

PATIENT CENTER CARE DALAM PENANGANAN DIABETES MELITUS OBESE GERIATRI SECARA KOMPREHENSIF

Formulation Moisturizer Gel of SNEDDS Peel of Pondoh Snake Fruit (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) Ethanolic Extract Formulasi Sediaan *Moisturizer Gel* SNEDDS Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)



Rika Lystiyaningsih¹ dan Dian Eka Ermawati*¹

¹ Jurusan D3 farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

*email korespondensi : dianekaerma@gmail.com

Abstract: The peel of Pondoh Snake Fruit is a waste that has not been used, but it has antioxidant activity with IC₅₀ 99.1 µg/mL. The extract of a topical dosage form has a deficiency of stability, low skin permeation, brown color and strong odor. Extract was formulated in the Self Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEEDS) to overcome these deficiencies, then dispersed in the hydrogel matrix. CMC-Na as a hydrogel matrix yields stable viscosity. The aim of this study was to determine the effect of CMC-Na concentration as a hydrogel matrix on the physical properties of SNEDDS moisturizer gel peel of snake fruit extract during 4 weeks. This research is an experimental laboratory. Peel of snake fruit are maserated in ethanol 96%, optimization of SNEDDS, and CMC-Na were made with three variations concentration [1.34%, 1.67%, 2%]. SNEDDS : candlenut oil, Tween 80 [surfactant] and PEG 400 [co-surfactant] based on transmittance value [%]. The moisturizer gel tested physical properties including organoleptic, pH, dispersion area, adhesion and viscosity. Data analysis was performed using One Way ANOVA test to know the difference of physical properties of the three formulas and continued by Post Hoc test to find out that gives significant difference.

Results of statistical analysis showed that the greater the concentration of CMC-Na as a hydrogel matrix gave a significant effect on dispersibility, stickiness and viscosity, but did not give effect to the homogeneity and pH. The optimum concentration of CMC-Na as the hydrogel matrix is 1.34%.

Keywords : SNEDDS, peel of snake fruit ethanolic extract, CMC-Na

Abstrak: Kulit buah salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) merupakan limbah yang belum banyak dimanfaatkan, memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 99,1 µg/mL. Ekstrak pada sediaan topikal memiliki kekurangan stabilitas, daya permeasi kulit rendah, berwarna coklat dan aroma menyengat. Ekstrak diformulasikan dalam sistem SNEEDS [*Self Nano Emulsifying Drug Delivery System*] untuk mengatasi kekurangan tersebut, kemudian didispersikan dalam *matrix* hidrogel. CMC-Na sebagai *matrix* hidrogel menghasilkan viskositas yang stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC-Na terhadap sifat fisik sediaan *moisturizer gel* SNEDDS ekstrak etanol kulit buah salak selama 4 minggu.

Penelitian eksperimental laboratorium ini diawali dengan maserasi kulit buah salak dalam etanol 96%, optimasi sistem SNEDDS, dan *matrix* hidrogel dengan tiga variasi konsentrasi CMC-Na [1,34%, 1,67%, 2%]. Sistem SNEDDS : minyak kemiri, Tween 80 [surfaktan], dan

PEG 400 [ko-surfaktan] dipilih berdasarkan nilai transmittan [%]. Pengujian sifat fisik meliputi organoleptis, pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas. Analisa data menggunakan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan sifat fisik ketiga formula dan dilanjutkan uji *Post Hoc* untuk mengetahui formula yang memberikan perbedaan signifikan.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi CMC-Na sebagai matrix hidrogel memberikan pengaruh signifikan pada daya sebar, daya lekat dan viskositas, namun tidak memberikan pengaruh pada homogenitas dan pH sediaan. Konsentrasi optimum CMC-Na sebagai *matrix* hidrogel yaitu 1,34%.

Kata kunci : SNEDDS, ekstrak etanol kulit buah salak pondoh, CMC-Na

1. Pendahuluan

Salak merupakan tanaman asli Indonesia yang termasuk dalam famili *Arecaceae*, serumpun dengan kelapa, kelapa sawit, aren (enau), palem, pakis yang bercabang rendah (Nazaruddin dan Kristiawati, 2000). Kulit salak umumnya merupakan limbah yang tidak digunakan lagi, tetapi sebagian masyarakat mempercayai bahwa meminum air seduhan kulit salak dapat mengurangi penyakit diabetes, buah salak juga memiliki manfaat sebagai antioksidan (Leontowicz *et al.*, 2006). Penelitian Ariviani dan Parnanto (2013) menunjukkan bahwa buah salak varietas pondoh, nglumut, dan bali juga memiliki kapasitas antioksidan.

