

Formulasi Gel Pengelupas Kulit Mati yang Mengandung Etil Vitamin C dalam Sistem Penghantaran Macrobead®

MARLINE ABDASSAH*, TAOFIK RUSDIANA, ANANG SUBGHAN, GUSTIN HIDAYATI

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung, Jawa Barat.

Diterima 27 Februari 2009, Disetujui 26 Agustus 2009

Abstract: To recover good appearance of skin, dead skin cells should be removed, among others by using exfoliating agent, and to preserve the fresh skin ethyl vitamin C could be used as an antioxidant. Formulation and evaluation of skin exfoliating gel containing ethyl vitamin C in Macrobead® delivery system, using acrylates copolymer and carboxy vinyl polymer as gel bases have been carried out. The gel evaluation included physical evaluation and safety examination. The results showed that ethyl vitamin C could be trapped into Macrobead® system with good absorption in the ratio of active content and Macrobead® of 3:4. Based on the physical evaluation of the gel formula, it was found that formula with acrylates copolymer base has altered the consistency and homogeneity of gels, but not the formula with carboxy vinyl polymer base. Gels using carboxy vinyl polymer showed good physical stability for 28 days of storage. The safety evaluation indicated that the preparation was safe to be used for it did not cause irritation on consumers skin. The examination showed that the preparation could exfoliate dead skin cells and thus freshen the users' skin effectively.

Key words: ethyl vitamin C, acrylates copolymer gel, carboxy vinyl polymer, Macrobead®.

PENDAHULUAN

SEIRING dengan bertambahnya usia, kulit akan mengalami penuaan dengan tanda-tanda kulit terasa kasar, kusam, dan bersisik serta berbecak-bercak⁽¹⁾. Untuk membantu memulihkan penampilan kulit, terdapat beberapa cara penanganan, antara lain dengan penggunaan antioksidan atau dengan melakukan proses pengangkatan sel-sel kulit mati^(1,2).

Pengangkatan sel-sel kulit mati dapat dilakukan dengan cara pengelupasan kulit, yang dapat merangsang pembentukan sel-sel kulit yang baru, membersihkan pori-pori kulit yang tersumbat, serta mempermudah penetrasi produk-produk perawatan topikal, serta menciptakan kulit yang sehat dan bercahaya. Proses pengelupasan kulit yang dilakukan secara teratur dapat membantu memperbaiki kerusakan kulit⁽³⁾.

Selain dengan pengelupasan kulit, penampilan kulit yang rusak juga dapat diperbaiki dengan penggunaan antioksidan. Salah satu antioksidan

yang dapat digunakan sebagai zat antipenuaan dan pencerah kulit adalah vitamin C. Karena vitamin C memiliki stabilitas kimia yang kurang baik, telah dikembangkan senyawa turunan vitamin C yang lebih stabil dan mampu meningkatkan kemampuan absorpsi pada kulit⁽⁴⁾. Senyawa turunan vitamin C tersebut salah satunya adalah etil vitamin C. Derivat vitamin C ini dapat larut dalam basis lemak maupun air, mudah berpenetrasi ke dalam kulit, mampu menghambat pembentukan melanin, mencegah dermatitis, serta meningkatkan elastisitas dan warna kulit, sehingga sangat potensial digunakan dalam sediaan kosmetika⁽⁵⁾.

Untuk meningkatkan fungsi zat aktif, memudahkan penyampaian obat, dan mengurangi beberapa sifat yang tidak diinginkan, khususnya pada proses pengelupasan kulit, telah dikembangkan berbagai sistem penghantaran obat⁽⁶⁾. Salah satu sistem yang sering digunakan pada sediaan yang bersifat mengelupas dan abrasif adalah sistem penghantaran Macrobead[®]⁽⁷⁾.

