

FORMULASI DAN UJI MUTU FISIKA KIMIA SEDIAAN KRIM MUPIROCIN MENGGUNAKAN EMULGATOR PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA

Yulis Adriana^{1*}, Rona Rohmawan¹

Program Studi Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal,
Jl. Raya Al-Kamal No. 2, Kedoya Selatan, Kebon Jeruk Jakarta Barat

*e-mail: yulisadriana@yahoo.com

Received: 06 June 2020, Revision: 02 December 2020, Accepted: 06 February 2021

ABSTRAK

Telah dilakukan formulasi dan uji mutu fisika kimia sediaan krim mupirocin menggunakan dua emulgator pada konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nilai *hydrophylic-lipophylic balance* terhadap mutu fisika dan kimia dari krim mupirocin dengan perbandingan dari produk *market leader*. Formulasi krim ini menggunakan dua emulgator yaitu cera de lanol dan stearyl alkohol dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental meliputi formulasi, uji fisika (uji organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan uji daya lekat), dan uji kimia (uji pH dan uji ketetapan kadar) serta uji statistik anova one way. Hasil penelitian ini menunjukkan sediaan krim formulasi 1 memiliki pH 6,7, viskositas 14.000 cPs, daya sebar 35,23 cm², daya lekat 1,36 detik, nilai HLB 13,35 dan kadar 109,94%, untuk krim formula 2 memiliki pH 6,29, viskositas 16,200 cPs, daya sebar 34,90 cm², daya lekat selama 1,55 detik, nilai HLB 12,26 dan kadar 103,18 % dan untuk krim market leader memiliki pH 6,24, viskositas 15.800 cPs daya sebar 35,23 cm², daya lekat selama 1,40 detik dan kadar 92,71 %. Formulasi 2 krim mupirocin tidak berbeda significant dengan produk market leader.

Kata kunci : Mupirocin, Formulasi, *Hydrophylic-Lipophylic Balance* dan Uji Mutu Fisika Kimia

ABSTRACT

Formulations and chemical quality tests of mupirocin cream preparations have been carried out using two emulgators at different concentrations. This study aims to determine the effect of hydrophylic-lipophylic balance values on the physical and chemical quality of mupirocin cream with a comparison of market leader products. This cream formulation uses two emulgators, namely cera de lanol and stearyl alcohol with different concentrations. This research includes experimental research including formulations, physical tests (organoleptic tests, homogeneity, dispersion, viscosity, adhesion and hedonic tests), and chemical tests (pH test and assay test) and one-way anova statistical tests. The results of this study showed cream formulation 1 had a pH of 6.7, viscosity of 14,000 cPs, spread of 35.23 cm², adhesion of 1.36 seconds, HLB value of 13.35 and concentration of 109.94%, for cream formula 2 had a pH 6.29, viscosity of 16,200 cPs, spreadability of 34.90 cm², adhesion of 1.55 seconds, HLB value of 12.26 and grade of 103.18% and for cream market leader has a pH of 6.24, viscosity of 15,800 cPs of scattered power 35.23 cm², adhesion for 1.40 seconds and the content of 92.71%.

Keywords: cream, mupirocin, hydrophylic-lipophylic balance and physical chemistry quality test

PENDAHULUAN

Impetigo merupakan suatu infeksi superfisial yang yang menular yang mempunyai dua bentuk klinis yaitu nurbulosa disebabkan oleh *S. Aureus Streptococcus* atau kedua organisme tersebut bersama-sama. Impetigo karena streptokokus lebih banyak terdapat di daerah-daerah dengan iklim yang hangat dan lembap. Impetigo disebabkan oleh *S. Auereus*. Lesi di tubuh bisa timbul di bagian manapun. Pada impetigo nonbulosa lesi awal berupa pustula kecil, kemudian pecah hingga memperluas daerah terjadinya eksudasi dan terbentuknya krusta. Infeksi yang disebabkan *S. Auereus* bisa di obati dengan pemberian sediaan topikal antibiotik, salah satunya dengan pemberian antibiotik topikal mupirocin (1).

