

## Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)

Arfandi Asfar

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

Arisanty

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

St. Ratnah

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

Korespondensi penulis: [arfandiasfar90@gmail.com](mailto:arfandiasfar90@gmail.com)

**Abstract.** Topical preparations are preparations that are used on the skin to produce local effects such as topical cream preparations. One of the ingredients used in cream preparations is Moringa leaves which are known to contain natural polyphenols that have potential as antioxidants. This study aims to determine the effect of using Polyethylene Glycol (PEG) as a penetration enhancer on the penetration of Moringa leaf cream. The cream is made in 4 formulas that have variations in PEG concentrations of 0%, 2.5%, 5% and 7.5%. Penetration test of Moringa leaf cream used Franz Diffusion cell and cellophane membrane as diffusion membrane. The results showed that Formula 1 with a PEG concentration of 2.5%, cream of Moringa Leaf Extract (*Moringae oleifera*) had the highest amount of polyphenolic compounds that diffused, namely 3.7399 mgGAE/g with a diffusion time of 240 minutes. The results of statistical analysis using One Way ANOVA showed that there was no significant difference ( $p < 0.05$ ) in the concentration of Polyethylene Glycol (PEG) for each formula.

**Keywords:** Cream, Moringa Leaf Extract (*Moringae oleifera*), Polyphenols, Penetration, Franz Diffusion Cells, Polyethylene Glycol (PEG).

**Abstrak.** Sediaan topikal adalah sediaan yang kegunaannya pada kulit untuk menghasilkan efek lokal seperti sediaan topikal krim. Salah satu bahan yang digunakan dalam sediaan krim adalah daun kelor yang diketahui memiliki kandungan polifenol alami yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Polietilen Glikol (PEG) sebagai bahan peningkat penetrasi terhadap penetrasi krim daun kelor. Krim dibuat dalam 4 formula yang memiliki variasi konsentrasi PEG 0%, 2,5%, 5% dan 7,5%. Pengujian penetrasi krim daun kelor menggunakan sel Difusi Franz dan membrane selofan sebagai membrane difusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula 1 dengan konsentrasi PEG 2,5% sediaan krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringae oleifera*) memiliki jumlah senyawa polifenol yang terdifusi paling tinggi yaitu, 3,7399 mgGAE/g dengan lama difusi 240 menit. Dari hasil analisis statistic menggunakan One Way ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dari konsentrasi Polietilen Glikol (PEG) setiap formula.

**Kata kunci:** Krim, Ekstrak Daun Kelor (*Moringae oleifera*), Polifenol, Penetrasi, Sel Difusi Franz, Polietilen Glikol (PEG)

## **LATAR BELAKANG**

Sediaan topikal adalah sediaan yang kegunaannya pada kulit untuk menghasilkan efek lokal. Sediaan untuk kulit akan lebih baik diformulasikan dalam bentuk topikal dibandingkan oral karena zat aktif akan berinteraksi lebih lama dengan kulit, terapi topikal juga dapat menghindari resiko dan rasa ketidaknyamanan seperti terapi intravena dan pada terapi oral (Jannah, 2021). Banyaknya pilihan bentuk sediaan, memerlukan kecermatan dalam memilih, karena disamping pertimbangan bahan aktif, bentuk sediaan berpengaruh terhadap keberhasilan terapi (Yanhendri & Yenny, 2012).

Salah satu bentuk sediaan topikal adalah krim. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar dengan cara dioleskan padabagian kulit yang sakit. Beberapa keuntungan sediaan krim diantaranya lebih mudah diaplikasikan, nyaman digunakan, tidak lengket dan mudah dicucidengan air, dibandingkan dengan sediaan salep, gel dan pasta (Husni *et al.*, 2019).

Daun Kelor (*Moringa oleifera*) diketahui memiliki 90 jenis nutrisi yang terkandung didalamnya, berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, antipenuaan, antioksidan dan antiinflamasi. Selain memiliki kandunganesensial, kelor juga diketahui banyak mengandung komponen bioaktif di dalamnya. Bagian yang sering digunakan yaitu, bagian daun yang mana pada bagian tersebut kaya akan vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolik, flavonoid, alkaloid, glukosinolat, isotiosin, tanin, dan saponin. Banyaknyakandungan bioaktif pada Daun Kelor memperkuat teori bahwa Daun Kelor memiliki manfaat sebagai antioksidan. Salah satu kandungan antioksidan yang terkandung dalam Daun Kelor adalah polifenol. Daun Kelor memiliki kandungan polifenol alami yang berpotensi sebagai antioksidan (Karin Zikra Nisya, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sugihartini & Nuryanti, 2017) diketahui bahwa kandungan antioksidan dalam ekstrak Daun Kelor sebanyak 3% efektif dalam pengujian *dark spot* dan *wrinkle*.