Macrobead[®] merupakan partikel berukuran 200-400 µm yang disintesis dari *lauryl methacrylate/dimethacrylate crosspolymer* dan mampu memuat partikel hidrofilik maupun lipofilik. Berbeda dari

* Penulis korespondensi, Hp. 08122013182
e-mail: mabdassah@yahoo.com

bahan-bahan konvensional yang sering digunakan dalam *scrub*, partikel ini memiliki bentuk bundar tanpa ujung-ujung yang tajam⁽⁸⁾. Keuntungan dari penggunaan sistem penghantaran adalah dapat meningkatkan stabilitas zat aktif, meminimalisasi iritasi, dan meningkatkan fleksibilitas formulasi. Produk-produk yang diformulasikan dengan Macrobead[®] akan mengalami pemecahan Macrobead[®] secara perlahan-lahan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil dan lebih lembut⁽⁹⁾. Sistem penghantaran ini dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan sabun, masker, dan juga gel⁽⁹⁾.

Gel adalah suatu sistem padat atau setengah padat dari paling sedikit dua konstituen yang terdiri dari massa seperti pagar yang rapat dan diselusupi oleh cairan⁽¹⁰⁾. Gel memiliki sifat yang lunak, lembut, mudah dioleskan, serta tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit. Hal ini merupakan nilai tambah yang menunjukkan pemerataan distribusi dari komponen pembentuk gel dalam pelarut⁽¹¹⁾.

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini telah diformulasikan suatu sediaan pengelupas sel kulit mati yang mengandung etil vitamin C, dalam sistem penghantaran Macrobead[®].

BAHAN DAN METODE

BAHAN. *Acrylates copolymer* (Viscolam[®] SMC-20, Lamberti, Italia), air suling, *carboxy vinyl polymer* (Aquepec HV 505, Sumitomo Seika, Jepang), etil vitamin C (ENB-VCE, CHEMLAND, Korea), *lauryl methacrylate/dimethacrylate crosspolymer dimethicone* (Macrobead[®] 7100, AMCOL HBS, Amerika Serikat), parfum *blackberry candy* 02554 (Sillage Aromatique, Singapura), pengawet parabeno-fenoksietanol (Acnibio[®] AP, Textron, Italia), dan trietanolamin. Peralatan yang digunakan adalah kamera digital merk Canon PS A470, pH meter 744 Metrohm[®], SEM (*Scanning Electron Microscope*) JEOL[®] JSM-6360LA, timbangan digital DRAGON 204, *viskotester* Rion[®] VT-04, dan alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium.

METODE. **Formulasi dan karakterisasi etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead[®].** Formulasi etil vitamin C dilakukan dengan variasi perbandingan campuran etil vitamin C dan Macrobead[®] 7100, yaitu 3:4, 4:4, dan 5:4. Tiap 1 gram Macrobead[®] 7100 mengandung 35% dimetikon. Semua komponen ditimbang sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan. Etil vitamin C dilarutkan dalam air suling dan dicampurkan ke dalam bagian Macrobead[®] 7100 yang sudah disiapkan, lalu diaduk perlahan hingga

diperoleh massa homogen berupa serbuk kering.

Karakterisasi dilakukan secara fisik dan mikroskopik. Secara fisik, karakterisasi dilakukan terhadap homogenitas sediaan hasil formulasi berdasarkan pengamatan organoleptik, dan secara mikroskopik dengan mengoleskan sediaan tersebut secara merata pada kaca objek yang kemudian diamati bentuknya di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran lensa objektif 40x dan lensa okuler 10x.

Formulasi basis gel. Formulasi basis dilakukan terhadap dua variasi basis gel, *acrylate copolymer* (Viscolam SMC-20) dan *carboxy vinyl polymer* (Aquepec HV-505), seperti disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Variasi formula basis gel Viscolam SMC-20.

Bahan	A(%)	B(%)	C(%)
Viscolam SMC-20	2,0	5,0	8,0
TEA	0,5	1,0	2,0
Air suling	s.d. 100	s.d. 100	s.d. 100

Tabel 2. Variasi basis gel Aquepec HV 505.

Bahan	D(%)	E(%)
Aquepec HV-505	0,5	1,0
TEA	0,01	0,02
Air suling	s.d. 100	s.d. 100

Pada formulasi dengan basis Viscolam SMC-20, setiap komponen ditimbang dan terhadap Viscolam SMC-20 ditambahkan air suling lalu diaduk hingga homogen. Setelah itu ditambahkan trietanolamin (TEA) tetes demi tetes sambil terus diaduk dengan kecepatan sedang hingga terbentuk massa gel yang homogen. Basis gel yang terbentuk diamati konsistensi, warna, bau, pH dan viskositasnya. Basis yang terbaik dan sesuai digunakan dalam formulasi sediaan gel yang dibuat.