Mupirocin merupakan antibiotik yang di isolasi dari *Pseudomonas fluorescens*. Zat ini digunakan secara topikal, dan terutama efektif melawan bakteri gram positif, (*S. Aureus Streptococcus*, *MRSA*), dan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus sp*, dan *Enterobacter sp*). Mupirocin atau $C_{52}H_{90}CaO_{20}$ memiliki karakteristik dengan bentuk serbuk putih atau hampir putih, dengan kelarutan mudah larut dalam metanol, dan sedikit larut dalam air dan dalam etanol, dan mempunyai pH sekitar pH 3,5-4 (2).

Umumnya sediaan topikal mupirocin di bentuk dalam sediaan krim. Krim merupakan suatu bentuk sediaan setengah padat yang mengandung lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar tubuh. Krim merupakan bentuk emulsi dengan konsistensi semisolid sehingga mempunyai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan likuida. Krim yang baik memiliki sifat yang mudah dioleskan, dapat menyebar rata dalam permukaan kulit,

mudah dibersihkan, dan menimbulkan sensasi nyaman ketika diaplikasikan (3).

Basis krim merupakan bagian terbesar dari bentuk sediaan krim. Umumnya basis bertendensi memperlambat absorpsi obat menembus epidermis dan permukaan mukosa. Dari berbagai penelitian ternyata basis mempunyai pengaruh besar terhadap efektivitas obat yang di bawanya, disebabkan karena jumlahnya yang besar bila dibandingkan dengan obat yang di bawanya (4).

Berdasarkan pengaruh basis yang digunakan dalam krim maka perlu diadakan penelitian untuk mencari alternatif yang mampu memperbaiki kecepatan pelepasan obat dari basis, sehingga obat dapat cepat diabsorpsi dan menimbulkan efek. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan kecepatan pelepasan obat dapat ditingkatkan dengan penambahan surfaktan (4).

Surfaktan dalam sediaan obat sering digunakan sebagai bahan tambahan. Surfaktan digunakan karena kemampuannya mengemulsi, mensuspensi dan melarutkan obat dan kecenderungannya menambah absorpsi obat. Surfaktan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu surfaktan nonionik yaitu cire de lanol dan stearyl alkohol. Keuntungan dari kedua surfaktan ini diantaranya stabil pada pH ekstrem, stabil dengan adanya elektrolit dan tidak mengiritasi kulit. Cire de lanol dan stearyl alkohol juga memiliki rentang nilai HLB tinggi diatas 12 (4,5).

Hydrophile-lipophile balance (HLB) merupakan suatu ukuran untuk menunjukan bentuk keseimbangan antara gugus hidrofil dan lipofil. Kisaran lazimnya HLB antara 1-20. Semakin tinggi nilai HLB surfaktan semakin bersifat hidrofilik. Basis yang menggunakan emulgator antara 8-16 dapat bercampur dengan sebagian besar bahan obat. Sehingga bahan aktif dapat terdistribusi merata dalam basis dan juga memiliki sifat fisik yang lebih baik (6).

Berdasarkan hal di atas penulis tertarik melakukan penelitian formulasi sediaan krim mupirocin dengan menggunakan surfaktan kombinasi antara cire de lanol dan stearyl alkohol dengan perbedaan konsentrasi. Sediaan krim itu di uji evaluasi mutu fisika meliputi uji organoleptik, daya sebar, daya lekat, viscositas, homogenitas, hedenosi (kesukaan) dan uji evaluasi mutu kimia meliputi uji penetapan kadar dan uji pH. Formulasi krim mupirocin mutu fisika dan kimianya dibandingkan dengan produk market leader krim mupirocin yang berada dipasaran Indonesia

METODE

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah Kromatografi cair kinerja tinggi, erlenmeyer, pH meter, viskometer brookfields, timbangan analitik, batang pengaduk, pipet volume, lumpang, alu dan

alat-alat gelas, Mupirocin kalsium , PEG 600, mineral oil, methyl paraben, propyl paraben, phenoxyethanol, stearyl alkohol, xantan gum, cire de lanol, aquadest dan produk *market leader*.

Metode Penelitian

Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental meliputi formulasi, uji mutu fisika dan mutu kimia serta uji statistik anova one way.

