

**FORMULASI DAN UJI STABILITAS GEL ANTIAGING DARI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) DAN LENDIR BEKICOT (*ACHATINA FULICA*) DENGAN VARIASI GELLING AGENT CARBOMER 940 1%, 1,25%, 1,5% DAN 1,75%**

**Sulistiorini Indriaty, Yayan Rizikiyan, Deni Firmansyah**

Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon, Jalan Cideng Indah No. 03 Cirebon

Email: [lovely\\_kalila@yahoo.co.id](mailto:lovely_kalila@yahoo.co.id)

Received: 10 Agustus 2019; Revised: Agustus 2019; Accepted: August 2019; Available online: August 2019

### ABSTRAK

*Ethanol extract of red dragon fruit peel in a concentration of 1% has antioxidant activity because it is rich in polyphenol compounds and vitamin E. Snail mucus in concentrations of 3% has activity as a skin moisturizer and skin toners because it has allantoin and Glycosaminoglycan compounds. One of the antioxidant cosmetic products for facial treatment is gel form. The purpose of this study was to determine the stability of gel preparations from snail mucus concentration of 3% and ethanol extract of red dragon fruit peel 1% concentration with gelling agent carbomer 940 concentration of 1%, 1.25%, 1.5% and 1.75% using the cycling test method. The test parameters observed were organoleptic, homogeneity, pH, dispersion test, viscosity test, rheology test and syneresis. The results showed that all four formulas were stable in organoleptic tests with pink clear gel color, and semisolid dosage forms, homogeneous, with pH according to skin pH, spreadability included in the semistiff category, and the rheology showed thixotropic plastic flow. All four formulas showed stability in organoleptic testing, homogeneity, pH, dispersion, rheology test and syneresis testing.*

**Kata kunci:** *Hylocereus polyrhizus, Achantina Fulica, gel, cycling test*

### ABSTRAK

Ekstrak etanol kulit buah naga merah dalam konsentrasi 1% memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena kaya akan senyawa polifenol dan vitamin E. Lendir bekicot dalam konsentrasi 3% memiliki aktivitas sebagai pelembab kulit dan pengencang kulit karena memiliki senyawa allantoin dan Glycosaminoglycan. Sehingga penulis tertarik untuk membuat sediaan kosmetika dengan bahan aktif lendir bekicot dan kulit buah naga. Produk kosmetika antioksidan untuk perawatan wajah salah satunya yaitu sediaan bentuk gel Tujuan penelitian ini untuk mengetahui stabilitas sediaan gel dari lendir bekicot konsentrasi 3% dan ekstrak etanol kulit buah naga merah konsentrasi 1% dengan gelling agent carbomer 940 konsentrasi 1%, 1,25%, 1,5% dan 1,75% menggunakan metode *cycling test*. Parameter uji yang diamati adalah organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, sifat alir dan sineresis. Hasil penelitian menunjukkan keempat formula stabil pada uji organoleptis dengan warna gel merah muda, bening, dan bentuk sediaan semisolid, homogen, dengan pH sesuai dengan pH kulit, daya sebar masuk kategori *semistiff*, dan sifat alir menunjukkan aliran plastis tiksotropik. Keempat formula menunjukkan stabil pada pengujian organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, sifat alir dan pengujian sineresis.

**Kata kunci:** *Hylocereus polyrhizus, Achantina Fulica., gel, cycling test*

## PENDAHULUAN

Saat ini produk kosmetika *antiaging* yang mengandung antioksidan telah beredar luas untuk menjaga kesehatan kulit dari efek radikal bebas. Namun produk kosmetika *antiaging* yang menggunakan bahan alam masih belum maksimal. Salah satu bahan alam yang bisa dimanfaatkan adalah lendir bekicot (*Achatina fulica*) dan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Lendir bekicot (*Achatina fulica*) mengandung zat aktif glycosaminoglycans dan allantoin dengan penggunaan konsentrasi 3% berfungsi sebagai pengencang dan pelembab wajah, serta mengandung protein achasin yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan daya hambat sebesar  $16,0 \text{ mm} \pm 2,6$  menggunakan konsentrasi 11%.