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kulit buah salak pondoh mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin (Fauzi, 2016). Nilai IC_{50} ekstrak etanol kulit salak pondoh sebesar 99.1(μ l/mL) (Fauzi, 2016). Pemakaian ekstrak sebagai bahan aktif sediaan topikal akan menghasilkan sediaan yang kurang stabil, sukar menembus stratum korneum kulit dan penampilan yang kurang menyenangkan, oleh sebab itu diformulasikan menjadi nanopartikel ekstrak. Salah satu cara yang digunakan dengan dihantarkan melalui teknik SNEDDS.

SNEDDS (*Self nano-emulsifying drug delivery system*) yaitu suatu sistem berupa campuran isotropik antara fase minyak, surfaktan, dan ko-surfaktan yang ketika tercampur dengan air akan membentuk nanoemulsi M/A (minyak dalam air) secara spontan. Nanoemulsi yang terbentuk akan stabil secara termodinamik dengan ukuran droplet pada rentang kurang dari 100 nm sehingga meningkatkan absorpsi dan bioavailabilitas senyawa bahan alam (Joshi, dkk., 2013). Emulsi minyak dalam air kurang nyaman bila dihantarkan secara topikal, sehingga SNEDDS didispersikan kedalam matrix hidrogel untuk mempermudah aplikasinya pada kulit. CMC Na dapat memberikan respon optimum mulai dari konsentrasi 0.144 gram–3 gram pada formula gel (Winarti *et al.*, 2015). Sediaan gel banyak digunakan oleh masyarakat karena

memiliki nilai estetika yang baik, yaitu transparan, mudah merata jika dioleskan pada kulit tanpa penekanan, memberi sensasi dingin, tidak menimbulkan bekas di kulit dan mudah digunakan (Ansiah, 2014).

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Kulit buah salak pondoh dari tengkulak di Pasar Gede Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia, etanol 96% (teknis), minyak Kemiri, Tween 80 dan PEG 400, CMC-Na, propilenglikol, gliserin, nipagin (Pharmaceutical Grade, Bratachem) dan akuades, HCl pekat (teknis), etanol 70% (teknis), H₂SO₄, serbuk Mg, FeCl₃ 1 %.

2.2. Alat

Toples maserasi, timbangan analitik, timbangan digital, rotary evaporator STUART RE300DB, Mortir, Stamfer, Cawan Porselen, Kaca Arloji, Gelas Beker, Tabung Reaksi, Ph Meter LTLutron, Cawan Petri, Obyek Kaca, Kain Flanel, Flakon 13 ml, Pipet Tetes, Stopwatch, pot salep, Penangas Air, kompor MASPION S-302, Viscometer Rion VT-04/03, Spektrofotometer UV, Vortex Maxi Mix II, Sonikator DSA50-GL1-1.8L, oven, alat uji daya lekat, Alat Sentrifugasi Fresco 17, effendrof.

2.3. Metode Penelitian

2.3.1. Determinasi Tanaman

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) sebelumnya sudah di determinasikan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.

2.3.2. Pembuatan Serbuk Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

Kulit salak yang masih segar 2,0 Kg dicuci bersih dan ditiriskan. Kulit salak yang sudah bersih disortasi basah dan ditimbang, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 40-50° C dan disortasi kering, lalu diblender menjadi serbuk dengan ukuran serbuk ± 5 mm.

2.3.3. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

Ekstraksi dengan metode maserasi, 500 gram simplisia dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 2,0 liter selama 3 hari dan dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Hasil maserat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan Evaporator pada suhu 55⁰C sampai didapatkan ekstrak kental.