Prosedur Kerja

A. Formulasi

Sediaan yang dibuat adalah sediaan krim mupirocin dengan perbedaan konsentrasi stearyl alkohol dan cera de lanol, yang kemudian dibandingkan dengan produk market leader dari krim yang mengandung mupirocin. Komposisi bahan formulasi 1 gram krim mengandung mupirocin kalsium setara dengan mupirocin 20 mg.

Tabel 1. Formulasi 1 Krim Mupirocin

Bahan	Formulas (1 gram)	Formula (100 gram)	Fungsi
Mupirocin kalsium	24,16 mg	2,416 g	Zat aktif
			Peningkat kelarutan pada zat aktif yang tidak larut dalam air
PEG 600	0,3 g	30 g	Emolien
Mineral oil	0,2 ml	20 ml	Pengawet
Methylparaben	0,005 g	0,5 g	Pengawet
Propyl paraben	0,005 g	0,5 g	Emulgator
Stearyl alkohol	1 g	100 g	Penstabil
Xantan gum	0.02 g	2 g	Emulgator
Cire de lanol	0,5 g	50 g	Pelarut
Aquadest	Add 1 gram	Add100g	

Prosedur pembuatan formula 1 yaitu lelehkan basis minyak (PEG 600, dan stearyl alkohol) dalam cawan penguap di atas penangas air. Panaskan mineral oil dalam suhu 70°C tambahkan mupirocin kalsium sampai larut. Tambahkan mineral oil ke dalam basis minyak sampai homogen. Xantan gum dilarutkan dalam cawan penguap di atas penangas air,

ditambahkan basis air yang lainnya (cera de lanol, metil paraben, propyl paraben). Setelah basis minyak dan air di lelehkan lalu campurkan basis minyak tersebut ke dalam basis air sedikit demi sedikit. Aduk kedua basis tersebut sampai homogen. Setelah homogen dinginkan dan dimasukkan ke dalam kemasan dan diberi etiket.

Tabel 2: Formulasi 2 krim Mupirocin

Bahan	Formula (1 gram)	Formula (100 gram)	Fungsi
Mupirocin kalsium	24,16 mg	2,416 g	Zat aktif
PEG 600	0,3 g	30 g	Peningkat kelarutan pada zat aktif yang tidak larut dalam air
Mineral oil	0,2 ml	20 ml	Emolient
Cire delanol	0,7 g	70 g	Emulgator
Phenoxyetanol	0,2 ml	20 ml	Pengawet
Stearil alkohol	1,2 g	120 g	Emulgator
Xantan gum	0.02 g	2 g	Penstabil
Aquadest	Add 1 g	Add 100 g	Pelarut

Prosedur pembuatan formula 2 yaitu lelehkan basis minyak (peg 600, stearil alkohol, dan cire delanol) dalam cawan penguap di atas penangas air. Panaskan mineral oil dalam suhu 70°C tambahkan mupirocin kalsium sampai larut. Tambahkan mineral oil kedalam basis minyak sampai homogen. Xantan gum dilarutkan dalam cawan penguap di atas penangas air, ditambahkan basis minyak yang lainnya (cera de lanol, phenoxyetanol). Setelah basis minyak dan air dilelehkan lalu campurkan basis minyak tersebut ke dalam basis air sedikit demi sedikit. Aduk kedua basis tersebut sampai homogen. Setelah homogen dinginkan dan dimasukkan ke dalam kemasan dan diberi etiket.

B. Evaluasi Krim

1. Uji organoleptis krim

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan krim secara visual dari segi warna, bau dan tekstur (7).

1) Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Sebelumnya pH meter dikalibrasi dengan larutan standar buffer pada pH 4 dan 7 dan pH 9. Kemudian elektroda dicelupkan kedalam sediaan dan pH yang muncul dilayar yang stabil lalu di catat. Pengukuran dilakukan terhadap masing-masing formula pada suhu ruang (25+/- 2°C). Masing masing formula harus memenuhi rentang pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-7 (8)

2) Uji viskositas

Pada pengukuran viskositas digunakan viskometer brookfields. Spindel pada viskometer diturunkan ke dalam sediaan yang berada dalam gelas piala hingga batas. Alat dinyalakan lalu kecepatan spindle diatur berturut-turut 0,5 rpm yang digunakan. Kemudian nilai dilihat pada saat jarum merah menunjukkan nilai yang stabil pada alat dengan faktor koreksi pada setiap kecepatan. Sifat aliran diperoleh dengan membuat kurva antara tekanan geser dengan kecepatan geser (9).

3) Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan krim saat diaplikasikan pada kulit. Krim ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Di atas krim diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat sehingga berat kaca bulat dan pemberat 150 gram, didiamkan selama 1 menit, kemudian dicatat diameter penyebarannya. Daya sebar krim yang baik antara 5-7 cm (10).

4) Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan melekatkan sediaan pada objek glass pada alat uji kemudian ditambahkan beban 500 gram kemudian ditunggu selama 1 menit, setelah 1 menit beban diturunkan kemudian dicatat waktunya (11).

5) Uji Homogenitas

Pengujian dilakukan dengan ditimbang sediaan 0,5 gram kemudian

sediaan dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, harus menunjukkan sediaan yang homogenya dan tidak ada butiran-butiran kasar (12)

6) Uji Penetapan Kadar

Uji penetapan kadar ini dilakukan untuk menetapkan kadar bahan aktif dalam sediaan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT).

Prosedur :

a. Fase gerak

- 1) Ammonium acetat 0.1 M : Larutkan 7,7 g ammonium acetat dalam 900 ml air dalam labu ukur 1000 ml, tambahkan asam asetat glasial sampai pH 5.7.

Larutan A : campuran Amonium acetat 0.1 M dan tetrahidrofuran dengan perbandingan (75:25). Saring dan sonikasi selama 30 menit.

Larutan B: campuran Amonium acetat 0.1 M dan tetrahidrofuran dengan perbandingan (70 : 30). Saring dan sonikasi selama 30 menit.

- 2) Fase gerak : Gunakan variable campuran larutan A dan larutan B sesuai dengan table pada sistem kromatografi.

- 3) Dapar phosphate pH 6,3 : Larutan 69 monobasic sodium phospat (NaH_2PO_4) dalam 800 mL air, tambahkan dengan NaOH 1 N sampai pH 6.3 larutkan dengan air sampai 1000mL.

4) Uji Kesesuaian Sistem

Lakukan uji kesesuaian sistem sebelum melakukan pemeriksaan larutan uji dengan melakukan penyuntikan larutan pembanding 6 kali. Rekam hasil kromatogram. Jika hasil tidak sesuai dengan kriteria penerimaan jangan dilakukan penginjeksikan larutan uji.

5) Larutan Pembanding

Timbang saksama 28 mg baku kerja Mupirocin calcium (setara Mupirocin 25 mg dengan potensi 865 μg) masukan ke dalam labu 250 mL. Tambahkan 30 mL dapar phosphate pH 6,3, kocok sampai terlarut sempurna. Tambahkan dapar phosphate pH 6.3 sampai batas. Saring dengan membrane 0.2

6) Larutan Uji

Timbang krim setara 10 mg mupirocin (± 0.5 g) ke labu 100 mL . Tambahkan 50 mL dapar phosphate pH 6.8 dan 25 ml tetrahidrofuran Tutup labu dan campur dengan mixer vortek dan kocok dengan shaker selama 1-3 menit. Larutkan dengan dapar phosphate pH 6.3 sampai volume. Diamkan sampai lapisan minyak memisah, ambil lapisan air. Ulangi 2 atau sampai 3 kali. Lapisan air dilarutkan dengan dapar phosphate pH 6.8. Saring dengan membrane 0.2 μm (13)

7) Sistem kromatografi:

- a. Detektor : 240 nm
- b. Kolom : L7(C8)
- c. Flow rate : 1,0 mL/menit
- d. RSD baku 6 kali suntik: tidak lebih dari 2,0%
- e. Volume injeksi : 20 μL
- f. Tailing factor : <1.75
- g. Teoritical plates : >7000

8) Perhitungan

$$\% = \frac{L_s}{L_b} \times \frac{C_b \times P}{C_s} \times K_p$$

Keterangan:

Ls = Luas area sampel

Lb= Luas area pembanding

Cb= Konsentrasi pembanding

Cs= Konsentrasi sampel

P= Potensi mupirocin

Kp= Kadar Pembanding

Syarat = 90,0% - 120,0% (13).

