

OPTIMASI FORMULA SEDIAAN KRIM BERAS (*Oryza Sativa* L.) TIPE M/A DENGAN VARIASI ASAM STEARAT, SETIL ALKOHOL DAN TRIETANOLAMIN

Happy Elda Murdiana ^{1*}, Yosua Adi Kristariyanto ¹, Aloysia Yossy Kurniawaty ¹,
Mega Karina Putri ², Melia Eka Rosita²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kristen Immanuel, Jln Solo KM 11.1,
Yogyakarta, Indonesia, 55571

²STIKes Akbidyo, Jln. Parangtritis KM 6.5, Bantul, Indonesia, 55188

*Korespondensi: happy@ukrimuniversity.ac.id

ABSTRAK

Beras mempunyai aktivitas antioksidan dan tabir surya sehingga bermanfaat bagi kulit diantaranya mencerahkan kulit, menghilangkan bintik hitam, mencegah penuaan dini dan mengatasi jerawat. Formulasi krim beras untuk perawatan kulit merupakan sediaan farmasi yang dipilih dengan keuntungan praktis dan mudah digunakan. Penggunaan asam stearat, setil alkohol dan trietanolamin (TEA) dapat membentuk emulsi tipe minyak dalam air yang stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi formula krim beras menggunakan kombinasi asam stearat, setil alkohol dan trietanolamin. Krim dibuat 8 formula dengan kisaran konsentrasi asam stearat antara 5,0-6,5%, setil alkohol antara 2,5-4,0% dan trietanolamin kisaran 1,0-1,5%. Hasil uji organoleptis menyatakan semua formula mempunyai karakteristik yang sama yaitu berwarna putih susu, berbau *green tea* dan mempunyai tekstur yang lembut. Uji homogenitas menunjukkan semua formula homogen. Hasil uji pH pada formula 5 dan 6 yaitu $6,4 \pm 0,1$ dan $6,3 \pm 0,17$ memenuhi syarat pH ideal krim (4,5-6,5). Semua formula memenuhi persyaratan viskositas yang baik untuk sediaan semisolid menurut SNI. Formula 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 mempunyai persyaratan daya sebar yang baik yaitu 5-7cm. Hasil uji daya lekat menyatakan bahwa semua formula memenuhi persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu > 1 detik. Semua formula menunjukkan tipe M/A. Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa sediaan krim beras stabil. Hasil uji yang telah menunjukkan formula optimum dalam penelitian ini adalah formula 5 dan formula 6.

Kata kunci: beras, krim, formulasi

ABSTRACT

Rice has antioxidant and sunscreen activity so that it is beneficial for the skin including brightening the skin, removing dark spots, preventing premature and overcoming acne. Rice cream formulations for skincare are selected pharmaceutical preparations with practical advantages and ease of use. The use of stearic acid, cetyl alcohol and triethanolamine (TEA) can form a stable oil in water type emulsion. This study aims to formulate rice cream using a combination of stearic acid, cetyl alcohol, and triethanolamine. The cream was made of 8 formulas with a concentration range of 5-6,5% stearic acid, 2.5-4% cetyl alcohol, and 1-1.5% triethanolamine. The results of the organoleptic test stated that all formulas had the same characteristics, namely milk-white color, green tea smell, and soft texture. The homogeneity test showed that all formulas were homogeneous. The results of the pH on formulas 5 and 6 were 6.4 ± 0.1 and 6.3 ± 0.17 so they met the requirements for the ideal pH of cream (4.5-6.5). All formulas meet the requirements of good viscosity for semisolid preparations according to Standar Nasional Indonesia (SNI). Formula 1, 2, 3, 4, 5 and 6 have good dispersion requirements of 5-7 cm. The results of the adhesion test stated that all formulas met the requirements for good cream adhesion. All formulas indicate the type of Oil in water (O/W). The result of the stability test showed that the rice cream was stable. From all the tests that have been carried out, it can be concluded that the optimum formulas in this study are formulas 5 and 6