Pada formulasi dengan basis Aquepec HV-505, air suling dipanaskan hingga mencapai suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$, kemudian Aquepec HV-505 disebarakan secara merata ke dalam air suling tersebut. Setelah mengembang, campuran tersebut diaduk dengan *magnetic stirrer* kemudian ditambahkan TEA tetes demi tetes sambil terus diaduk hingga terbentuk massa gel yang homogen. Basis gel yang telah terbentuk kemudian diamati konsistensi, warna, bau, pH dan viskositasnya. Basis yang terbaik dan sesuai digunakan dalam formulasi sediaan gel yang akan dibuat.

orang sukarelawan selama tiga hari berturut-turut. Sediaan dinyatakan aman apabila tidak terjadi reaksi apa-apa pada daerah kulit yang diberikan sediaan tersebut.

Sebagai pembandingan dilakukan juga pengujian terhadap gel yang mengandung etil vitamin C tanpa Macrobead®.

Uji efektivitas sediaan gel. Uji efektivitas dilakukan dengan mengamati adanya perubahan yang terjadi pada struktur alami kulit setelah pemberian sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®. Pengujian ini dilakukan terhadap 15 sukarelawan selama 28 hari. Cara pengujiaannya adalah punggung tangan sukarelawan difoto menggunakan kamera digital untuk mengetahui kondisi awal permukaan kulit. Sediaan dioleskan pada punggung tangan kanan sukarelawan, digosok-gosokkan secara perlahan hingga butiran Macrobead® tampak pecah, kemudian dibilas dengan air bersih. Sediaan digunakan pada pagi dan malam hari, tiga kali seminggu, selama empat minggu (28 hari). Punggung tangan kiri dibiarkan sebagai kontrol. Setelah empat minggu, tangan sukarelawan difoto kembali. Hasilnya dibandingkan sebelum dan sesudah pengujian⁽¹²⁾. Selain itu, kepada sukarelawan juga diberikan angket untuk mengemukakan pendapatnya terhadap penggunaan

sediaan *exfoliating gel* etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®.

Analisis data. Data pengamatan perubahan pH dan viskositas dari *exfoliating gel* etil vitamin C dengan basis *carboxy vinyl polymer* dianalisis dengan metode statistik desain eksperimental faktorial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil formulasi dan karakterisasi etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®. Hasil formulasi etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead® disajikan pada Tabel 5.

Terlihat pada Tabel 5, formula FX dengan campuran etil vitamin C 3:4 memiliki konsistensi berupa serbuk kering. Hal ini menunjukkan bahwa formula ini memberikan hasil penjeratan yang baik dari Macrobead® terhadap etil vitamin C. Menurut Fifield, *et al.*, Macrobead® memiliki kapasitas absorpsi maksimal 1:1, yaitu 1 g larutan zat aktif dapat dijerat oleh 1 g Macrobead®. Tetapi pada formula FY (4:4), campuran etil vitamin C Macrobead® tidak menunjukkan konsistensi kering. Keadaan ini disebabkan oleh absorpsi Macrobead® yang telah dilampaui pada FY dan FZ karena jumlah etil vitamin C dan jumlah air pelarut yang lebih besar. Ketiga formula tidak menunjukkan perubahan warna dan bau.

Tabel 5. Hasil formulasi etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®.