Polifenol adalah metabolit tanaman yang ditandai oleh kehadiran beberapa kelompok fenol (cincin aromatik dengan hidroksil) golongan L-fenilalanin. Kandungan polifenol sering dimanfaatkan dalam formulasi gizi atau suplemen kesehatan untuk penanggulangan beberapa penyakit. Polifenol digunakan dalam bidang farmakologi dan kosmetik dikarenakan aktivitas antioksidan tinggi, dan memiliki pengaruh lain seperti

pelindung radiasi, antibiotik dan antidiabetik. Sebagai antioksidan, polifenol memungkinkan melindungi konstituen sel untuk melawan kerusakan oksidatif dan memperkecil risiko penyakit degeneratif yang berhubungan dengan stress oksidatif (Pawestri *et al.*, 2021).

Bahan yang biasa digunakan untuk meningkatkan pelepasan bahan obat diantaranya adalah polyetilen glikol (PEG), urea, sorbitan ester dan lain lain. PEG merupakan bahan yang sering digunakan dalam memformulasi berbagai macam bentuk sediaan farmasi. PEG memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: tidak mengiritasi, tidak toksik, mudah larut dalam air dan banyak digunakan dalam berbagai macam bentuk sediaan farmasi. PEG memiliki beberapa jenis atau *grade* dengan peningkatan nomor sesuai dengan peningkatan berat molekulnya. Semakin besar berat molekul, semakin meningkat pula konsistensinya (Noviyanti, 2009).

## **METODE PENELITIAN**

### **Rumusan Masalah**

Apakah ada pengaruh penambahan peningkat penetrasi Polietilen Glikol terhadap difusi senyawa polifenol pada sediaan krim yang mengandung ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)?

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker gelas, cawan, gelas ukur, lumpang & stamper, timbangan analitik, waterbath.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam stearat, aquadest, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), gliserin, metil paraben, paraffin cair, PEG 4000, propil paraben, setil alkohol dan triethanolamin.

### **Pembuatan ekstrak daun kelor**

Dilakukan dengan cara mengumpulkan sampel berupa daun kelor (*Moringa oleifera*), kemudian sampel dimasukkan ke dalam juicer. Selanjutnya, sampel yang telah di juicer dibekukan terlebih dahulu di dalam freezer. Setelah sampel membeku, kemudian sampel dimasukkan ke dalam alat *freeze dryer* hingga terbentuk ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).

### **Formulasi krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)**

yang terbentuk kemudian dikeringkan pada suhu 45°C selama 18 jam. Granul yang sudah kering kemudian ditimbang, lalu dilakukan pengujian evaluasi granul. Granul yang telah dievaluasi kemudian ditambahkan magnesium stearat, dan talkum lalu diaduk hingga homogen kemudian dikempa menjadi tablet.

**Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)**

**Formulasi krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)**

**Tabel . Formulasi krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)**

Bahan	Formula (%)				Rentang	Sumber
	(-)	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>		
Ekstrak Daun Kelor	3	3	3	3	~3%	(Sugihartini & Nuryanti, 2017)
PEG 4000	-	2,5	5	7,5	1-9%	(Noviyanti, 2009)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Evaluasi Mutu Fisik Sediaan**

**a. Uji Kestabilan Mutu Fisik Krim Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Kestabilan**

**Dipercepat**

**1. Uji Organoleptik**

**Tabel 4. 1 Hasil Uji Organoleptik dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor**

No	Sampel	Organoleptik					
		Sebelum pengujian stabilitas dipercepat			Sesudah pengujian stabilitas dipercepat		
		Bau	Warna	Tekstur	Bau	Warna	Tekstur
1.	F0(-)	Bau Khas	Hijau	Semi solid	Bau Khas	Hijau	Semi solid
2.	F1	Bau Khas	Hijau	Semi solid	Bau Khas	Hijau	Semi solid
3.	F2	Bau Khas	Hijau	Semi solid	Bau Khas	Hijau	Semi solid
4.	F3	Bau Khas	Hijau	Semi solid	Bau Khas	Hijau	Semi solid