2.3.4. Pengujian Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

Pemeriksaan organoleptis ekstrak meliputi konsistensi, warna, bau, rendemen dan kadar air ekstrak. Penentuan organoleptik ini termasuk salah satu parameter spesifik yang dilakukan dengan menggunakan pancaindera dan bertujuan untuk pengenalan awal secara sederhana dan subyektif (Arifin dkk., 2006).⁴

Penentuan komposisi minyak, surfaktan dan ko-surfaktan : SNEDDS dibuat 5 gram dengan metode *Trial* dan *Error* untuk menentukan formula yang mampu menghasilkan emulsi yang memiliki tingkat kejernihan (%) transmittan yang paling mendekati transmittan air. Sejumlah ekstrak etanol kulit salak pondoh, dimasukkan ke dalam vial 13 mL bersama dengan minyak kemiri, Tween 80 dan PEG 400 kemudian divortex selama 1 menit disonikasi selama 15 menit dan dikondisikan di dalam *waterbath* pada suhu 45 °C selama 10 menit. Formula tersaji pada tabel I.

Tabel I. Komposisi Minyak Kemiri, Tween 80 dan PEG 400

M : S : K	Minyak kemiri (g)	Tween 80 (g)	PEG 400 (g)
1 : 1 : 1	1,67	1,67	1,67
1 : 2 : 1	1,25	2,50	1,25
1 : 3 : 1	1,00	3,00	1,00
1 : 4 : 1	0,83	3,33	0,83
1 : 5 : 1	0,71	3,57	0,71
1 : 6 : 1	0,62	3,75	0,62
1 : 7 : 1	0,56	3,89	0,56
1 : 8 : 1	0,50	4,00	0,50

Tabel II. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (gram)

Nama Bahan	Fungsi	F 1	F 2	F 3
SNEDDS ekstrak etanol kulit buah salak	Zat aktif	1,00	1,00	1,00
CMC-Na	<i>Gelling agent</i>	0,67	0,83	1,00
Propilenglikol	Surfaktan	7,50	7,50	7,50
Gliserin	Surfaktan	5,00	5,00	5,00
Nipagin	Pengawet	0,05	0,05	0,05
Akuades ad	Pelarut	35,78	35,62	35,45
		50,00	50,00	50,00

Formula gel SNEDDS Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak dibuat menjadi tiga formula dengan perbedaan konsentrasi variasi CMC-Na sebagai *matrix hydrogel* dikembangkan dalam sebagian akuades hingga *terbentuk* basis gel, gliserin dan propilenglikol lalu masukkan dalam basis gel. Nipagin yang sudah dilarutkan sisa akuades dimasukkan diaduk homogen. SNEDDS

dimasukkan diaduk hingga hingga homogen dengan menggunakan stamfer dan dimasukkan dalam kemasan (tabel II).

2.3.5. Pengujian Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

2.3.5.1. Uji organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan konsistensi, warna, bau dan homogenitas dari sediaan gel (Septiani dkk, 2011).

2.3.5.2. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mengukur nilai pH menggunakan pH meter. Nilai pH yang muncul pada pH meter kemudian dicatat (Depkes RI,2004). Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 mL sampel (AOAC, 1995).

2.3.5.3. Uji daya lekat

Sejumlah 500 mg sediaan diletakkan di atas kaca obyek yang ditutup dengan kaca obyek lain, kemudian diberi beban 1,0 Kg selama 5 menit. Setelah itu, kaca obyek dipasangkan pada alat uji dan dilakukan pengukuran waktu daya lekat yang dimulai saat beban pada alat uji dilepas hingga lepasnya kedua kaca obyek.

2.3.5.4. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 1,0 gram sediaan pada bagian tengah cawan petri dan didiamkan selama 1 menit. Kemudian diukur penyebarannya pada 3 sisi dengan menggunakan penggaris. Pengukuran diulang dengan pemberian beban 50 gram, 100 gram, dan 150 gram (Voight, 1994).

2.3.5.5. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam viscometer hingga *spindle* terendam. *Spindle* diatur dengan kecepatan 50 rpm (Sayuti, 2015).

2.3.5.6. Cycling test

Uji *cycling test* ini dilakukan sebanyak 6 siklus. Sediaan gel disimpan pada suhu dingin $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, proses ini dihitung 1 siklus (Dewi, 2010). Pengamatan dilakukan apakah terjadi ketidakstabilan pada sediaan gel setelah perlakuan selama 6 kali siklus.

