adalah sediaan formula 2 dengan perbandingan karbopol : propilen glikol yaitu 2% :14,25%. Kadar propilen glikol 14,25% merupakan kadar optimum yang disebutkan pada *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Kadar karbopol 2% merupakan kadar terbaik pada gel sampo minyak atsiri biji pala. Kadar tersebut menghasilkan daya sebar dan daya bersih yang memenuhi syarat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian formulasi dan uji stabilitas fisik gel sampo minyak biji pala dapat disimpulkan : Konsentrasi karbopol 940 dan propilen glikol yang baik untuk menghasilkan sediaan gel sampo minyak atsiri biji pala yang memenuhi syarat adalah karbopol 940 2% dan propilen glikol 14,25% yaitu ada formula 3. Penyimpanan (*cycling test*) pada gel sampo minyak atsiri biji pala berpengaruh secara signifikan pada perubahan daya sebar dan daya bersih.

DAFTAR RUJUKAN

- Aini SS. 2019. Pengaruh minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* houtt) menggunakan metode destilasi air terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara in vitro. *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang.
- Cleveland A.A., Harrison L.H. & Farley M.M., 2015. Declining Incidence of Candidemia and Shifting Epidemiology of Candida Resistance In Two US Metropolitan Areas 2008-2013 : Results From Population-Baged Surveillance. *Journal Pone*.
- Garg A., Aggarwal D., Garg S. dan Sigla A.K., 2002, *Spreading of Semisolid Formulatiom : An Update*, Pharmaceutical Technology.
- Guenther E. 2006. *Minyak atsiri*. Jilid I (Terjemahan). Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hal. 44-484.
- Hidayawati E. 2018. *Optimasi sediaan gel ekstrak jahe merah (Zingiber officinale roscoe var rubrum) menggunakan gelling agent karbopol dan humektan propilen glikol dengan metode simplex lattice design*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jusnita N., Syah R.A. 2017. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Shampo Dari Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica Charantia* Linn.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* . Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
- Loden, Marie, 2001, Hydrating Substances, in Barel, A. O., Paye, M., Maibach, H. I., *Handbook of Cosmetics Science and Technology*, Marcell Dekker, Inc., New York.
- Maya K.M., Zachariah T.J., Krishnamoorthy B. 2004. Chemical Composition of Essential Oil of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) accessions. *Journal of Spices and Aomatic Crope*. Indian Institute of Speces Reseach.
- Niharika . 2010. Antifungal properties of neem (*azardirachta indica*) leaves extract to treat hair dandruff. *E-International Scientific Research Journal* (2) : 244-249
- Nurdjannah N. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Penelitian Dan Perkembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen.
- Patel, J., Patel, B., Banwait, H., Parmar, K., & Patel, M. (2011). Formulation And Evaluaton of Topical Aceclofenal Gel Using Different Gelling Agent. *International Journal of Drug Deelopment & Research*.
- Rowe, R. C., P. J., Sheskey, dan M. E. Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Sixth Edition. Pharmaceutical Press. USA.
- Sharma S., Singh A., Baral M.P. 2002. Antimicrobial Activities of Essential Oils of Some Common Spices. *Nepal Journal of Science and Technology*, 95-100.
- Sinko, P.J. 2011. *Martin'S Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. EGC. Jakarta.
- Suryani., Putri A.E.P., Agustyani P. 2017. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Paliasa (*Kleinhovia Hospita* L.) Yang Berefek Antioksidan. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. UNSRAT.
- Syaputri F.N., Tandjung A.I., Faradiba. 2017. Formulasi Shampo Cair Transparan Sari Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). *As-Syifaa* ,9, 17-26.
- Turner G.A., Hoptroff M., Harding C.R., 2012. Stratum Corneum Dysfunction In Dandruff. *International Journal of Cosmetic Science*, 298-306.
- Wiley. 2011. *Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents*. Faculty of Life and Environmental Sciences. University of Iceland. Reykjavik. Iceland.
- Wulandari, P. 2015. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). dengan *Gelling Agent* Karbopol 940 dan *Humektan* Propilen Glikol. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.