(Sumber: Data Primer, 2023)

**2. Uji pH**

**Tabel 4. 2 Hasil Uji pH dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor**

No.	Sampel	pH		Persyaratan pH
		Sebelum pengujian stabilitas dipercepat	Sesudah pengujian stabilitas dipercepat	
1.	F0 (-)	6,49	6,49	4,5-6,5
2.	F1	6,75	6,75	
3.	F2	6,72	6,72	
4.	F3	6,61	6,61	

(Sumber: Data Primer, 2023)

### 3. Uji Viskositas

**Tabel 4. 3** Hasil Uji Viskositas dari Sediaan Krim Ekstrak DaunKelor

No.	Sampel	Viskositas		Persyaratan Viskositas
		Sebelum pengujian stabilitas dipercepat	Sesudah pengujian stabilitas dipercepat	
1.	F0 (-)	13164 cPs	9892 cPs	4.000 – 40.000 cPs
2.	F1	10625 cPs	6908 cPs	
3.	F2	9955 cPs	8000 cPs	
4.	F3	12634 cPs	11456 cPs	

(Sumber: Data Primer, 2023)

### 4. Uji Homogenitas

**Tabel 4. 4** Hasil Uji Homogenitas dari Sediaan Krim EkstrakDaun Kelor

No.	Sampel	Homogenitas		Persyaratan Homogenitas
		Sebelum pengujian stabilitas dipercepat	Sesudah pengujian stabilitas dipercepat	
1.	F0 (-)	Homogen	Homogen	Homogen, tidak terdapat butiran kasar
2.	F1	Homogen	Homogen	
3.	F2	Homogen	Homogen	
4.	F3	Homogen	Homogen	

(Sumber: Data Primer, 2023)

### 5. Uji Daya Sebar

**Tabel 4. 5** Hasil Uji Daya Sebar dari Sediaan Krim EkstrakDaun Kelor

No.	Sampel	Daya Sebar		Persyaratan Daya Sebar
		Sebelum	Sesudah	
1.	F0 (-)	5,3 cm	5,1 cm	5 – 7 cm
2.	F1	5,7 cm	5,6 cm	
3.	F2	5,4 cm	5,5 cm	
4.	F3	5,3 cm	5,2 cm	

(Sumber: Data Primer, 2023)

### 6. Uji Daya Lekat

**Tabel 4. 6** Hasil Uji Daya Lekat dari Sediaan Krim EkstrakDaun Kelor

No.	Sampel	Daya Lekat		Persyaratan Daya Lekat
		Sebelum	Sesudah	
1.	F0 (-)	6,56 detik	6,21 detik	> 4 detik
2.	F1	8,34 detik	8,14 detik	
3.	F2	8,26 detik	8,33 detik	
4.	F3	7,73 detik	7,24 detik	

(Sumber: Data Primer, 2023)

**Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)**

**b. Uji Difusi**

1. Pengujian Kualitatif Polifenol Larutan Difusi dari Krim Ekstrak Daun

Kelor

**Tabel 4. 7** Hasil Uji Kualitatif Polifenol dari Larutan Difusi Krim Ekstrak Daun Kelor

No.	Sampel	Warna
1.	Formulasi 0 (-)	Biru muda
2.	Formulasi 1	Biru
3.	Formulasi 2	Biru
4.	Formulasi 3	Biru

(Sumber: Data Primer, 2023)

2. Pengujian Kuantitatif Polifenol dari Hasil Kadar Total Polifenol

Terdifusi Krim Ekstrak Daun Kelor (mgGAE/g)

**Tabel 4. 8** Polifenol Total Terpenetrasi dari Krim Ekstrak Daun Kelor per Satuan Waktu

No.	Sampel	Serapan	Serapan rerata	Konsentrasi (PPM)	C (mg/ml)	mgGAE/g
1.	F0 30 menit	0,1615	0,1628	12,9158	0,0129	0,4304
		0,1635				
		0,1633				
2.	F0 60 menit	0,1895	0,1895	15,6128	0,0156	0,5202
3.	F0 120 menit	0,1991	0,1989	16,5656	0,0166	0,5519
		0,1988				
		0,1988				
4.	F0 180 menit	0,2767	0,2767	24,4309	0,0244	0,814
		0,2769				
		0,2767				
5.	F0 240 menit	0,2817	0,2823	24,9898	0,025	0,8326
		0,2824				
		0,2828				
		0,2921				