Keywords: rice, cream, formulation

PENDAHULUAN

Penuaan kulit merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh faktor kombinasi radikal bebas endogen meliputi genetik, metabolisme seluler, hormon dan metabolisme maupun faktor eksogen seperti paparan matahari, polusi, radiasi pengion, bahan kimia dan toksin yang mengakibatkan perubahan struktur dan fisiologi kulit. Kulit yang mengalami penuaan dini akan terlihat epidermis yang menebal, warna bintik bintik, kerutan yang dalam, kendur, kusam dan kasar [1]. Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas bila jumlahnya tidak berlebih. Mekanisme pertahanan tubuh dari radikal bebas berupa antioksidan di tingkat sel, membran dan ekstra sel [2]. [3]. Masyarakat Indonesia sering menggunakan beras sebagai bedak dingin atau cucian beras sebagai kosmetik tradisional untuk mencerahkan kulit dan melindungi dari paparan matahari. Komponen bioaktif suatu natural produk yang diduga mempunyai aktivitas antioksidan dan tabir surya berupa polifenol, flavonoid dan karotenoid [4]. Beras memiliki kandungan antioksidan dan aktifitas tabir surya yang baik. Penelitian Oktaviani membuktikan beras merah mempunyai aktifitas antioksidan paling tinggi dan beras putih mempunyai aktifitas tabir surya paling tinggi [5]. Beras putih mengandung kadar total fenol, asam hidroksi benzoat dan flavonoid lebih besar dibanding beras hitam [6]. Beras putih memiliki kadar protein lebih tinggi dibanding beras merah [7]. Paparan cream 35% dedak beras hitam dapat menurunkan reduksi kolagen kulit dalam penelitian yang dilakukan Haryanto dkk [8]. Penelitian Hanum menyatakan bahwa sediaan krim beras merah 10% memberikan efek antiaging yang lebih baik dibanding konsentrasi lainnya [9].

Emulsi merupakan sediaan untuk kosmetik yang memberikan rasa nyaman pada kulit dan praktis penggunaannya, dapat digunakan jangka panjang, mempunyai daya sebar yang dapat diatur, dan stabil dalam penyimpanannya [4]. Emulsi tipe minyak dalam air (O/W) mempunyai kelebihan tidak lengket dan mudah dicuci dengan air [10]. Berdasarkan latar belakang diatas dan pentingnya kosmetik alami yang aman untuk melindungi kulit terhadap faktor penyebab penuaan dini maka dilakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi krim beras putih (*Oryza sativa* L) yang optimum sebagai kosmetik

tradisional yang berfungsi sebagai antioksidan dan tabir surya.

METODE PENELITIAN

Bahan

Beras yang digunakan dalam pembuatan krim adalah beras yang dipanen dari Prambanan Yogyakarta (dihaluskan), dimeticon, minyak zaitun, asam stearat, setil alkohol, trietanolamin, gliserin, metil paraben, aquadest, aroma *green tea* dari PT Bratachem

Alat

Alat uji daya lekat, lempeng uji daya sebar, pH meter (YSI EcoSense), viskometer broofield (DV2T), mikroskop (Olympus), neraca analitik (Ohaus), mortir dan stamper, water bath (memmert), gelas beker, batang pengaduk, objek gelas

Metode

Alur Penelitian

Preparasi bahan aktif. Bahan aktif yang digunakan berupa beras putih yang dipanen dari daerah Prambanan Yogyakarta kemudian di haluskan dan dijemur.

Pembuatan Krim beras

Pembuatan krim beras diawali dengan preparasi fase minyak dan air dengan cara fase minyak (asam stearat dan setil alkohol) dimasukkan dalam cawan porselin, dilebur di atas *waterbath* kemudian ditambahkan dimetikon, minyak zaitun dan propil paraben diaduk hingga homogen. fase air (TEA, propilenglikol, gliserin dan aquades) dimasukkan dalam gelas beker kemudian ditambah metil paraben. Fase minyak yang sudah melebur dituang dalam mortir hangat, diaduk sampai homogen. Fase air ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan cepat hingga terbentuk masa krim. Beras dimasukkan dalam krim dan dihomogenkan. penambahan aroma *green tea* dilakukan pada tahap akhir.