Konsumsi buah naga saat ini terus meningkat, tentunya menghasilkan limbah dari kulitnya, selama ini kulit buah naga merah masih dianggap limbah. Namun pada kenyataannya kulit buah naga merah sangat bermanfaat bagi kesehatan kulit. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) kaya akan senyawa polifenol dan antioksidan, serta aktivitas antioksidan kulit buah naga merah lebih besar daripada daging buahnya. Kulit buah naga merah mengandung vitamin A, B1, B3, B6, C, dan E, alkaloid, terpenoid, flavonoid, kobalamin, fenolik, karoten, protein, zat besi, dan fitoalbumin yang memiliki khasiat sebagai antioksidan. Ekstrak etanol kulit buah naga merah dengan konsentrasi 0,0625; 0,125; 0,25; 0,5 dan 1 gram/100 ml memberikan persentase aktivitas antioksidan sebesar 6,468%; 9,738%; 12,286%; 13,141% dan 20,867%. Oleh karena itu kulit buah naga dapat dikembangkan sebagai salah satu zat aktif pada formulasi kosmetika.

Produk kosmetika perawatan wajah bermacam-macam antara lain bentuk krim, lotion dan gel, salah satu bentuk sediaan yang banyak disukai yaitu sediaan bentuk gel. Keuntungan sediaan gel diantaranya mudah dioleskan dan dicuci, tidak lengket, dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit.

Sediaan gel dibuat dengan memvariasikan konsentrasi *gelling agent* carbomer 940. Carbomer dapat menjaga kestabilan sediaan gel karena tidak mengalami perubahan selama penyimpanan. Perbedaan konsentrasi tersebut berpengaruh terhadap luas daya sebar dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka daya sebar yang diperoleh semakin rendah tetapi viskositas yang diperoleh semakin tinggi.

Uji stabilitas merupakan salah satu syarat sebelum bahan baku atau produk akhir dapat dijual ke masyarakat umum. Pengujian stabilitas menggunakan uji stabilitas dipercepat dengan menggunakan *cycling test* selama 6 siklus (1 siklus formula disimpan pada suhu  $\pm 4^\circ\text{C}$  selama 24 jam dan  $\pm 40^\circ\text{C}$  selama 24 jam) pengamatan setiap 1 siklus dengan parameter yang diamati yaitu uji organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, viskositas, sifat alir, sineresis.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan diantaranya neraca analitik (Ohaus), maserator, alat gelas (Pyrex), rotary evaporator (IKA), cawan porselin, homogenizer, kaca preparat, plat kaca, jangka sorong (Krisbow), pH meter (Merck), viskometer (Brookfield LV), oven (Memmert), lemari pendingin (Samsung).

### Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya Lendir bekicot, Ekstrak etanol kulit buah naga merah, Carbomer 940 (pro teknis dari PT Global Lab), Triethanolamin (pro teknis dari PT Global Lab), Propilenglikol (pro teknis dari CV Mustika Lab), Metilparaben (pro teknis dari CV Mustika Lab), Aqua destillata (pro teknis dari PT Bratachem), Etanol 96% (pro teknis dari PT Bratachem), HCl 1% (pro teknis dari CV Brataco Chemika).

### Pengambilan Lendir Bekicot

Bekicot yang diperoleh tidak diberi makan selama 1 hari, kemudian diambil lendirnya dengan cara mengeruk bagian permukaan perut bekicot dan disimpan dalam lemari pendingin. Setelah diambil lendirnya diberi makan selama 1 hari, kemudian dipuasakan lagi selama 1 hari, lalu diambil lagi lendirnya dengan cara yang sama dan penyimpanan yang sama. Kemudian saat akan digunakan untuk formula, disaring terlebih dahulu..

### Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah dicuci bersih menggunakan air mengalir, ditiriskan dan dirajang, lalu dikeringkan didalam oven dengan suhu 40°C sampai kering. Simplisia ditimbang sebanyak 300 g, lalu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan HCl 1% dengan perbandingan volume 9:1 sebanyak 3000 ml. Tutup dan biarkan selama 3 hari terlindung dari cahaya matahari sambil sesekali diaduk. Setelah 3 hari, diserukai dan diperas, kemudian dipekatkan dengan vacuum rotary evaporator sampai 1/3 bagiannya dan diangin-anginkan hingga terbentuk ekstrak kental.