6.	F1 30 menit		0,2935	26,1178	0,0261	0,8702
		0,2936				
		0,2947				
7.	F1 60 menit	0,5346	0,5368	50,6969	0,0507	1,6892
		0,5372				
		0,5386				
8.	F1 120 menit	0,6863	0,6951	66,6936	0,0667	2,2222
		0,6964				
		0,7028				
9.	F1 180 menit	0,7315	0,734	70,6195	0,0706	2,353
		0,7337				
		0,7369				
10.	F1 240 menit	1,1415	1,1461	112,2424	0,1122	3,7399
		1,147				
		1,1498				
11.	F2 30 menit	0,3809	0,3817	35,0336	0,035	1,1673
		0,3818				
		0,3825				
12.	F2 60 menit	0,4485	0,4492	41,8484	0,0418	1,3944
		0,4492				
		0,4499				
13.	F2 120 menit	0,4627	0,4644	43,3872	0,0434	1,4456
		0,465				
		0,4656				
14.	F2 180 menit	0,4883	0,4891	45,8855	0,0459	1,5289

**Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)**

		0,4893				
		0,4899				
15.	F2 240 menit	0,7039	0,7052	67,7138	0,0677	2,2562
		0,705				
		0,7069				
16.	F3 30 menit	0,3314	0,3321	30,0235	0,03	1,0004
		0,3325				
		0,3325				
17.	F3 60 menit	0,3369	0,3376	30,5824	0,0305	1,019
		0,3378				
		0,3383				
18.	F3 120 menit	0,3539	0,3546	32,2996	0,0323	1,0762
		0,3545				
		0,3556				
19.	F3 180 menit	0,3733	0,375	34,3602	0,0343	1,1448
		0,3755				
		0,3764				
20.	F3 240 menit	0,4974	0,4984	46,8215	0,0468	1,56
		0,4983				
		0,4996				

### **Pembahasan**

#### **Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor**

Penelitian ini telah dibuat sediaan krim berbahan aktif ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan peningkat penetrasi PEG 4000 dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% terhadap penetrasi perkutan krim ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) melalui sel



difusi.

Formulasi krim dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) ini digunakan bahan seperti; Propilenglikol sebagai zat tambahan dan pelarut, Metil Paraben sebagai pengawet. Selanjutnya, penggunaan Setil Alkohol dan Triethanolamin sebagai zat pengemulsi. Serta aquadest yang berfungsi sebagai pelarut.

Setelah dilakukan pembuatan krim, selanjutnya diuji stabilitas mutu fisik krim daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan *climatic chamber* yang meliputi pengujian organoleptik, pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, dan daya lekat. Pengujian organoleptik sediaan krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) meliputi konsistensi, warna, dan aroma. Dapat dilihat pada *Tabel 4.1* bahwa semua formula sebelum dan setelah penyimpanan stabilitas dipercepat menghasilkan konsistensi setengah padat (semi solid), berwarna hijau dan berbau khas

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan krim yang dibuat memenuhi persyaratan pH atau tidak, sehingga saat digunakan dijamin keamanan krim agar tidak mengiritasi kulit. pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,2-6,5. Nilai pH yang kurang dari 4,5 dapat membuat kulit menjadi bersisik sementara pH yang melebihi 6,5 dapat mengiritasi kulit (Alrosyidi & Syaifiatul, 2021). Dapat dilihat pada *Tabel 4.2* bahwa pH sediaan krim dari ketiga formula yang mengandung PEG, belum memenuhi persyaratan nilai pH yang sesuai. Hal ini disebabkan karena nilai pH dari PEG 4000 yaitu 4,0 - 7,0 sehingga semakin tinggi konsentrasi PEG yang digunakan maka akan meningkatkan nilai pH sediaan. Hal yang harus dilakukan agar sediaan mempunyai nilai pH sesuai standar yaitu, dibutuhkan penambahan konsentrasi TEA sebagai bahan pengalkali agar dapat mendapatkan hasil nilai pH sesuai standar persyaratan.

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan bisadioleskan dengan mudah dan dapat melekat di kulit. Krim dengan viskositas yang lebih tinggi akan mempengaruhi pengaplikasiannya. Uji viskositas krim dikerjakan dengan menggunakan alat Viscometer pada kecepatan pada 30 rpm dengan spindle nomor 4. Pada *Tabel 4.3* menunjukkan bahwa sebelum pengujian stabilitas dipercepat, viskositas paling tinggi terdapat pada F0 (-) dan viskositas terendah terdapat pada F2. Kemudian sesudah pengujian stabilitas dipercepat, viskositas paling tinggi terdapat pada F3 dan yang terendah terdapat pada F1.