Optimasi Formula Krim

Optimasi formula krim dilakukan dengan membandingkan 3 variabel *emulgator agent* yaitu asam stearat, setil alkohol dan TEA. Parameter yang digunakan dalam penentuan optimasi krim adalah uji organoleptik, uji

homogenitas, pH, Uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji tipe emulsi dan uji stabilitas. Variasi formula krim secara jelas terlihat pada Tabel 1.

Pengujian Sifat Fisik Krim

Pengujian sifat fisik krim dilakukan pada saat krim selesai dibuat, kemudian dilakukan uji stabilitas dengan metode cycling test selama 6 siklus, sebagai berikut:

Uji Organoleptik

Uji organoleptis dilakukan pada hasil sediaan krim beras yang meliputi warna (dideskripsikan warna sediaan), bau (dideskripsikan aroma sediaan), dan tekstur (dideskripsikan rasa kenyamanan sediaan)

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan krim pada 3 titik sampling yang berbeda pada kaca objek, kemudian dikatupkan dengan kaca objek lainnya. Jika tidak ada butiran kasar maka sediaan uji dinyatakan homogen

Uji Nilai pH

Uji pH dilakukan dengan mengambil 10g krim dilarutkan dalam aquades 10ml kemudian diukur dengan pH meter. Pengujian pH dilakukan terhadap krim yang baru dibuat dan pada saat uji stabilitas. Nilai pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit dan tidak mengiritasi yaitu pH 4,5-6,5

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan memasukkan sediaan krim kedalam viskometer kemudian dibaca viskositasnya dengan rotor 30rpm. Viskositas standar menurut SNI 16-4399-1996 adalah 2.000-50.000 cp.

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan krim diletakkan pada bagian tengah kaca bulat berskala, kemudian ditutup dengan kaca bulat lainnya. Pengukuran diameter penyebaran sediaan secara membujur dan melintang dilakukn tiap penambahan 50 gram hingga berat 150 gram [11].

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan 0,5gram krim di atas kaca objek kemudian

ditutup dengan kaca objek lainnya, kemudian diberi beban 1 kg selama 3 menit. Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca objek terlepas [11].

Uji Tipe Emulsi

Uji tipe emulsi dilakukan dengan memberi methylene blue pada sediaan dan amati perubahan warna yang terjadi, kemudian dioleskan krim pada objek gelas secara tipis dan merata lalu dilihat dibawah mikroskop dengan perbesaran menyesuaikan. Tipe M/A akan terlihat bahwa air akan berwarna biru dan mengelilingi fase minyak

Uji Stabilitas dengan Cycling Test

Uji stabilitas viskositas, pH, organoleptis dan uji tipe emulsi dilakukan dengan metode *cycling test* selama 6 siklus. Pada tiap siklusnya, sediaan uji disimpan pada suhu 4 °C selama 24 jam dilanjutkan penyimpanan pada suhu selama 24 jam. Hasil uji stabilitas dilakukan dengan membandingkan dengan persyaratan viskositas dan pH untuk krim, sedang hasil uji organoleptis dan tipe emulsi dilakukan dengan rasa dan visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan beras sebagai zat aktif yang mempunyai aktivitas antioksidan dan tabir surya berdasarkan banyaknya penelitian yang menyatakan bahwa kandungan bioaktif beras mampu melindungi kulit dari faktor endogen dan eksogen dalam menangkal radikal bebas. Indonesia merupakan negara tropis dengan paparan matahari UVA dan UVB yang sangat kuat. Formula krim mengandung variasi asam stearat dan setil alkohol yang berfungsi sebagai basis krim dan emulgator pada fase minyak, sedangkan TEA berfungsi sebagai emulgator pada fase air. Gliserin berfungsi sebagai humektan, minyak zaitun berfungsi sebagai antioksidan, metil paraben berfungsi sebagai pengawet pada fase minyak dan propil paraben berfungsi sebagai pengawet pada fase air. Dimeticon berfungsi sebagai *smoothing agent* [12]. Komposisi dan hasil uji keseluruhan terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Formula krim beras dengan variasi asam stearat, setil alkohol dan TEA