No.	Komposisi	Formula (rasio)		
		FX	FY	FZ
1.	Macrobead® 7100 :	3	4	5
2.	Etil vitamin C	4	4	4

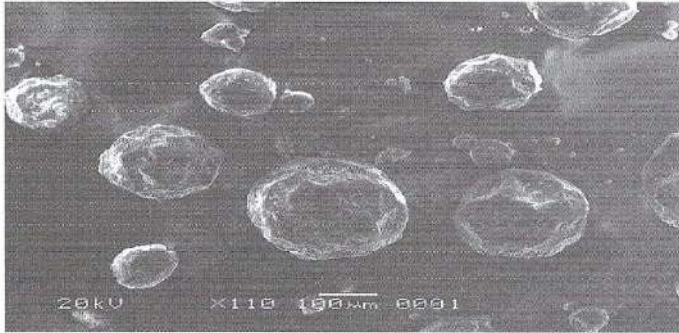
Evaluasi fisik:				
		serbuk kering	serbuk lembab	serbuk basah
1.	Konsistensi			
2.	Warna	putih	putih	putih
3.	Bau	bau khas polimer lauril metakrilat/ dimetakrilat	bau khas polimer lauril metakrilat/ dimetakrilat	bau khas polimer lauril metakrilat/ dimetakrilat

Hasil karakterisasi secara mikroskopik menggunakan SEM (*Scanning Elektron Microscope*) disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.

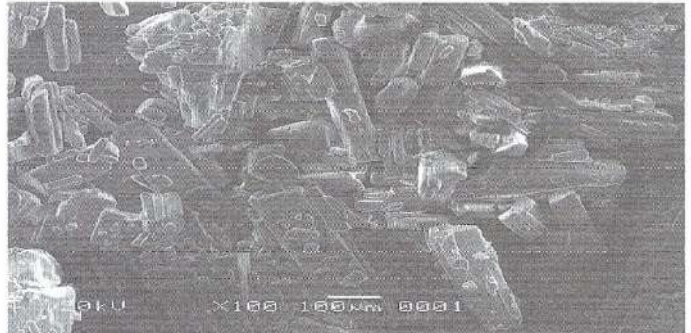
Pada Gambar 1,2 dan 3 terlihat bahwa etil vitamin C, Macrobead®, dan campuran keduanya memiliki bentuk bundar tanpa ujung yang tajam. Dengan demikian bahan-bahan tersebut sesuai untuk digunakan dalam sediaan pengelupas kulit mati; bentuknya yang tidak tajam meminimalkan risiko terjadinya iritasi.

Formula yang digunakan selanjutnya adalah yang menggunakan basis *acrylates copolymer* 5% dan variasi kombinasi etil vitamin C dan Macrobead® 0,5:4 (1), 1:4 (2), dan 2:4 (3), perbandingan yang lebih kecil dari jeratan maksimumnya (3:4), agar tidak mengganggu kestabilan gel.

Hasil formulasi basis gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®. Formulasi basis gel. Hasil formulasi basis gel *acrylate copolymer*



Gambar 1. Hasil SEM Macrobead® 7100, perbesaran 110x.



Gambar 2. Hasil SEM etil vitamin C, perbesaran 100x.



Gambar 3. Hasil SEM formula etil vitamin C dalam Macrobead® 7100, perbesaran 100x.

(Viscolam SMC-20) dan *carboxy vinyl polymer* (Aquepec HV-505) disajikan pada Tabel 6.

Formulasi basis dilakukan terhadap dua variasi basis gel, yaitu *acrylates copolymer* (Viscolam SMC-20) dan *carboxy vinyl polymer* (Aquepec HV-505). Berdasarkan hasil formulasi terhadap basis gel di atas dapat diketahui bahwa kelima formula tidak menunjukkan perubahan kestabilan yang berarti dilihat dari hasil pengamatan organoleptis, pH, maupun viskositasnya.

Dari hasil formulasi basis gel *acrylates copolymer*, dipilih formula B dengan kandungan *acrylates copolymer* 5% untuk digunakan dalam formulasi selanjutnya karena memiliki rasa raba kulit yang baik dan konsistensi yang tidak terlalu encer namun tidak terlalu kental, serta nilai pH yang tidak terlalu jauh berbeda sehingga sesuai untuk sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®.

Hasil formulasi gel pengelupas kulit mati etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®.