2.3.6. Deteksi kandungan aktif

2.3.6.1. Kandungan Flavonoid

Uji flavonoid yang dilakukan adalah menggunakan metode Wilstater. Sejumlah 2,0 mL sampel (ekstrak dan SNEDDS) dalam alkohol ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan sedikit

serbuk logam Mg. Reaksi positif jika terjadi perubahan warna kuning menjadi orange/merah (Mariana dkk, 2013).

2.3.6.2. Pemeriksaan Tannin

Uji Tanin yang dilakukan adalah menggunakan pereaksi FeCl_3 . Sejumlah 2,0 mL sampel (ekstrak dan SNEDDS) dididihkan dengan 20 mL air lalu disaring. Ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% dan terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tannin (Kusumaningsih dkk, 2015).

2.3.6.3. Pengujian Saponin

Uji saponin dilakukan dengan metode Forth yaitu dengan cara memasukkan 2,0 mL sampel ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok selama 30 detik, diamati perubahan yang terjadi. Apabila terbentuk busa yang mantap (tidak hilang selama 30 detik) maka identifikasi menunjukkan adanya saponin (Marliana dkk, 2005).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Determinasi Tanaman

Hasil determinasi dapat diketahui bahwa sampel yang digunakan adalah kulit salak pondoh *Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss. Nomor uji Determinasi 268/UN27.9.6.4/Lab/2017.

3.2. Ekstraksi Serbuk Simplisia Kulit Salak Pondoh

Ekstraksi kulit salak pondoh menggunakan metode maserasi dengan merendam menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 dan dilakukan selama 3x24 jam, kemudian dilakukan pengadukan setiap 1x24 jam untuk mempercepat terjadinya kontak dengan semua bagian kulit salak. Hasil maserat yang diperoleh kemudian diuapkan pada suhu 55°C hingga didapatkan ekstrak kental. Rendemen yang didapatkan pada penelitian ini yaitu 5,6%. Kadar air ekstrak dilakukan untuk mengetahui besarnya kandungan air yang terdapat didalam ekstrak, hasil pengujian didapatkan hasil 8,3%. Ekstrak cair kadar airnya kurang lebih 30% dan ekstrak kering lebih kecil dari 5% (Saifudin *et al.*, 2011).

3.3. Hasil Organoleptis Ekstrak

Hasil organoleptis ekstrak didapatkan ekstrak dengan bau khas salak, berwarna coklat dan memiliki konsistensi cair.

Tabel III. Pengujian Organoleptis Pada Sediaan Gel

Formula	Homogenitas	Bau	Warna	Konsistensi
F1	Homogen	Khas salak	Jernih	Gel agak cair
F 2	Homogen	Khas salak	Jernih	Gel sedikit kental
F 3	Homogen	Khas salak	Jernih	Gel kental

3.4. Deteksi Kandungan Aktif Secara Kualitatif

Berdasarkan uji kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak kulit salak pondoh memiliki kandungan senyawa flavonoid dan tanin yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna, sedangkan pada SNEDDS dan sediaan gel tidak terjadi perubahan warna. Hal tersebut dikarenakan jumlah ekstrak, SNEDDS dan gel yang digunakan tidak sama yaitu satu gram ekstrak, sedangkan satu gram sistem SNEDDS mengandung 0,075 gram ekstrak dan satu gram gel mengandung 0,0015 gram ekstrak. Jumlah ekstrak yang terlalu kecil pada SNEDDS dan Gel menyebabkan tidak terdeteksi oleh pereaksi warna.

Tabel IV. Hasil pengujian Kandungan Zat Aktif Secara Kualitatif Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh

Kandungan Aktif	Perubahan Warna	Hasil		
		Ekstrak	SNEDDS	GEL
Uji Flavonoid	Orange	+	-	-
Uji Saponin	Terbentuk Busa	+	+	+
Uji Tanin	Hijau kehitaman	+	-	-

[+] positif mengandung senyawa

[-] negative mengandung senyawa

3.5. Optimasi Formula SNEDDS

Tujuan dari orientasi formula SNEDDS ini adalah untuk menentukan formula manakah yang dapat menghasilkan campuran emulsi yang memiliki tingkat kejernihan (Transmitan) yang sama dengan tingkat kejernihan (Transmitan) air yaitu 100%. Pada perbandingan 1:7:1 menunjukkan sistem yang memiliki nilai % transmitan tinggi (tabel V).