FORMULA	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Beras	10	10	10	10	10	10	10	10
Dimeticone	4	4	4	4	4	4	4	4
Minyak Zaitun	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Asam stearat	6,5	6	5,5	5	5	5,5	6	6,5
Setil Alkohol	2,5	3	3,5	4	2,5	3	3,5	4
TEA	1,5	1,4	1,3	1	1	1,2	1,3	1,4
Gliserin	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Methyl Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Aroma <i>greentea</i>	3 tts	3 tts	3 tts	3 tts	3 tts	3 tts	3 tts	3 tts
aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Keterangan : tts = tetes

FORMUL	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	parameter
Organoleptis	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut	warna=putih susu bau= <i>green tea</i> tekstur=lambut
homogenitas	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen
pH	7,13 ± 0,05	7,16 ± 0,05	7,06 ± 0,2	7,06 ± 0,11	6,4 ± 0,1	6,3 ± 0,17	7,13 ± 0,11	7,06 ± 0,05	4,5-6,5
viskositas (cps)	11377 ± 1618,07	11847 ± 580,07	15766 ± 480,3	16793 ± 930,4	14813 ± 1657,2	13506 ± 960,4	11906,4 ± 600,4	14619 ± 1014,9	2000-50000
Daya sebar (cm)	6 ± 0,34	5,13 ± 0,05	6,13 ± 0,35	5,56 ± 0,25	6,33 ± 0,20	6,53 ± 0,40	7,13 ± 0,05	7,13 ± 0,05	5 s/d 7
daya lekat (detik)	2,95 ± 0,14	2,79 ± 0,67	3,11 ± 0,03	3,15 ± 0,04	2,81 ± 0,10	2,86 ± 0,09	3,34 ± 0,29	3,86 ± 0,11	>1 detik
Uji tipe emulsi	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
uji stabilitas	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Tabel 2. Komposisi dan Hasil Uji Sediaan Krim Beras

Berdasarkan uji fisik yang dilakukan dalam pembuatan krim beras menggunakan 10% beras putih sebagai zat aktif dan variasi asam stearat,

setil alkohol dan TEA sebagai *emulgator agent* menunjukkan hasil bahwa uji organoleptis dari semua formula berwarna putih susu, mempunyai

aroma greentea dan tekstur lembut. Kelembutan tekstur krim beras ini terjadi karena adanya komposisi emulgator agent yang baik serta teknik pengadukan yang tepat pada saat pencampuran fase minyak dan air.

Uji homogenitas krim bertujuan melihat ketercampuran bahan yang digunakan. Pada uji homogenitas terlihat semua formula menunjukkan sediaan yang homogen, dimana tidak ada partikel kasar yang terlihat pada objek gelas. Hal ini terjadi karena proses peleburan dan

pencampuran fase minyak dan air berlangsung secara sempurna. Hasil uji homogenitas tersaji pada Tabel 3. Pemilihan emulgator agent juga mempengaruhi, TEA membentuk emulsi minyak dalam air yang stabil dengan penambahan asam lemak bebas yaitu asam stearat [13]. Kombinasi asam stearat dan TEA akan membentuk garam TEA stearat yang merupakan anionik dan menghasilkan butiran halus sehingga menstabilkan emulsi tipe minyak dalam air [12].