Formulasi gel dengan basis *acrylates copolymer* (Viscolam SMC-20). Hasil formulasi gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead® disajikan pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 ini terlihat bahwa ketiga sediaan gel yang dibuat menunjukkan bentuk sediaan dengan dispersi Macrobead® yang homogen pada hari pembuatan. Tetapi, semakin lama hari penyimpanan, kestabilan fisik sediaan makin menurun. Hal ini ditandai dengan timbulnya endapan mulai pada pengamatan hari ke-14 penyimpanan. Endapan tersebut mungkin disebabkan oleh terjadinya interaksi antara bahan-bahan yang digunakan sehingga mengganggu kestabilan fisik sediaan. Selain itu, karena berwujud cair, basis gel *acrylates copolymer* yang digunakan hanya sedikit memuat kandungan zat aktif. Dengan demikian, gel tidak mampu mempertahankan kestabilan fisiknya. Keasaman (pH) gel selama 28 hari penyimpanan menunjukkan sedikit penurunan dengan meningkatnya konsentrasi etil vitamin C. Hal ini disebabkan oleh pengaruh

Tabel 6. Hasil formulasi basis gel.

	Formula				
	A	B	C	D	E
Evaluasi fisik:					
Pengamatan organoleptis:					
Konsistensi					
Hari ke-0	Encer	Kental	Kental +	Kental +	Kental ++
Hari ke-28	Encer	Kental	Kental +	Kental +	Kental ++
Warna					
Hari ke-0	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Hari ke-28	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Bau					
Hari ke-0	Bau khas <i>acrylates</i>	Bau khas <i>acrylates</i>	Bau khas <i>acrylates</i>	Bau khas <i>carboxy vinyl</i>	Bau khas <i>carboxy vinyl</i>
Hari ke-28	<i>copolymer</i>	<i>copolymer</i>	<i>copolymer</i>	<i>polymer</i>	<i>polymer</i>
Homogenitas					
Hari ke-0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Hari ke-28	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Pengamatan pH:					
Hari ke-0	6,79	6,71	6,52	5,74	5,60
Hari ke-28	6,74	6,63	6,47	5,69	5,51
Pengamatan viskositas (dPa.s):					
Hari ke-0	11	125	280	280	310
Hari ke-28	11	125	280	280	310

vitamin C yang bersifat asam. Viskositas gel meningkat dengan bertambahnya konsentrasi etil vitamin C. Dengan demikian, formulasi dengan basis gel *acrylates copolymer* tidak dapat direkomendasi untuk sediaan gel pengelupas sel mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®.

Formulasi gel dengan basis *carboxy vinyl polymer* (Aquepec HV-505). Hasil formulasi gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead® dengan basis Aquepec HV-505 atau *carboxy vinyl polymer* disajikan pada Tabel 8.

Dari data pada Tabel 8 di atas terlihat bahwa delapan formula yang dibuat berdasarkan variasi konsentrasi Aquepec HV-505 0,5% untuk formula 4, 5, 6, dan 7 dan Aquepec HV-505 1 % untuk formula 8, 9, 10, dan 11 memberikan hasil formulasi yang baik. Pada pengamatan organoleptik tidak terlihat adanya perubahan yang berarti dalam hal konsistensi, warna, bau, dan homogenitas sediaan selama 28 hari

penyimpanan. Karena itu, sediaan gel dengan basis *carboxy vinyl polymer* dapat dikatakan stabil.

Pada pengamatan pH gel, terlihat adanya penurunan pH yang cukup signifikan secara statistik dengan bertambahnya konsentrasi etil vitamin C. Tetapi perubahan pH ini masih memenuhi persyaratan nilai pH untuk sediaan topikal, yaitu 5-10⁽¹³⁾. Hasil pengamatan viskositas menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel meningkat dengan bertambahnya konsentrasi Macrobead® dan *carboxy vinyl polymer*. Di antara delapan formula ini, formula 4 dinyatakan sebagai yang terbaik ditinjau dari segi konsistensinya yang cukup kental serta penurunan pH dan viskositasnya yang tidak terlalu tajam selama 28 hari penyimpanan.

Hasil uji keamanan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®. Uji keamanan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead® dilakukan terhadap 10 orang sukarelawan selama tiga hari. Dari

Tabel 7. Hasil formulasi dengan basis *acrylates copolymer*.