## ***Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)***

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah semua bahan sudah homogen. Sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas sediaan yang baik dikarenakan sediaan yang homogen menunjukkan bahwa ekstrak dalam hal ini zat aktifnya bercampur dalam bahan dasar dengan baik, sehingga pada semua bagian sediaan mengandung zat aktif yang sama jumlahnya (Dominica, D., & Handayani, D, 2019). Uji homogenitas dikerjakan dengan mengoleskan sediaan pada kaca transparan di bawah cahaya. Pada *Tabel 4.4* dimana ke-empat formula sediaan krim ekstrak Daun Kelor sebelum dan sesudah pengujian stabilitas dipercepat, menunjukkan bahwa komposisi bahan terdispersi homogen dan memenuhi syarat.

Pengujian daya sebar berfungsi untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim saat diaplikasikan pada kulit. Krim yang baik biasanya mudah menyebar saat diaplikasikan adapun persyaratan untuk daya sebar krim yaitu 5-7 cm (Dominica, D., & Handayani, D, 2019). Semakin mudah krim diaplikasikan ke permukaan kulit maka krim yang kontak dengan permukaan kulit akan terdistribusi dengan baik. Berdasarkan hasil uji daya sebar krim pada *Tabel 4.5* dapat disimpulkan bahwa sediaan krim F0, F1, F2, dan F3 telah memenuhi persyaratan daya sebar sediaan krim.

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan krim untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan krim tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Standar daya lekat krim yang baik yaitu >4 detik. Berdasarkan hasil uji daya lekat krim pada

*Tabel 4.6* dapat disimpulkan bahwa sediaan krim F0, F1, F2, dan F3 telah memenuhi syarat karena daya lekat tidak lebih dari 4 detik.

### **Uji difusi polifenol krim ekstrak daun kelor**

Uji difusi dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh peningkat penetrasi terhadap kadar pelepasan polifenol dari sediaan krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan metode sel difusi Franz dengan media dapar fosfat pH 7,2 dan sediaan  $\pm 0,5$  g. Pada bagian kompartemen reseptor diisi dengan larutan dapar fosfat pH 7,2. Larutan ini digunakan karena simulasi kondisi pH cairan biologis manusia adalah pH 7,2. Pengisian larutan dapar ini dilakukan dengan hati-hati agar tidak terdapat gelembung yang menyebabkan larutan dapar tidak menempel pada membran sehingga dapat mengganggu proses penetrasi membrane ke dalam larutan yang berada di kompartemen

reseptor. Suhu yang harus tetap terjaga pada  $37^{\circ}\text{C}$  agar laju difusi sediaan tetap teratur. Uji difusi menggunakan kecepatan 250 rpm untuk menjaga agar cairan di dalam kompartemen reseptor yang telah bercampur dengan bahan aktif tetap homogen.

Larutan uji hasil difusi krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan uji kualitatif menggunakan pereaksi kimia untuk melihat apakah hasil difusi krim benar mengandung senyawa Polifenol. Dari *Tabel 4.8* dapat kita lihat pengujian hasil difusi dari keempat formula krim yang diuji ternyata positif mengandung senyawa polifenol, sehingga pengujian dilanjutkan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer. Sebagai baku pembanding untuk senyawa polifenol digunakan asam galat diukur pada panjang gelombang maksimal 749 nm. Kadar yang terukur selanjutnya dibuat kurva hubungan antara kadar total polifenol krim ekstrak daun kelor yang terdifusi terhadap satuan waktu, dimana kadar total polifenol ini dinyatakan dalam mgEAG/g.

Gambar 4.1 menunjukkan kadar polifenol total yang terserap pada setiap formula. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa kadar polifenol dalam sediaan krim ekstrak daun kelor mengalami kenaikan. Pada gambar terlihat bahwa formula yang mengalami penyerapan polifenol paling maksimal adalah formula 1. Berdasarkan kurva tersebut dapat diamati bahwa jumlah kumulatif total polifenol terpenetrasi dengan waktu, semakin lama waktu difusi semakin besar jumlah kumulatif total polifenol terpenetrasi.