Hasil uji pada tabel VI menunjukkan bahwa perbandingan formula 1 : 7 : 1 memberikan hasil yang jernih dengan nilai transmitan pada replikasi 1,2 dan 3 tidak terpaut perbedaan angka yang jauh. Semakin jernih emulsi maka memiliki nilai transmitansi yang lebih tinggi yakni mendekati nilai transmitansi air dan semakin tinggi nilai transmitansi menandakan bahwa tetesan yang terbentuk oleh minyak dalam air semakin kecil dan dapat di prediksi memiliki

ukuran tetesan sebesar 50 nm – 100 nm. Nanoemulsi yang baik memiliki penampilan visual yang jernih dengan nilai transmittan di atas 90% (Costa dkk., 2012).

Tabel V. Hasil Uji Transmittan Formula SNEDDS

M : S : K	Minyak	Tween 80	PEG 400	Transmittan	Keterangan
	kemiri				
1 : 1 : 1	1,67	1,67	1,67	42.092%	Keruh
1 : 2 : 1	1.25	2,50	1,25	51.965%	Keruh
1 : 3 : 1	1,00	3,00	1,00	18.805%	Keruh
1 : 4 : 1	0,83	3,33	0,83	100.459%	Jernih
1 : 5 : 1	0,71	3,57	0,71	21.761%	Keruh
1 : 6 : 1	0,62	3,75	0,62	87.463%	Jernih
1 : 7 : 1	0,56	3,89	0,56	90.648%	Jernih
1 : 8 : 1	0,50	4,00	0,50	96.390%	Jernih

*Sistem SNEDDS dibuat 5 gram

Tabel VI. Hasil Uji Transmittan Pada Formula 6, 7, dan 8 yang dipilih dengan nilai % transmittan >90%

Replikasi	Bobot Ekstrak	Transmittan			Keterangan
		1 : 6 : 1	1 : 7 : 1	1 : 8 : 1	
R1	0.075 g	96.137%	99.456%	97.815%	Jernih
R2	0.15 g	91.375%	98.139%	97.783%	Jernih
R3	0.3 g	71.878%	97.043%	95.126%	Jernih

M = Minyak, S = Surfaktan, K = Ko- Surfaktan,
R1= Replikasi 1, R2 = Replikasi 2, R3 = Replikasi 3

3.6. Pengamatan Stabilitas Fisik SNEDDS

Pengujian stabilitas fisik SNEDDS menggunakan metode *freeze thawing* selama 6 siklus ,selanjutnya dilakukan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, hasil yang didapatkan yaitu tidak adanya pengendapan atau pemisahan fase. Hasil *SNEDDS* dikatakan stabil jika tidak ada pengendapan dengan harga F mendekati 1. Hasil pengujian didapatkan harga F = 0,9.

Ekstrak dan SNEDDS yang ada di dispersikan kedalam air dan sediaan gel untuk mengetahui perbedaan tampilan secara visual, hasil yang didapatkan bahwa ekstrak yang di dispersikan kedalam air dan sediaan gel memiliki tampilan yang kurang jernih, sedangkan pada SNEDDS yang di dispersikan dalam air dan sediaan gel memiliki tampilan yang lebih jernih.

3.7. Uji pH

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada pengujian minggu ke-0 sampai minggu ke-4 yaitu pH formula 1,2 dan 3 relatif pada pH 7. Range pH sediaan gel umumnya sama dengan kulit yaitu 5-10 (Sihombing dkk., 2009). Berdasarkan uji normalitas, ketiga formula tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikan ($\text{sig} > 0,05$). Sedangkan pada uji *homogeneity of varian* nilai sig sebesar 0,507 di mana ($>0,05$) yang berarti terdapat kesamaan varians antar kelompok atau yang berarti homogen. Pada Uji anova diperoleh nilai sig 0,638 yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna rata-rata Ph oleh ketiga formula tersebut

3.7.1. Uji Daya Sebar

Formula I memiliki daya sebar paling tinggi, sedangkan pada formula III memiliki daya sebar yang paling rendah hal tersebut dikarenakan penambahan CMC-Na pada formula yang jumlahnya lebih besar dan mengakibatkan konsistensi pada sediaan lebih kental. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm (Garg et al., 2002). Berdasarkan uji normalitas, ketiga formula tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikan ($\text{sig} > 0,05$). Uji *homogeneity of varian* Nilai sig yaitu 0,226 di mana ($p > 0,05$) yang berarti terdapat kesamaan varians antar kelompok atau yang berarti homogen. Uji anova diperoleh nilai sig 0,122 yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna rata-rata daya sebar oleh ketiga formula tersebut.