### Uji Pendahuluan

Lendir bekicot dan ekstrak etanol kulit buah naga merah diamati secara organoleptis yang meliputi bentuk, warna, dan bau. Pengamatan dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon.

### Pembuatan Gel

**Tabel 1.** Formulasi Gel Kombinasi Lendir Bekicot Dan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah

Bahan	Jumlah (%)			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Lendir bekicot	3	3	3	3
Ekstrak etanol kulit buah naga merah	1	1	1	1
Carbomer 940	1	1,25	1,5	1,75
Triethanolamin	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	5	5	5	5
Metilparaben	0,3	0,3	0,3	0,3
Aqua destillata ad	100	100	100	100

Masing-masing bahan ditimbang. Dispersikan carbomer 940 pada aquam sebanyak 20 kali dari jumlah carbomer 940 di dalam beaker glass selama 30 menit. Setelah itu dikocok dengan homogenizer. Triethanolamin ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam homogenizer. Metilparaben dilarutkan dengan propilenglikol dan dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam homogenizer, diaduk sampai homogen. Sisa aqua destillata ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam homogenizer, diaduk sampai homogen. Ekstrak etanol kulit buah naga merah ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam homogenizer, diaduk sampai homogen. Lendir bekicot ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam homogenizer, diaduk sampai homogen.

### Evaluasi Sediaan Gel

Uji stabilitas menggunakan metode *cycling test* dilakukan dengan menyimpan sediaan gel pada suhu  $\pm 4^\circ\text{C}$  selama 24 jam kemudian dipindahkan pada suhu  $\pm 40^\circ\text{C}$  selama 24 jam (satu siklus). Pengujian dilakukan pada siklus ke-1 hingga siklus ke-6 siklus (kecuali uji sineresis, viskositas dan sifat alir) meliputi:

#### Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual mulai pengamatan bentuk, warna, dan bau dari keempat sediaan gel yang telah dibuat.

#### Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada kaca preparat kemudian diamati apakah sediaan homogen atau tidak.

#### Uji pH

Uji ini dilakukan menggunakan alat pH meter dengan cara 1 g sediaan dilarutkan dalam 10 ml aquadest, lalu elektroda yang sebelumnya telah dikalibrasi menggunakan larutan dapar asetat pH 4,0 dan dapar fosfat pH 7,0 dicelupkan ke dalam sediaan gel. Nilai pH yang muncul pada alat dicatat. pH sediaan yang baik yaitu yang sesuai dengan pH kulit (4,5-6,5).

### Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara gel ditimbang sebanyak 0,5 gram gel dan diletakkan tepat ditengah plat kaca yang di bawahnya disertai dengan skala diameter, kemudian ditutup kaca lain yang telah ditimbang dan ditambahkan beban sampai 150 gram. Daya sebar sediaan semisolid dibedakan menjadi 2, yaitu semistiff (<5 cm) dan semifluid (5-7 cm).

### Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield LV dengan mengamati angka pada skala viskometer. Pengujian dilakukan pada siklus ke-0 setelah sediaan dibuat dan siklus ke-6. Sediaan gel sebanyak 300 gram dimasukkan ke dalam wadah, lalu spindel yang sesuai diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan, jalankan spindel dengan kecepatan tertentu dan amati skala tetapnya. Faktor perkalian dapat dilihat pada tabel sesuai dengan kecepatan dan spindel yang digunakan.

### Uji sifat alir

Pengujian sifat alir dilakukan dengan mengubah-ubah rpm sehingga didapat nilai viskositas pada berbagai rpm. Sifat alir dapat diketahui dengan cara membuat kurva antara kecepatan geser (rpm) dengan gaya (dyne/cm<sup>2</sup>).

### Uji sineresis

Sediaan gel sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam pot salep kemudian disimpan pada suhu ±10°C, pengamatan dilakukan pada jam ke-24, 48, dan 72. Gel yang baik tidak menunjukkan adanya sineresis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Pendahuluan Maksroskopik

Lendir bekicot memiliki tekstur cairan yang kental, berwarna bening kekuningan, dan bau amis khas lendir bekicot. Ekstrak etanol kulit buah naga merah memiliki tekstur yang cair, berwarna coklat, dan bau khas kulit buah naga merah. Rendemen ekstrak yang diperoleh 10,83%.