Gambar 4.2 menunjukkan semua formula mengalami peningkatan pada menit 60. Peningkatan laju penetrasi tersebut disebabkan karena belum tercapainya masa *steady state* yang diakibatkan oleh adanya perbedaan konsentrasi antara kompartemen donor dan reseptor. Kondisi *steady state* dicapai setelah menit ke-240. Nilai fluks dapat dilihat pada *Tabel 4.10*.

Selain jumlah kumulatif total polifenol, parameter lainnya dalam pengujian penetrasi zat adalah nilai fluks. Nilai fluks merupakan *slope* dari hasil regresi antara jumlah kumulatif per satuan luas terhadap akar waktu pada kondisi *steady state*. Kondisi *steady state* merupakan keadaan dimana membrane berada dalam kondisi jenuh atau konstan dimana nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sama dengan atau mendekati 1. Nilai fluks dari ke-empat formulameningkat pada menit ke-60 yang menunjukkan terjadi pelepasan yang relative cepat untuk F0, F1, F2 dan F3. Dimana menurut hasil perhitungan, sediaan krim F1 memiliki nilai fluks yang terbesar dibandingkan dengan formula lainnya. Adapun nilai fluks mengalami penurunan yang menggambarkan bahwa keadaan masa tunak

## ***Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)***

(*steady state*) sudah dicapai.

Data kadar polifenol total kemudian diuji normalitasnya menggunakan program SPSS 29. Berdasarkan analisa *p value* sediaan krim menunjukkan signifikansi 0,200 ( $>0,05$ ) sehingga disimpulkan dataterdistribusi secara normal. Hasil uji homogenitas data menunjukkan hasil *p value* sediaan krim menunjukkan signifikansi 0,092 ( $>0,05$ ) yang menandakan data terdistribusi homogen. Selanjutnya data diuji *one way* ANOVA untuk melihat kebermaknaan laju fluks polifenol. Berdasarkan hasil uji *one way* anova didapatkan *p value* sediaan krim menunjukkan signifikansi 0,005 ( $<0,05$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara semua formulasi sediaan krim ekstrak daun kelor. Untuk mengetahui formulasi mana yang memiliki efektifitas PEG paling besar terhadap peningkatan penetrasi krim, maka dilakukan uji lanjutan tukey HSD. Dari hasil pengujian tersebut, didapatkan hasil bahwa PEG dalam formula 1 terbukti efektif dalam meningkatkan penetrasi polifenol dari sediaan krim ekstrak daun kelor dengan signifikansi sebesar 0,062.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Formula 1 dengan konsentrasi PEG 2,5% sediaan krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) memiliki jumlah senyawa polifenol terdifusi paling tinggi yaitu 3,7399 mgGAE/g, dengan lama difusi 240 menit.
2. Penambahan variasi konsentrasi peningkat penetrasi polietilen glikol berpengaruh terhadap laju difusi polifenol dari sediaan krim yang mengandung ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). Formula 1 memberikan efek laju difusi paling tinggi jika dibandingkan dengan formula kontrol negatif, formula 2 dan formula 3. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi PEG dengan difusi senyawa polifenol dari sediaan krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*).

### **Daftar Pustaka**

- Ahmed, B. M. G., & Sushma, S. (2015). Chemical permeation enhancement through skin. *Int J Advanced Research*, 3(8), 644–651.
- Alrosyidi, A. F., & Syaifiatul. (2021). *Formulasi , Evaluasi Mutu Fisik , Dan Uji Spf Krim*. 25(April), 15–19. <https://doi.org/10.20956/mff.v25i1.11967>
- Depkes RI., 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik

Indonesia, Jakarta.

Depkes RI., 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dominica, D., & Handayani, D. (2019). *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (Dimocarpus Longan) sebagai Antioksidan*. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i12019.1-7>

Husni, P., Pratiwi, A. N., & Baitariza, A. (2019). *Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk)*. In *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa* (Vol. 2, Issue 2).

Ingrid, H. M., & Santoso, H. (2014). *Ekstraksi antioksidan dan senyawa aktif dari buah kiwi (Actinidia deliciosa)*. *Research Report-Engineering Science*, 2.

Jannah, R. R. (2021). *Kajian Variasi Konsentrasi Cmc-Na (Sodium Carboxymethyle Cellulose) Terhadap pH, Daya Sebar, Daya Lekat Dan Viskositas Pada Sediaan Gel. Kajian Variasi Konsentras I CMC-NA (Sodium Carboxymethyle Cellulose) Terhadap PH, Daya Sebar, Daya Lekat, Dan Vikositas Pada Sediaan Gel*.