Tabel 3: Sistem gradient HPLC

Waktu (menit)	Solution A	Solution B	Elusi
0	100	0	Equilibration
0-6	100	0	Gradient linear
6.01-35	100 → 0	0 → 100	Isokratik
35.01-55	0 → 100	100 → 0	Immediate
55.01-65	100	0	Isokratik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptis

Hasil dari uji organoleptis menunjukkan bahwa semua sediaan krim baik formulasi 1, formulasi 2, dan

sediaan *market leader* memiliki hasil organoleptis yang sama, yaitu berbentuk setengah padat, warna putih, dan tidak berbau.

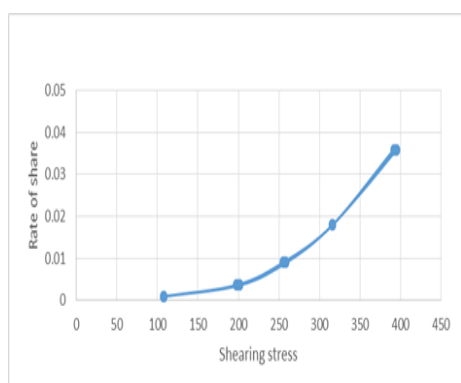
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis sediaan krim mupirocin

Formulasi	Bentuk	Warna	Bau
Formulasi 1	Setengah Padat	Putih	Khas
Formulasi 2	Setengah Padat	Putih	Khas
Produk <i>Market Leader</i>	Setengah Padat	Putih	Khas

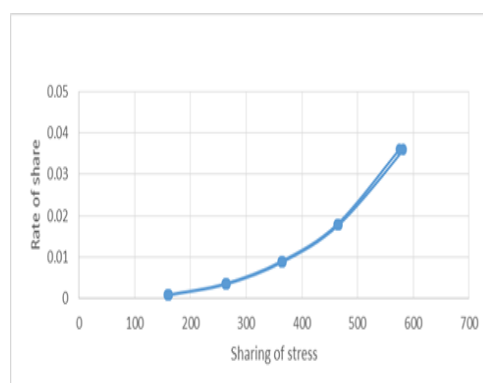
Hasil Uji Viskositas

Viskositas (kekentalan) adalah suatu ungkapan dari resistensi zat cair untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas aliran akan semakin besar resistensinya. Viskositas berpengaruh terhadap laju penyerapan obat. Hasil rheogram menunjukkan sediaan krim

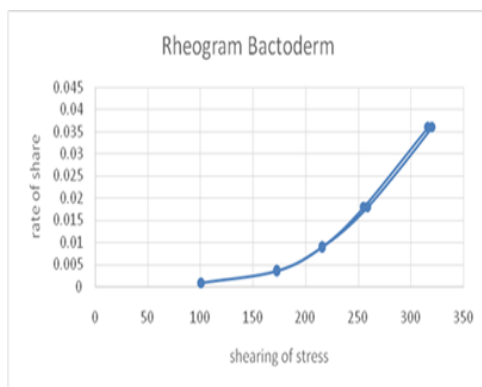
formulasi 2 viskositasnya lebih tinggi dibandingkan formulasi 1. Pada formulasi 2 memiliki viskositas sebesar 16.200 cPs sedangkan Formula 1 sebesar 14.000 cPs dan untuk viskositas sediaan dari produk *market leader* sebesar 15.800 cPs (7).



Gambar. 1. Hasil Uji Viskositas Formula 1



Gambar 2. Hasil Uji Viskosita Formula 2



Gambar. 3 Hasil Uji Viskositas Krim Produk Leader

Hasil Uji pH

Rentang persyaratan pH yang sesuai USP adalah 6,0-8,0. pH tidak boleh lebih terlalu asam karena dapat mengiritasi kulit dan tidak boleh terlalu basa karena dapat membuat kulit bersisik. Berdasarkan hasil uji pH menunjukkan bahwa krim Formulasi 1

memiliki nilai pH 6,7, untuk formulasi 2 memiliki nilai pH 6,29 dan untuk sediaan krim produk *market leader* memiliki nilai pH 6,24. Berdasarkan hasil uji yang didapatkan semua sediaan krim mupirocin telah memenuhi persyaratan (13).