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan

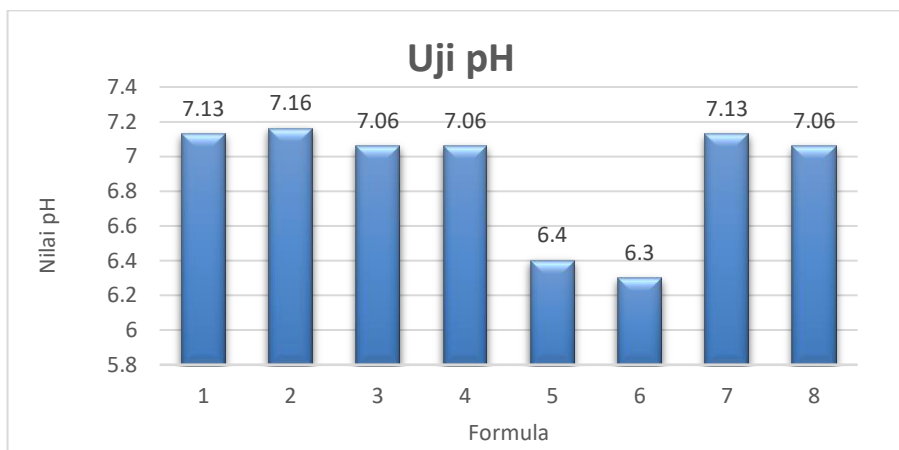
FORMULA	Homogenitas Sediaan	Foto
F1	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F2	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F3	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F4	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F5	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F6	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F7	Homogen, tidak terdapat butiran halus	
F8	Homogen, tidak terdapat butiran halus	

Uji pH menunjukkan keamanan dan kesesuaian pH krim terhadap pH kulit [14][15]. Jika krim terlalu basa menyebabkan kulit menjadi kering sebaliknya jika terlalu asam akan mengakibatkan iritasi. Penambahan trietanolamin dapat mempengaruhi meningkatnya pH karena trietanolamin bersifat

Formula F4, F5 dan F6 menunjukkan kadar TEA sebesar 1%, 1%, dan 1,2%, dimana kadar TEA tersebut merupakan kadar TEA yang lebih rendah dibandingkan formula yang lain. Tetapi nilai pH yang memenuhi persyaratan (4,5-6,5) adalah F6 dan F5. Penelitian yang dilakukan

basa yakni mempunyai pH sebesar 10,5 [12]. Pada penelitian ini hanya formulasi 5 dan 6 yang memiliki pH yang sesuai dengan rentang pH normal kulit yaitu 4,5-6,5 [16]. Selain itu, pH sediaan juga dapat mempengaruhi kestabilan asam stearat dan TEA sebagai emulgator [17].

oleh Saryanti, dkk (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi TEA dan semakin rendah konsentrasi asam stearat dalam formulasi, maka pH sediaan menjadi semakin rendah. Secara detail nilai pH masing masing formula terlihat pada Gambar 1.



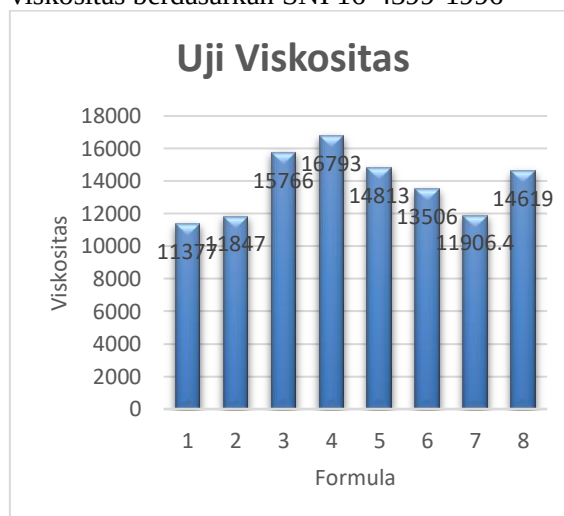
Gambar 1. Hasil uji pH krim beras

Uji viskositas menggunakan viskometer *broofield* rotor No. 2 dengan kecepatan 30 rpm. Tingkat viskositas/kekentalan dari yaitu 2.000-50.000 cps. Penambahan setil alcohol dapat memengaruhi viskositas formula [12]. Penelitian ini menggunakan 4 variasi konsentrasi setil alkohol yaitu 2,5%, 3%, 3,5%, dan 4%. Konsentrasi setil alkohol 4% terdapat pada F4 dan F8. Semakin tinggi konsenstrasi setil alkohol, semakin tinggi pula viskositas sediaan krim yang dihasilkan [18].