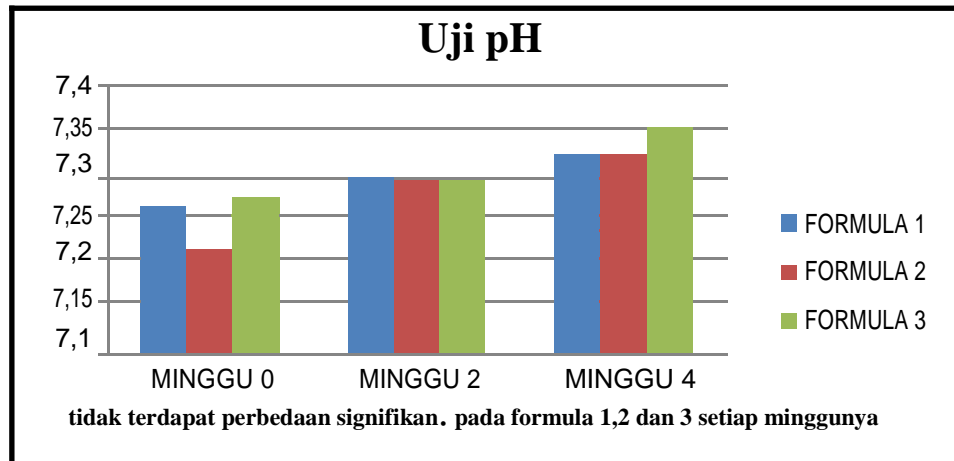
3.7.2. Uji Daya Lekat

Berdasarkan gambar 3, dapat diketahui bahwa daya lekat paling cepat yaitu formula 1, sedangkan waktu lekat paling lama yaitu formula 3. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi CMC- Na dapat mempengaruhi daya lekat sediaan gel. Berdasarkan analisa statistik uji normalitas, ketiga formula tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikan ($p > 0,05$). Uji *homogeneity of varian* Nilai sig yaitu 0,528 di mana ($p > 0,05$) yang berarti terdapat kesamaan varians antar kelompok. Uji anova diperoleh nilai sig 0,844 yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna rata-rata daya lekat oleh ketiga formula tersebut.

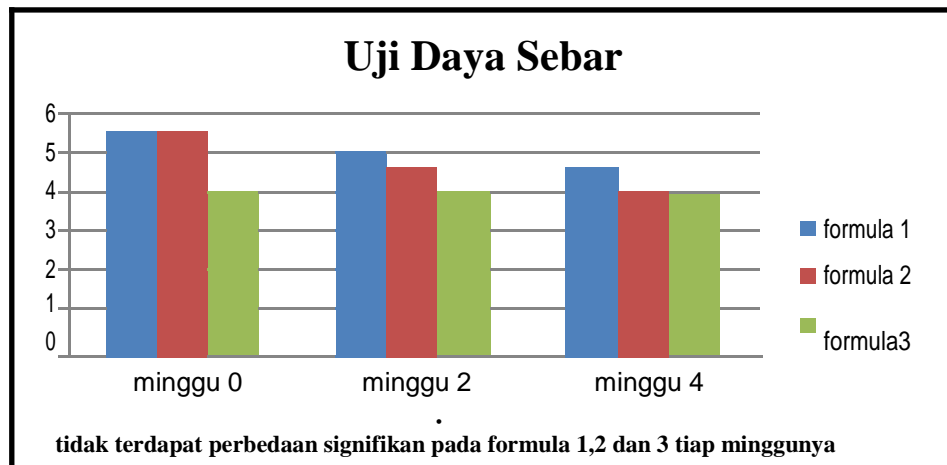
3.7.3. Uji Viskositas

Berdasarkan gambar 4, dapat diketahui bahwa formula 1 dengan konsentrasi CMC-Na terendah memiliki nilai viskositas yang rendah yaitu 30 dPas, dikarenakan kandungan air yang lebih banyak sehingga viskositas menjadi lebih rendah dan pada formula 3 memiliki nilai viskositas yang tinggi yaitu 90 dPas dikarenakan konsentrasi CMC-Na yang tinggi, semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat tersebut. Nilai viskositas