Tabel 1. Hasil Uji pH

Formulasi	pH
Formulasi 1	6,7
Formulasi 2	6,29
Produk <i>Market Leader</i>	6.24

Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya sebar, dengan 3 kali replikasi pengujian yang diperoleh terhadap luas permukaan krim formulasi 1 dan formulasi 2 dan produk *market leader* dengan beban 50g, 100g, dan 200g menunjukkan bahwa krim Formulasi 1 dan produk *market leader* memiliki daya sebar yang sama dan

mampu menyebar luas dipermukaan kulit jika digunakan (10). Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui penyebaran krim diatas kulit, semakin besar luas penyebaran maka semakin mudah diaplikasikan pada kulit sehingga absorpsi pada kulit semakin maksimal.

Tabel 2. Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	Daya sebar					
	50 gram		100 gram		200 gram	
	R (cm)	L (cm ²)	R (cm)	L (cm ²)	R (cm)	L (cm ²)
Formula 1	3,35	35,23	3,8	45,34	3,9	47,75
Formula 2	3,30	34,90	3,7	44,20	3,8	46,55
Produk <i>market leader</i>	3,35	35,23	3,8	45,34	3,9	47,75

Hasil Uji Homogenitas

Pada pemeriksaan homogenitas, didapatkan hasil bahwa dari semua sediaan krim mupirocin menunjukkan tidak adanya bintik-bintik partikel. Hal ini dilakukan untuk melihat terbagi

merata atau tidaknya zat berkhasiat yaitu mupirocin dalam suatu pembawa. Pemeriksaan homogenitas ini dilakukan dengan mengamati secara visual selapis tipis krim dari ketiga sediaan krim mupirocin pada kaca objek (12).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Keterangan
Formula 1	Tidak ada partikel (homogen)
Formula 2	Tidak ada partikel (homogen)
Produk <i>market leader</i>	Tidak ada partikel (homogen)

Hasil Uji Daya Lekat

Uji daya lekat krim dilakukan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada tempat aplikasinya. Daya lekat basis berhubungan dengan lamanya kontak antara basis dengan kulit, dan kenyamanan penggunaan basis. Basis yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan tercapai (11).

Uji daya lekat dilakukan dengan 3 kali pengujian yang diperoleh dari hasil rata-rata masing-masing krim, Formulasi 1 1,36 detik, Formulasi 2 1,55 detik, dan produk *market leader* 1,40 detik. Dari hasil pengujian yang dilakukan krim formulasi 2 memiliki daya lekat yang paling baik dikarenakan konsentrasi pada dua surfaktan tersebut, semakin tinggi konsentrasi surfaktan maka akan semakin meningkatnya daya lekat.

Tabel 4. Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	Waktu
Formulasi 1	1,36 detik
Formulasi 2	1,55 detik
Produk <i>market leader</i>	1,40 detik

Hasil Uji Ketetapan Kadar

Hasil pemeriksaan kadar dilakukan pada krim mupirocin formulasi 1 didapatkan kadar 109,94%, formulasi 2 103,18% dan krim produk

market leader 92,71%. Dari semua hasil yang didapat bahwa tidak kurang dan tidak melebihi batas kadar persyaratan yaitu 90%-110% (13).

Tabel 5. Hasil Rata-rata Uji ketetapan kadar

Sampel	Kadar % Mupirocin
Formula 1	109,94%
Formula 2	103,18%
Produk <i>market leader</i>	92,71%

Hasil Perhitungan HLB

Hasil dari nilai HLB menunjukkan pada krim dengan formula 1 nilai HLB 13,35 lebih bersifat hidrofil (suka air) dibandingkan dengan formula krim 2

HLB 12,26. Berdasarkan rentang nilai HLB total kedua krim masuk kategori HLB 8-18 bersifat o/w (minyak dalam air) (14).

Tabel 6. Hasil Nilai HLB

Nama Sampel	HLB
Sampel Formula 1	13,35
Sampel Formula 2	12,36

Perbandingan Mutu Sediaan

Dari hasil perbandingan mutu dapat disimpulkan bahwa krim formulasi 2 memiliki mutu yang lebih baik dari krim formulasi 1 hal ini dapat

di lihat dari perbedaan-perbedaan parameter terutama perbedaan viskositas, pH dan kadar yang signifikan.