Viskositas sediaan krim juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan TEA dan asam stearat. TEA merupakan pengemulsi fase air yang lebih optimal dibanding asam stearat pada fase minyak [13], sehingga komposisi TEA dan asam stearat mempengaruhi viskositas krim. Semakin besar konsentrasi TEA dan semakin kecil konsenstrasi asam stearat pada formula, maka viskositas krim menjadi semakin rendah [17]. Penelitian yang dilakukan oleh Saryanti, dkk (2019) menyatakan bahwa adanya penambahan asam stearat dapat meningkatkan viskositas sediaan. Peningkatan viskositas krim dapat dipengaruhi dengan adanya asam lemak yang terkandung dalam krim. Dalam hal ini, asam lemak yang terkandung pada formula adalah asam stearat. Semakin banyak jumlah asam stearat yang ditambahkan maka sediaan krim yang dihasilkan menjadi lebih kental. Asam stearat yang digunakan sebagai emulgator sediaan topikal, sehingga membentuk basis yang kental dan tingkat kekentalannya dapat ditentukan oleh jumlah TEA yang digunakan.

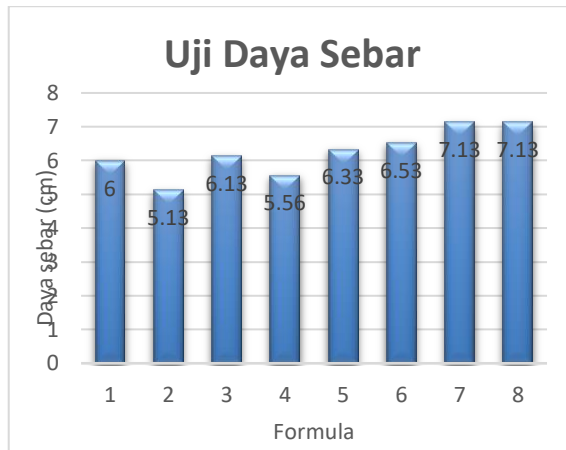
Data uji viskositas semua formula terlihat pada Gambar 2. Sediaan menggambarkan kemudahan untuk mengalir atau dipaparkan.

Semakin tinggi viskositas makin sulit untuk dipaparkan (dioleskan) atau semakin besar daya tahannya. Semua formula memenuhi uji viskositas berdasarkan SNI 16-4399-1996



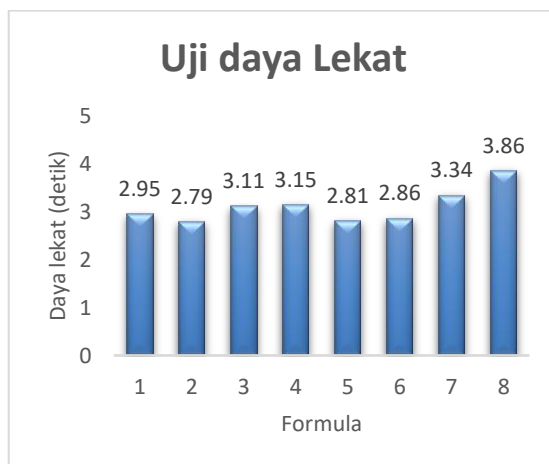
Gambar 2. Hasil uji viskositas krim beras

Uji daya sebar krim dilakukan untuk mengetahui luasnya penyebaran krim pada saat dioleskan di kulit, sehingga dapat dilihat kemudahan pengolesan sediaan ke kulit. Gliserin berfungsi sebagai humektan atau untuk mempertahankan tingkat kandungan air dalam krim [12] dengan mengurangi penguapan air sehingga krim lebih mudah menyebar dan tetap terjaga kelembabannya. Daya sebar ideal untuk krim berkisar 5-7cm [16], sehingga hanya F1, F2, F3, F4, F5 dan F6 yang memenuhi standar. Hasil uji daya sebar secara keseluruhan terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji daya sebar krim beras