	Formula		
	1	2	3
Evaluasi fisik:			
Pengamatan organoleptis:			
Konsistensi			
Hari ke-0	Kental++	Kental+++	Kental++++
Hari ke-28	Kental	Kental+	Kental++
Warna			
Hari ke-0	Putih	Putih	Putih
Hari ke-28	Putih	Putih	Putih
Bau			
Hari ke-0	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum
Hari ke-28	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum
Homogenitas			
Hari ke-0	Homogen	Homogen	Homogen
Hari ke-28	Ada endapan	Ada endapan+	Ada endapan++
Pengamatan pH:			
Hari ke-0	6,57	6,45	6,29
Hari ke-28	6,38	6,23	6,13
Pengamatan viskositas (dPa.s):			
Hari ke-0	50	70	85
Hari ke-28	40	65	70

formula gel yang diuji, formula dengan kandungan etil vitamin C 0,5% dalam 4% Macrobead® dengan basis *carboxy vinyl polymer* 0,5% (F4) menunjukkan hasil yang paling baik ditinjau dari konsistensi, warna, pH dan viskositasnya.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sediaan gel yang diuji tidak menimbulkan iritasi pada kulit; sukarelawan tidak mengalami reaksi panas, kemerahan dan iritasi, ataupun rasa gatal pada kulitnya setelah penggunaan sediaan. Artinya, sediaan gel yang diteliti tersebut aman, karena bahan-bahan yang digunakan telah terbukti aman, inert, tidak bersifat iritatif, dan tidak toksik.

Hasil uji efektivitas sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead®. Formula gel yang diuji adalah formula gel dengan kandungan etil vitamin C 0,5% dalam 4% Macrobead® dengan basis *carboxy vinyl polymer* 0,5% (F4).

Pengujian efektivitas menggunakan kamera digital menunjukkan bahwa struktur permukaan kulit sukarelawan tampak lebih halus dan bercak atau noda kehitaman pada kulit terlihat memudar setelah penggunaan sediaan uji selama 28 hari jika dibandingkan dengan struktur kulit kontrol tanpa penggunaan gel uji, seperti disajikan pada Gambar 4.



(a)



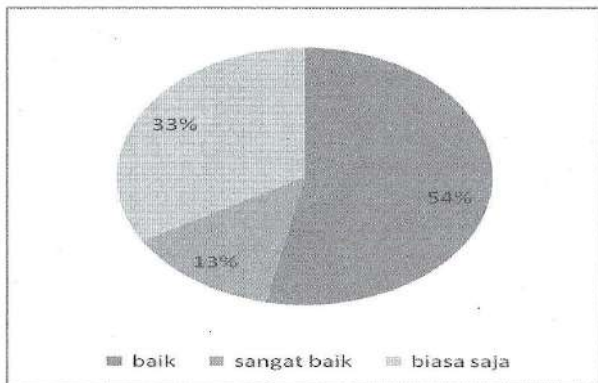
(b)

Gambar 4. Foto *close-up* kulit sebelum (a) dan sesudah (b) penggunaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead® basis gel *carboxy vinyl polymer* 0,5%.

Tabel 8. Hasil formulasi gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrohead® dengan basis carboxy vinyl polymer.

	Formula										
	4	5	6	7	8	9	10	11			
Evaluasi Fisik:											
Pengamatan organoleptis:											
Konsistensi											
Hari ke-0	Kental +	Kental	Kental +++	Kental ++	Kental ++++	Kental ++++	Kental +++++	Kental +++++			
Hari ke-28	Kental +	Kental	Kental +++	Kental ++	Kental ++++	Kental ++++	Kental +++++	Kental +++++			
Warna											
Hari ke-0	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih			
Hari ke-28	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih			
Bau											
Hari ke-0	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum			
Hari ke-28	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum	Bau parfum			
Homogenitas											
Hari ke-0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen			
Hari ke-28	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen			
Pengamatan pH:											
Hari ke-0	6,46±0,05	6,58±0,09	6,17±0,05	6,35±0,04	5,64±0,06	6,04±0,09	5,43±0,03	5,51±0,01			
Hari ke-28	6,31±0,05	6,36±0,04	6,09±0,01	6,23±0,10	5,42±0,15	5,59±0,02	5,40±0,02	5,45±0,07			
Pengamatan viskositas (dPa.s):											
Hari ke-0	215±0	208,33±2,88	226,67±5,77	221,67±2,88	311,67±2,88	301,67±2,88	316,67±2,88	306,67±5,77			
Hari ke-28	208,33±7,63	203,33±2,88	225±5,0	215±13,23	310±0,0	300±0,0	306,67±5,0	306,67±2,88			