### Uji organoleptis

**Tabel 2.** Hasil Pengamatan Organoleptis

Formula		Siklus ke						
		0	1	2	3	4	5	6
F I	Warna	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
	Bau	*	*	*	*	*	*	*
	Tekstur	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss
F II	Warna	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
	Bau	*	*	*	*	*	*	*
	Tekstur	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss
F III	Warna	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
	Bau	*	*	*	*	*	*	*
	Tekstur	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss
F IV	Warna	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
	Bau	*	*	*	*	*	*	*
	Tekstur	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss

Keterangan:

Uji *cycling test* pada hari ke-1 dimulai pada suhu 4°C

Warna : (B) Bening; (Mm) Merah muda

Bau : (\*) Bau khas carbomer

Tekstur : (Ss) Semisolid

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis sampai siklus ke 6, penampilan keempat formula pada penyimpanan kedua suhu tersebut tidak menunjukkan adanya perubahan dari bau, warna, dan tekstur. Hal tersebut menunjukkan bahwa gel stabil dalam penyimpanan pada suhu rendah 4°C maupun suhu tinggi 40°C.

### Uji homogenitas

**Tabel 3.** Hasil Pengamatan Homogenitas

Siklus ke:	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
5	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
6	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil pengamatan homogenitas selama 6 siklus terlihat bahwa keempat formula memiliki susunan yang homogen karena tidak terjadi pemisahan serta tidak terdapat butiran kasar. Hal tersebut menunjukkan bahwa gel stabil dalam penyimpanan pada suhu rendah 4°C maupun suhu tinggi 40°C.

### Uji pH

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan pH

Siklus ke:	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
0	5,28	4,82	4,66	4,71
1	4,93	4,91	4,76	4,36
2	5,17	4,92	4,69	4,55
3	5,23	4,94	4,43	4,47
4	5,06	4,85	4,70	4,63
5	5,22	4,77	4,66	4,40
6	5,21	4,98	4,71	4,47

Pada pengamatan pH keempat formula memenuhi pH kulit, menurut Tranggono dan Latifah pH yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5. Semakin tinggi kadar carbomer 940 maka semakin asam pH yang dihasilkan sediaan, karena kadar keasaman carbomer berada pada pH 2,5-3,0.

### Uji Daya Sebar

**Tabel 5.** Hasil Pengamatan Daya Sebar

Siklus ke:	Diameter (cm)			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
0	3,33	3,24	2,91	2,70
1	3,55	3,53	3,26	3,13
2	3,91	3,57	3,32	3,31
3	4,35	4,13	3,74	3,11
4	4,19	4,14	3,43	3,38
5	3,69	3,43	3,25	3,12
6	4,17	3,63	3,50	3,43

Menurut Garg dkk, daya sebar sediaan semisolid dibedakan menjadi 2, yaitu semistiff (<5 cm) dan semifluid (5-7 cm). Hasil pengamatan daya sebar terlihat bahwa keempat formula memiliki daya sebar kurang dari 5 cm, artinya keempat formula tersebut memenuhi kriteria daya sebar sediaan semistiff yaitu sediaan semisolid yang memiliki nilai viskositas yang tinggi. Selain itu, terlihat bahwa antara formula mengalami penurunan daya sebar. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar carbomer 940 yang digunakan semakin tinggi konsistensinya sehingga akan semakin kecil luas daya sebar gel, serta adanya penambahan bahan alam akan mempengaruhi daya sebar gel dengan terjadinya penurunan konsistensi.