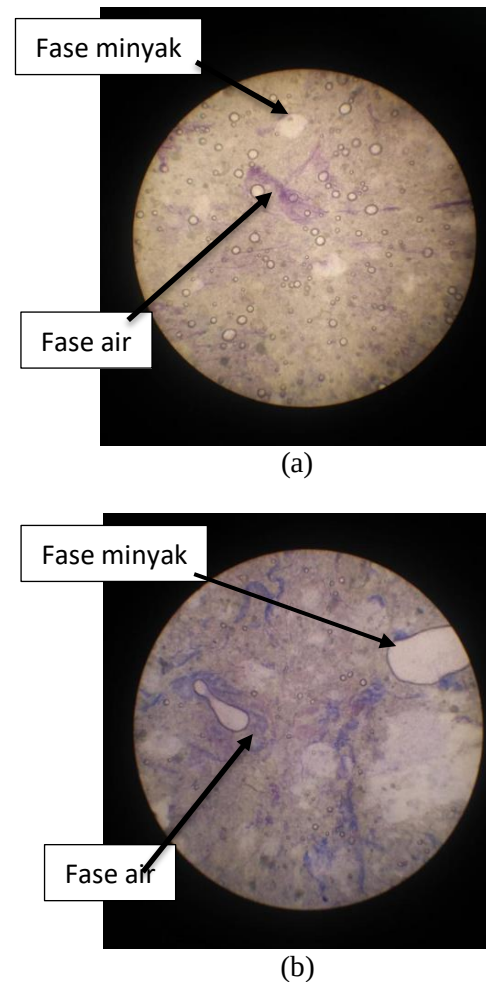
Uji daya lekat adalah waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit, daya lekat dipengaruhi oleh viskositas dan mempengaruhi daya kerja obat, semakin lama waktu melekat maka semakin lama daya kerja obat. Syarat daya lekat untuk krim adalah >1 detik. Semua formula menunjukkan daya lekat >1 detik. Terlihat pada Gambar 4 semua formula mempunyai daya lekat >2 detik.



Gambar 4. Hasil uji daya lekat

Berdasarkan desain formula, bentuk sediaan adalah krim tipe M/A tetapi harus dipastikan tipe emulsi saat sediaan sudah jadi sehingga penghantaran obat dengan basis yang dipilih akan optimal dan tidak terjadi perubahan tipe. Semua formula krim beras mempunyai tipe M/A yang terlihat pada gambar 5. Setelah

sediaan ditetesi metil biru yang mengindikasikan bahwa sediaan yang mengandung air akan terwarnai kemudian dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 sehingga terlihat bahwa fase minyak akan dikelilingi air. Gambar emulsi tipe M/A terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. (a) Hasil uji tipe emulsi minyak dalam air dengan perbesaran 100x (b) Hasil uji tipe emulsi minyak dalam air dengan perbesaran 400x

Uji stabilitas krim dengan metode *cycling test* selama 6 siklus dilakukan hanya pada krim yang memenuhi syarat pada saat setelah dibuat yaitu F5 dan F6. Hasil uji stabilitas menggambarkan kestabilan sediaan saat penyimpanan. Parameter viskositas, pH, organoleptis dan tipe emulsi menunjukkan sesuai persyaratan. Hasil uji stabilitas terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji stabilitas krim beras

Pengujian	FORMULA	
	5	6
pH	6,3 ± 0,12	6,2 ± 0,24
Viskositas	15213 ± 905,2	14210 ± 1161,4
Organileptis	warna=putih susu bau= <i>greentea</i> tekstur=lembut	warna=putih susu bau= <i>greentea</i> tekstur=lembut
Tipe emulsi	M/A	M/A