Dari hasil kuesioner, diperoleh data sebanyak 13,0% sukarelawan memberikan pendapat bahwa efektivitas gel yang diteliti sangat baik, 54,0% sukarelawan mengemukakan bahwa efektivitas gel baik, dan sisanya 33,0% sukarelawan mengemukakan bahwa efektivitas gel biasa saja, seperti disajikan pada Gambar 6 .



Gambar 6. Hasil penilaian sukarelawan terhadap efektivitas sediaan penggunaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead[®] basis gel *carboxy vinyl polymer* 0,5%.

Dari hasil pengujian efektivitas di atas, dapat diketahui bahwa sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead[®] yang diuji memiliki efektivitas yang baik.

SIMPULAN

Sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead[®] dengan basis *acrylates copolymer* tidak stabil dalam penyimpanan. Sediaan gel pengelupas kulit mati yang mengandung etil vitamin C dalam sistem penghantaran Macrobead[®] dengan basis gel *carboxy vinyl polymer* 0,5% menunjukkan kestabilan

fisik yang baik selama penyimpanan, aman untuk digunakan, dan memiliki efektivitas yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wasitaatmadja SM. Penuntun ilmu kosmetik medik. Jakarta: UI Press; 1997. hal. 197-9.
2. Brown A. What is exfoliation?. Diambil dari <http://spas.about.com/od/spatreatmentbasics/a/exfoliation.htm>. Diakses tanggal 26 Desember 2007.
3. Goldfaden. Exfoliation restores a youthful appearance. 2006. Diambil dari <http://www.cosmesisskincare.com/skin.html>. Diakses tanggal 25 Desember 2007.
4. Lee Z, Beom ENB-VCE. 3-O-ethyl ascorbyl ether. Korea: CHEMLAND Co. Ltd; 2006.
5. Su S. 2005. Ethyl ascorbic acid. Diambil dari http://www.infochems.com/market/general_content.asp?idx=4506&ctype=sell<ype=list&list=all&inx=E&search_option=n&search_keyword=n&lorder=regi_date&page=1. Diakses tanggal 22 Desember 2007.
6. Ansel HC.,Pengantar bentuk sediaan farmasi. Edisi ke-4. Jakarta: UI-Press; 1989. hal. 145-8, 390-1, 490-4.
7. Fifiield SC, Ashley JW, Reinsdorf H, Farber T, Dennard L, Lefebvre K. 2006. Macrobead. Diambil dari <http://tarr.uspto.gov/servlet/tarr?regser=serial&entry=78486067>. Diakses tanggal 22 Desember 2007.
8. Saxena S, Sergio N. Polymeric porous delivery systems: Polytrap[®] and Microsponge[®]. In Meyer R. (ed.), Delivery system handbook for personal care and cosmetic products. The Netherlands: William Andrew Inc; 2005. p. 334-7.
9. AMCOL HBS. Delivery system. 2007. Diambil dari <http://www.incosmetics.com/ExhibitorLibrary/169/DeliverySystems100604.pdf>. Diakses tanggal 22 Desember 2007.
10. Martin A, James S, Arthur C. . Farmasi fisik. Edisi Ketiga. Jakarta: UI-Press; 1993. hal.. 1170.
11. Lazarus J, Bernard I. Semipadat. Dalam Lachman L, Herbert AL, Joseph LK. Teori dan praktek farmasi industri. Edisi ke-3. Jakarta: UI-Press; 1994. hal. 1091-145.
12. Mammone T, Gan DC. Methods of exfoliation using N-acetyl glucosamine. United States Patent. 2002. No.6413525.
13. Harry's cosmeticology. 6th ed. New York: Chemical Publishing Co. Inc; 1973.