yang baik adalah 2000-4000 cps (Garg et al., 2002). Berdasarkan uji normalitas, ketiga formula tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikan ($p > 0,05$). Uji *homogeneity of varian* Nilai sig yaitu 0,265 di mana ($p > 0,05$) yang berarti terdapat kesamaan varians antar kelompok. Uji anova diperoleh nilai sig 0,000 yang berarti ada perbedaan yang bermakna rata-rata viskositas oleh ketiga formula tersebut. Berdasarkan uji *post hoc* menunjukkan bahwa formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan yang signifikan.



Gambar 1. Tabel hasil pengukuran pH F1, F2, dan F3 selama 4 minggu

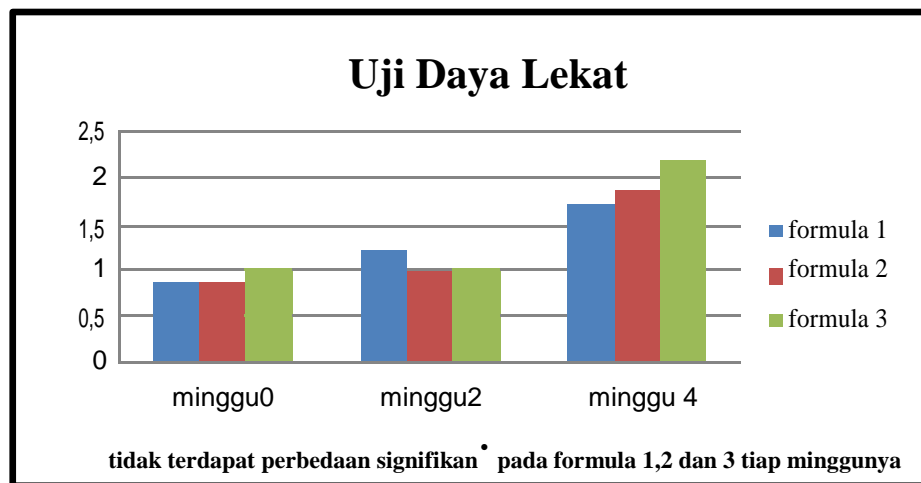


Gambar 2. Tabel hasil pengukuran daya sebar F1, F2, dan F3 selama 4 minggu

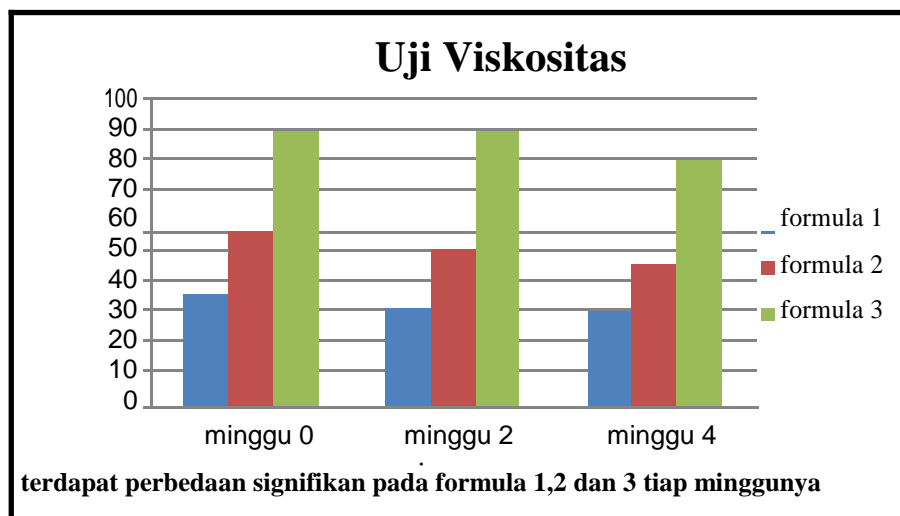
3.7.4. Cycling Test

Uji ini dilakukan pada sediaan dengan suhu penyimpanan yang berbeda dalam interval waktu tertentu dengan tujuan untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Hasil pengamatan sebelum dan setelah *cycling test* gel selama 6 siklus

menunjukkan bahwa tidak terdapat adanya perubahan pada sediaan gel atau stabil dalam penyimpanan suhu yang berbeda.