Tabel 11. Perbandingan Mutu Sediaan Formulasi Mupirocin

Parameter	Formulasi 1	Formulasi 2	Perbedaan
Viskositas	14.000 cPs	16.200 cPs	Signifikan
Daya sebar	47,75 cm ²	46,55 cm ²	Tidak Signifikan
Waktu daya lekat	1,36 detik	1,55 detik	Tidak Signifikan
Ph	6,7	6,29	Tidak Signifikan
Kadar mupirocin	109,94%	103,18%	Signifikan
Nilai HLB	13,35	12,26	Tidak Signifikan

Dari hasil perbandingan mutu sediaan formulasi dengan market leader dapat disimpulkan bahwa krim formulasi 2 memiliki mutu yang hampir mirip

dengan krim market leader. Hal ini dapat di lihat dari perbedaan-perbedaan parameter yang sebagian besar perbedaannya tidak signifikan.

Tabel 12. Perbandingan Mutu Sediaan Formulasi Dengan Market Leader

Parameter	Formulasi 2	Market Leader	Perbedaan
Viskositas	16.200 cPs	15.800 cPs	Tidak signifikan
Daya sebar	46,55 cm ²	47,75 cm ²	Tidak signifikan
Waktu daya lekat	1,55 detik	1,40 detik	Tidak signifikan
pH	6,29	6,24	Tidak signifikan
Kadar mupirocin	103,18%	92,71%	Signifikan

KESIMPULAN

Dari evaluasi mutu fisika dan kimia formula 2 dengan produk market

leader hampir mirip dengan perbedaan yang tidak signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ditujukan pada:

1. Dr. Dede Rukmayadi, S.T, M.T. selaku Rektor Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jakarta.
2. Drs. Budi Mulyatno, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal.
3. Drs.R. Muhammad Sadikin, M.M., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, JakartaApt.,

DAFTAR PUSTAKA

1. Graham Brown, Robin Dan Burns, Tony. *Lecture Notes On Dermatology*. Jakarta:Erlangga; 2005.
2. Euro Komisi Farmakope Eropa, *European Pharmacopoeia 6.0 v.2(b)*, Dewan Eropa, Uppsala; 2005.
3. Djuanda Adhi., *Ilmu Penyakit Kulit Dan Kelamin*. Edisi Kelima.Balai Penerbit Fkui.Jakarta; 2007.
4. Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy,2nd ed.*, Lea and Febiger, Philadelphia; 1986.
5. Barel, A. O., et allx *Handbook of Cosmetic Science and Technology*

- Second Edition*. Informa Healthcare USA, Inc, New York;1986.
6. Mollet, H, dan Grubermann. A, *Formulation Technology Emulsion Suspension, Solid Forms*, diterjemahkan oleh Payne, H.R., Wiley-vch, Weinheim; 2001.
 7. Elya, Berna., Dewi, R.,Haqqi, M Budiman. *Antioxidant Cream Of Solanum Lycopersicum L*. International Journal Of Pharmtech. Research. West Java, University Indonesia; 2013..
 8. Wasitaatmadja, Sjarif M. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta :Ui Press; 1997.
 9. Voigt, R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* Edisi 5, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta;1994.
 10. Garg, A., D. Aggarwal, S.garg, dan A.K sigla. *Spreeding of semi solid formulation*. USA :mpharmaceutical technology.2002, h 84-104
 11. Dewi, C., C., dan Saptarini, M., N. *Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer Serta Sifat Fisikokimia sebagai Gelling Agent*. Universitas Padjadjaran. Bandung; 2017.
 12. Oktavia Md, Ayu Sk, Halim Auzal. *Pengaruh Basis Krim Terhadap Penetrasi Kloramfenikol*.journal akademika.Stifarm Padang. Fakultas Farmasi Universitas Andalas;2013.
 13. *The United States Pharmacopeia*, USP 32/The National Formulary, Nf 25. Rockville, Md: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc; 2007, h 3896-3895
 14. Ainurofiq, A., *Pengaruh Tipe Emulsi Sederhana dan Emulsi Ganda Terhadap Pola Pelepasan Natrium Salisilat Secara In Vitro*, tesis, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta; 2006.