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian optimasi formula krim beras (*Oryza sativa* L) tipe M/A dengan variasi asam stearat 2,5%, setil alkohol 2,5-3,0%

dan TEA 1.0-1,2% merupakan formula optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Ganceviciene, A. I. Liakou, A. Theodoridis, E. Makrantonaki, and C. C. Zouboulis, "Skin anti-aging strategies," *Dermatoendocrinol.*, vol. 4, no. 3, Jul. 2012, doi: 10.4161/DERM.22804.
- [2] A. Werdhasari, "Peran Antioksidan Bagi Kesehatan," *J. Biotek Medisiana Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–68, 2014, doi: 10.22435/jbmi.v3i2.4203.59-68.
- [3] R. Andarina and T. Djauhari, "Antioksidan dalam dermatologi," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–48, 2017.
- [4] S. Jadoon *et al.*, "Anti-Aging Potential of Phytoextract Loaded-Pharmaceutical Creams for Human Skin Cell Longevity," *Hindawi Publ. Corp.*, vol. 2015, pp. 1–17, 2015.
- [5] N. Oktaviani, Y. Lukmayani, and E. R. Sadiyah, "Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Beras Putih (*Oryza Sativa* L.) Beras Merah (*Oryza Nivara* S.D.Sharma & Shastri) Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) dengan Metode Spektrofotometri Uv- Sinar Tampak," *Pros. Farm.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2019,
- [6] K. Tamprasit, N. Weerapreeyakul, K. Sutthanut, W. Thukhammee, and J. Wattanathorn, "Harvest Age Effect on Phytochemical Content of White and Black Glutinous Rice Cultivars," *Molecules*, vol. 24, no. 4432, pp. 1–16, 2019.
- [7] E. Hernawan and V. Meylani, "Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam," *J. karakteristik beras*, vol. 15, no. 1, pp. 79–91, 2016.
- [8] A. Haryanto, W. Pangkahila, A. Agung, and G. Putra, "Black rice bran (*oryza sativa* l. indica) extract cream prevented the increase of dermal matrix metalloproteinase-1 and dermal collagen reduction of male Wistar rats (*rattus norvegicus*) exposed to ultraviolet-B rays," no. February, pp. 16–19, 2020.
- [9] T. I. Hanum, "Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara* L.) Sebagai Antiaging," *Talent. Conf. Ser. Trop. Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 237–244, 2018, doi: 10.32734/tm.v1i1.82.

[Online]. Available:
<http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/18026>.

- [10] H. C. Ansel, *Pengantar Bentuk Sediaan farmasi*. 2005.
- [11] R. Voigt, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. UGM Press, 1994.
- [12] R. C. Rowe, P. J. Sheskey, and M. E. Quinn, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, vol. 6. 2009.
- [13] R. Setyawaty, F. Feriadi, and D. Dewanto, "Antifungal Cream Preparation of Galangal Rhizome Extract (*Alpinia galanga* L.)," *Maj. Farm.*, vol. 15, no. 1, p. 35, 2019, doi: 10.22146/farmaseutik.v15i1.45259.
- [14] A. P. Juwita, P. V. . Yamlean, and H. J. Edy, "Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*)," *J. Ilm. Farm. – UNSRAT*, vol. 2, no. 02, pp. 8–13, 2013.
- [15] Z. Azkiya, H. Ariyani, and T. Setia Nugraha, "EVALUASI SIFAT FISIK KRIM EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) SEBAGAI ANTI NYERI (Evaluation of Physical Properties Cream from Red Ginger Extract (*Zingiber officinale* Rosc var rubrum) As Anti Pain)," vol. 1, no. 1, pp. 2598–2095, 2017.
- [16] S. Nikam, "Anti-acne gel of isotretinoin: Formulation and evaluation," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 10, no. 11, pp. 257–266, 2017, doi: 10.22159/ajpcr.2017.v10i11.19614.
- [17] D. Saryanti, I. Setiawan, R. A. Safitri, "Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminta* L.)," *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, Vol. 1, No. 3, pp.225-237, 2019.
- [18] K. D.P. Utari, I.G.A.N.P. Unique, N.W.G. Aryani, C.I.S. Arisanti, P.O. Samirana, "Optimasi Formula Krim Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestika*) dengan Variasi Konsentrasi Setil Alkohol sebagai Agen Pengental", *Jurnal farmasi Udayana*, Vol. 7, No.2, pp. 40-44, 2019.