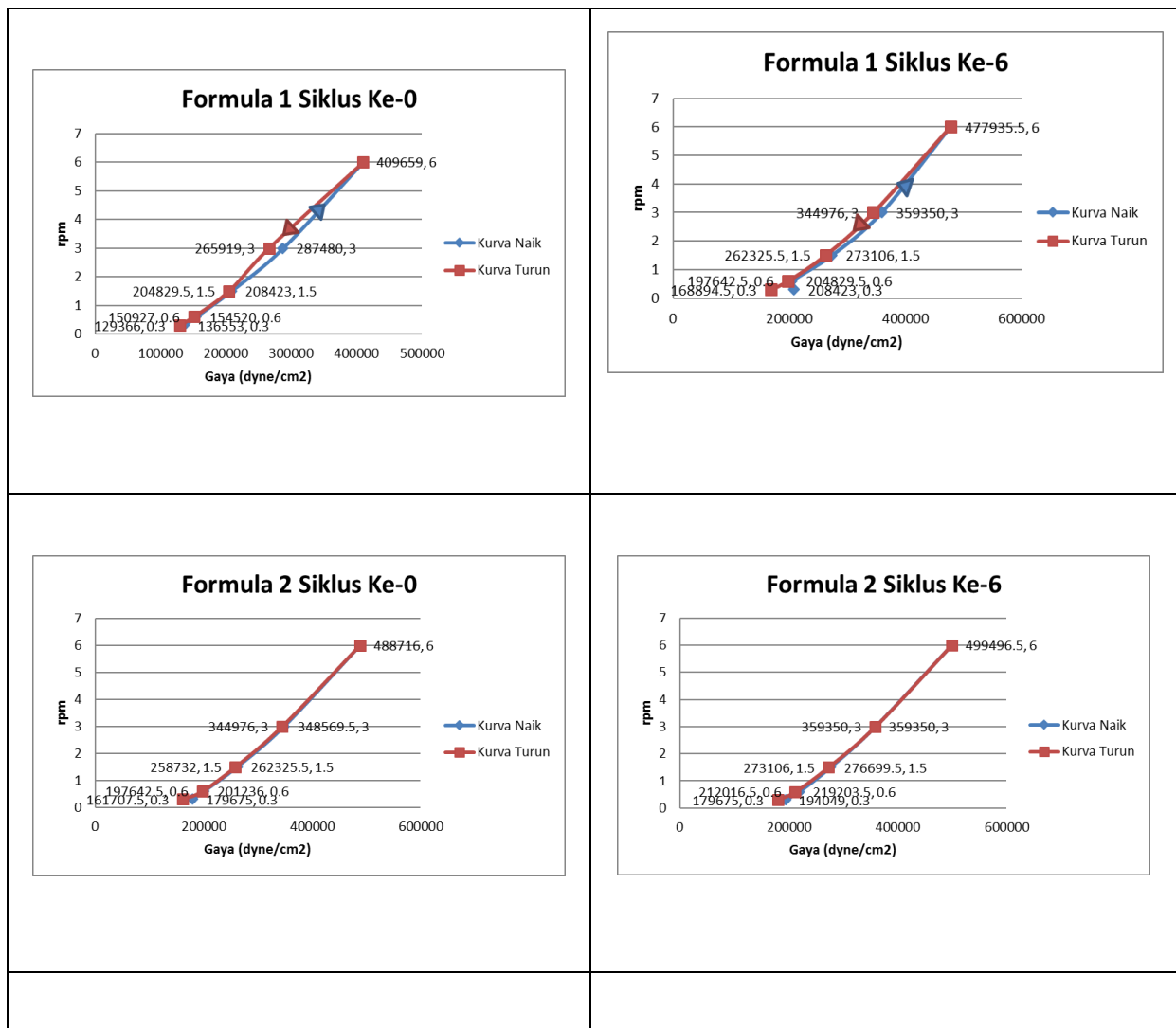
**Uji viskositas**

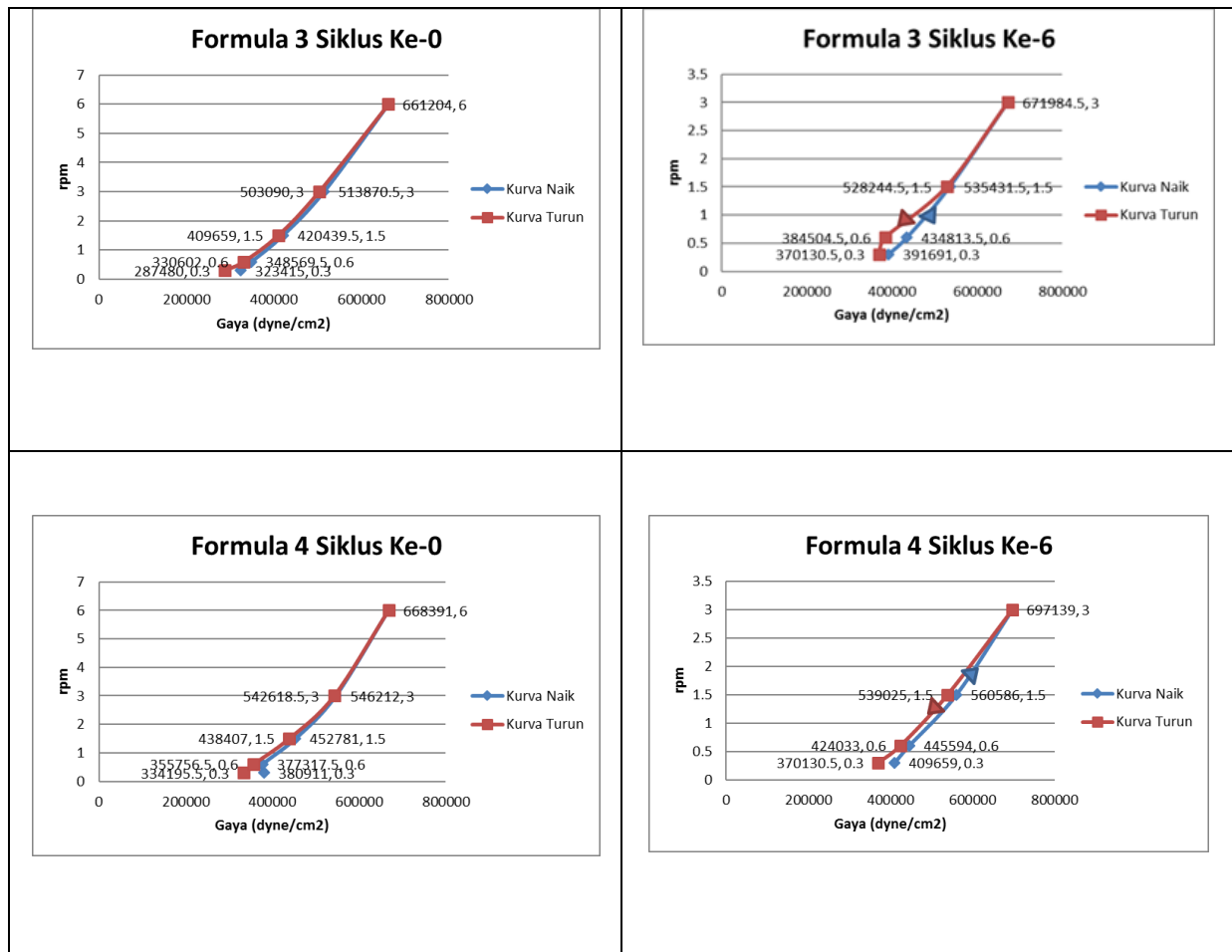
**Tabel 6.** Hasil Pengamatan Viskositas

Formula	Siklus ke-	Viskositas (cps)
Formula I	0	380.000
	6	570.000
Formula II	0	500.000
	6	540.000
Formula III	0	900.000
	6	1.090.000
Formula Iv	0	1.060.000
	6	1.140.000

Pada pengujian viskositas dan sifat alir digunakan viskometer Brookfield tipe LV dan spindle yang digunakan adalah spindle 4. Berdasarkan hasil pengamatan viskositas gel terlihat bahwa keempat formula mengalami peningkatan viskositas antara siklus ke-0 dan siklus ke-6 diduga karena pengaruh perubahan suhu yang ekstrem.