Gambar 3. Tabel hasil pengukuran daya lekat F1, F2, dan F3 selama 4 minggu



Gambar 4. Tabel hasil pengukuran viskositas F1, F2, dan F3 selama 4 minggu

Kesimpulan

1. Variasi konsentrasi CMC-Na sebagai *gelling agent* memberikan perbedaan yang bermakna terhadap sifat fisik gel yaitu meningkatkan daya sebar, daya lekat, dan viskositas.
2. Konsentrasi CMC-Na 1,34% pada formula 1 merupakan konsentrasi optimum sebagai *gelling agent* karena memberikan hasil pengujian yang memenuhi kriteria sediaan gel yang baik selama penyimpanan 4 minggu.

Ucapan Terimakasih

Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Daftar Pustaka

- Ansiah S.W., 2014, Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Fraksi Polar Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds), Fakultas Kedokteran Unversitas Tanjungpura Pontianak.
- Arifin, H., Angraini, N., Handayani, D., dan Rasyid, R., 2006, Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini* Menn, *Jurnal Tek. Far.*, 11(2) : 88-93
- Ariviani, Setyaningrum., Nur Her Riyadi Parnanto., 2013, Kapasitas Antioksidan Buah Salak (*Salacca edulis* REINW) Kultivar Pondoh, Nglumut, dan Bali Serta Korelasinya Dengan Kadar Fenolik Total dan Vitamin C. *Jurnal AGRITECH*, 33(3).
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 1995, *Official Methods of Analysis Chemist*, Vol, 1A, AOAC, Inc., Washington.
- Costa, J., Lucas, E., Queiros, Y., Mansur, C., 2012, Evaluation of Nanoemulsions in The Cleaning of Polymeric Resins, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects.*, 415: 112-118.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama*. Jakarta :
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi R. K., 2010, Optimasi Formulasi Mikroemulsi Sediaan Hormon Testosteron Undekanoat, *Skripsi*, Jakarta: Universitas Negeri Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Enrina dan Sayuti. 2015, *Antioksidan, Alami dan Sintetik*, Padang: Andalas University Press, Hal 7-15. Fauzi, R.M., 2016, Penghambatan A-Glukosidase, Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Kulit
- Dan Daging Buah Salak Beberapa Varietas, *Skripsi*, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., and Sigla, A.K., 2002, Spreading of Semisolid Formulation:
- An Update, *Pharmaceutical Tecnology*, 84- 102,
- Joshi, R. P., 2013, SNEDDS curcumin formulation leads to enhanced protection from pain and functional deficits associated with diabetic neuropathy: An insight into its mechanism for neuroprotection, *Nanomedicine Nanotechnology, Biol. Med.* 9, 776–785.
- Leontowicz, H., Leontowicz, M., Drzewiecki., J., Haruenkit, Poovaradom, S., Park. Y.S., Jung, S.T., Kang, S.G., Trakhtenberg, S., dan Gorinstein, S., 2006, Bioactive properties of snake fruit (*Salacca edulis* Reinw.) and mangosteen (*Garcinia mangostana*) and their influence on plasma lipid profile and antioxidant activity in rats fed cholesterol, *Journal European Food Research and Technology*, 233:697-703.
- Mariana, L., Andayani, Y., Ryantin, G. 2013. “Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih (*Artocarpus camansi*)” *Chem Prog*, 6 (2).
- Nazaruddin dan Kristiawati, R., 1992, *18 Varietas Salak*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Saifudin, Azis et al. 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Yogyakarta: Graha Ilmu.

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.

Sihombing C.N., Nasrul W., & Taofik R., 2009, Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Menggunakan Basis Aquapec 505 HV, *Jurnal Farmaka*, 7 : 3.

Voigt, R, 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi edisi 5*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, pp 170.