Jonathan, G., Alpons, S., Aisiyah, S., & Harmastuti, N. (2021). *Optimasi Tween 80 dan Etanol pada Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen Secara Simplex Lattice Design Optimization Of Tween 80 and Ethanol in Solid Dispersion Gel Of Ibuprofen By Simplex Lattice Design*. In *Journal of Pharmacy* (Vol. 10, Issue 1).

Kalangi, S. J. R. (2013). *Histofisiologi kulit*. *Jurnal Biomedik: JBM*, 5(3).

Karin Zikra Nisya. (2021). *Penambahan Daun Kelor (Moringa oleifera) Pada Pembuatan Cookies Fungsional Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya Tahun 2021*.

Kurniawati Ika. (2020). *Optimasi Peg 4000 Dan Propilenglikol Pada Sediaan Krim Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Optimization of PEG 4000 and Propylenglycol in Ethyl Acetate Fractio*.

*Cream Preparation of Kersen Leaf Ethanol Extract (Muntingia Calabura L.)*.

Lamadjido, S. R., Umrah, U., & Jamaluddin, J. (2019). *Formulasi dan Analisis Nilai Gizi Bakso Kotak dari Jamur Tiram Putih (Pleurotus Ostreatus)*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 166–174. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149>

Marhaeni, L. sutji. (2021). *Daun Kelor (Moringa oleifera) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan Luluk*. *Agrisia*, 13(2), 40–53.

Mescher, A. L., & Histology, J. L. C. U. J. B. (2010). *Text and Atlas*. McGraw- Hill Medical: New York, NY, USA London, UK.

Noviyanti, T. ati. (2009). *Pengaruh Penambahan Peg 4000 Terhadap Pelepasan Piroksikam Dari Basis Krim A/M*. Universitas Airlangga.

**Difusi Total Polifenol Dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Peningkat Penetrasi Polietilen Glikol (Peg)**

- Pawestri, S., Wijayanti, R., Kurnianto, D., Penelitian Oseanografi, P., Riset dan Inovasi Nasional, B., Pasir Putih, J. I., Timur, A., Utara, J., & Khusus Ibu Kota Jakarta, D. (2021). *Kajian Pustaka: Potensi Kandungan Polifenol pada Sargassum sp. sebagai Alternatif Penanganan Diabetes Mellitus Tipe 2 Literature Review: Polyphenols of Sargassum sp. Potential as Alternative Treatment for Type 2 Diabetes Mellitus*. 6(2), 13–34. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v5i2.8988>
- Proklamasiningsih, E., Budisantoso, I., & Maula, I. (2019). Pertumbuhan Dan Kandungan Polifenol Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) Pada Media Tanam Dengan Pemberian Asam Humat Growth And Polyphenol Content Of Katuk Plant (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) In The Growing Medium That Containing Humic Acid). *Journal of Biology*, 12(1), 96–102.
- Putri, R. (2018). *Analisis Kualitatif Dan Penetapan Kadar Fenol Ekstrak Heksana, Aseton, Metanol Dan Air Dari Meniran (Phyllanthus niruri L.)*.
- Rahmawati, Nia; Kurniawan, T. D. (2019). *Physical Quality And Reception Voluntary Preparation of*.
- Shah, H., Jain, A., Laghate, G., & Prabhudesai, D. (2020). Pharmaceutical excipients. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, 633–643. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5>
- Sugihartini, N., & Nuryanti, E. (2017). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sediaan Antiaging (Formulation Cream of Extract *Moringa oleifera* Leave as Antiaging). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin*, 29(1), 1–7.
- Watson, D. G. (2009). Analisis farmasi (Edisi 2). *Penerjemah: Winny R. Syarief*. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan alami & radikal bebas*.
- Windriyati, Y. N., Sholikhah, A., & Muliawati, F. (2016). Pengembangan Film Transdermal Diltiazem HCl Tipe Matriks Dengan Kombinasi Polimer Polivinil Alkohol dan Etil Selulosa Serta Peningkat Penetrasi PEG 400. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 13(1), 21–26.
- Yanhendri, & Yenny, S. W. (2012). *Berbagai Bentuk Sediaan Topikal dalam Dermatologi dalam Dermatologi*.