**Uji sifat alir**





**Gambar 1.** Grafik sifat alir formula I hingga IV pada siklus ke-0 dan siklus ke-6

Hasil pengujian sifat alir baik pada siklus ke-0 maupun siklus ke-6, kurva sifat alir keempat formula menunjukkan bahwa kurva tidak melalui titik (0,0) tetapi memotong sumbu gaya persatuan luas yang dikenal dengan yield value, hal tersebut lebih dikenal dengan kurva aliran plastis. Selain itu, kurva menurun berada di sebelah kiri kurva menaik. Hal ini menunjukkan bahwa kedua formula memiliki nilai viskositas yang lebih rendah pada setiap harga kecepatan geser (rpm) dari kurva yang menurun. Hal tersebut lebih dikenal dengan tiksotropik, yaitu sifat alir yang diharapkan dalam sediaan semisolid karena mempunyai konsistensi yang tinggi namun mudah dituang dan mudah tersebar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat formula menunjukkan aliran plastis tiksotropik.

### Uji Sineresis

**Tabel 7.** Hasil Pengamatan Sineresis

Jam ke-	Sineresis (%)			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
24	1,09	0,10	0,34	0,76
48	0,84	0,19	0,41	0,69
72	0,85	0,25	0,47	0,67

Hasil perhitungan prosentase menunjukkan terjadinya penurunan bobot sediaan dibawah 2% namun tidak mempengaruhi stabilitas gel dan tidak menunjukkan adanya lapisan air pada permukaan gel.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa lendir bekicot (*Achatina fulica*) dan ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat diformulasikan dalam bentuk gel dengan variasi *gelling agent* carbomer 940 konsentrasi 1%, 1,25%, 1,5% dan 1,75%. Sediaan gel stabil pada pengujian *cycling test* berdasarkan parameter uji organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH, sifat alir dan sineresis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Team Peneliti atas kerjasamanya dan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas dana hibah penelitian yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, Y., Gadri A., dan Mulyanti, D. 2015. *Formulasi Masker Gel Peel-Off Lendir Bekicot (Achatina fulica) dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pembentuk Gel*. Universitas Islam Bandung.
- Anwar, E. 2012. *Eksipien dalam Sediaan Farmasi Karakterisasi dan Aplikasi*. Jakarta: PT Dian Rakyat. 249.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., dan Singla, A.K. 2002. *Spreading of Semisolid Formulations*. An Update, *Pharmaceutical Technology*. 26 (9). ISSN 0147-8087: 84-105
- Hidayaturahmah, R. 2016. *Formulasi dan Uji Efektivitas Antiseptik Gel Ekstrak Etanolik Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz. and Pav.)*. KTI. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 34.
- Jaafar, R.A., Ridhwan A., Mahmud N.Z.C., dan Vasudevan R. Proximate. 2009. *Analysis of Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus)*. University Kuala Lumpur, Malaysia.
- Kuncari, E.S., Iskandarsyah, dan Praptiwi. 2014. *Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (Apium graveolens L.)*. *Penelitian Kesehatan*. 42 (4): 213-222.
- Lieberman, H. A., Lachman, L. and Kanig, J. L. 1986. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi 3, diterjemahkan oleh Suratmi, S. Universitas Indonesia Press, Jakarta; 1119-1120.
- Lieberman, Rieger and Banker. 1989. *Pharmaceutical Dosage Forms : Disperse System*. Vol 2. New York : Marcell Dekker Inc.
- Mardiana, Z.H., Gadri A., dan Mulqie L. 2015. *Formulasi Gel yang Mengandung Lendir Bekicot (Achatina fulica) serta Uji Aktivitas Antibakteri terhadap Propionibacterium acnes*. Universitas Islam Bandung.
- Niah, R., Helda. 2016. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelaihari, Kalimantan Selatan dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin.
- Noor, M.I., Yufita, E., dan Zulfalina. 2016. *Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia*. Universitas Syiah Kuala Aceh.
- Sayuti, N.A. 2015. *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Eksrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5 (2). ISSN 2354-8770: 74-82.
- Tranggono, R.I., dan Latifah, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 21.
- Tunjungsari, D., Sulaiman, T.N.S., dan Munawaroh, R. 2012. *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl.) dengan Basis Carbomer*. *Jurnal*: 1-14.
- Wu, L.C., H.W. Hsu., Y.C. Chen., C.C. Chiu., Y.I. Lin dan A. Ho. 2005. *Antioxidant And Antiproliferative Activities of Red Pitaya*. *Food Chemistry*. 95: 319-327.