

**Difusi Polifenol dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Peningkat Penetrasi Dimethyl Sulfoxide (DMSO)**

**Diffusion of Polyphenols from *Moringa oleifera* (*Moringa oleifera*) Leaf Extract Cream with Dimethyl Sulfoxide (DMSO) Penetration Enhancer**

**Andi Rezki Khaerun Nissa<sup>1</sup>, Arisanty<sup>2,\*</sup>, Nurisyah<sup>3</sup>**

Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar, Makassar, Indonesia

\*Email Korespondensi: [arisanty@poltekkes-mks.ac.id](mailto:arisanty@poltekkes-mks.ac.id)

**Abstrak**

Daun Kelor merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa polifenol sehingga berpotensi dibuat sediaan krim. Disamping itu, sediaan krim sepatutnya mempunyai zat yang berkhasiat sebagai penetrasi menembus ke dalam kulit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana DMSO sebagai peningkat penetrasi mempengaruhi penetrasi dan difusi polifenol pada krim ekstrak daun kelor. Krim dibuat dengan 4 formulasi yang tiap formulanya memiliki variasi konsentrasi DMSO 0%, 15%, 20%, dan 25%. Pengujian difusi oleh krim daun kelor menggunakan sel Difusi Franz serta membrane difusi berupa membrane selofan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa F2 dengan konsentrasi DMSO 20% menunjukkan difusi polifenol tertinggi, jumlah kumulatif polifenol terpenetrasi tertinggi dan profil pelepasan polifenol terbaik. Hasil analisis statistik menggunakan One Way ANOVA menunjukkan bahwa F2 dan F3 memiliki signifikansi ( $p < 0,05$ ) dibanding F0 tanpa penetrasi.

**Kata Kunci:** Difusi Polifenol, Krim, Daun Kelor, Peningkat Penetrasi

**Abstract**

Moringa leaves are one of the plants that contain polyphenolic compounds so that they have the potential to be made cream preparations. In addition, cream preparations should have substances that are efficacious as penetration into the skin. This study was conducted to find out how DMSO as a penetration enhancer affects the penetration and diffusion of polyphenols in Moringa leaf extract cream. The cream is made with 4 formulations, each formula has DMSO concentration variations of 0%, 15%, 20%, and 25%. Diffusion testing by Moringa leaf cream using Franz Diffusion cells and diffusion membranes in the form of cellophane membranes. Based on the results of the study that F2 with a DMSO concentration of 20% showed the highest diffusion of polyphenols, the highest

cumulative amount of penetrated polyphenols and the best polyphenol release profile. The results of statistical analysis using One Way ANOVA show that F2 and F3 have significance ( $p < 0.05$ ) compared to F0 without penetration.

**Keywords:** Diffusion Polyphenols, Creams, Moringa Leaves, Penetration Enhancers

---

**Received:** 13 June 2023

**Accepted:** 30 November 2023

---

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.1867>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).  
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.  
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

#### How to Cite:

Nissa, A. R. K., Arisanty, A., Nurisyah, N., 2023. Difusi Polifenol dari Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Peningkat Penetrasi Dimethyl Sulfoxide (DMSO). *J. Sains Kes.*, 5(6). 925-932.  
**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.1867>

## 1 Pendahuluan

*Moringa oleifera* (Lam.) adalah pohon serbaguna yang mudah dibudidayakan dan tumbuh cepat yang termasuk dalam famili "Moringaceae" [1]. Aktivitas antioksidan yang tinggi dari daun kelor berkaitan dengan konsentrasi bahan kimia fenolik dan flavonoid. Untuk aplikasi topikal, aktivitas senyawa fenolik seperti antioksidan dan flavonoid telah mendapat perhatian yang signifikan [2]. Setelah dilakukan *patch test*, daun kelor terbukti memiliki toleransi terhadap kulit yang baik. Oleh karena itu, ekstrak daun kelor dapat dijadikan sebagai antioksidan topikal [3].

Adapun yang perlu diperhatikan dalam memformulasikan sediaan krim salah satunya yaitu kemampuan zat aktif berpenetrasi untuk menerobos lapisan kulit. Salah satu hal yang dapat meningkatkan efektifitas pengantaran obat melalui rute ini adalah dengan menggunakan penambah penetrasi, yaitu bahan kimia yang berinteraksi dengan kulit langsung untuk meningkatkan fluks obat [4]. Seperti yang diketahui, senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak daun kelor sulit untuk menembus kulit sehingga diperlukan

komponen khusus saat memformulasikan ekstrak daun kelor dalam bentuk sediaan krim. Salah satu bahan yang paling universal dan paling banyak yang diteliti sebagai peningkat penetrasi yaitu DMSO

Menurut Sugihartini & Nuryanti [5], 3% dari 70% ekstrak etanol daun kelor dalam komposisi krim memiliki efek anti-penuaan terbaik. Hal inilah yang menjadi pertimbangan untuk memformulasikan ekstrak daun kelor ke dalam bentuk sediaan topikal berupa krim.

Dimetil sulfoksida (DMSO) adalah anggota kelompok sulfoksida dan digunakan untuk meningkatkan penyerapan transdermal dari berbagai obat, termasuk beta-blocker dan obat-obatan antihipertensi lainnya. Banyak percobaan *in vitro* telah dilakukan untuk menyelidiki bagaimana menambahkan DMSO mempengaruhi permeabilitas stratum korneum [6]. Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun penelitian ini dilakukan bertujuan mengetahui bagaimana DMSO mempengaruhi penetrasi dan difusi polifenol pada krim ekstrak daun kelor.

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Daun kelor (Makassar, Sulawesi Selatan), DMSO (Merck), asam stearate (Merck), setil alcohol (Emercol), gliserin (Onemed), paraffin cair (ROFA), TEA (Merck), metil paraben (Golden Era), propil paraben (Golden Era), akuades (Onemed), kalium dihydrogen fosfat (Merck), asam galat (Sigma), natrium karbonat (Merck), pereaksi Folin-Ciaocalteu (Merck), membrane selofan (Ward's science)

Mesin *freeze dryer* (Christ Alpha 1-2 LDplus), sel difusi franz modifikasi, spektrofotometer UV-VIS (Hitachi U-2900), pH meter (Karl kolb type pH-207), viscometer (NDJ-8s), timbangan analitik (Sartorius),

*magnetic stirrer* (Fisherbrand), *digital hot plate stirrer* (Thermo scientific).

### 2.2 Ekstraksi Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman daun kelor yang telah disortasi dan dijuicer hasilnya akan di saring menggunakan kertas saring. Ekstrak yang didapatkan kemudian dibekukan di dalam *freezer*. Setelah itu dilakukan *freeze dryer* guna menghilangkan kadar air dari ekstrak. Ekstrak kering yang telah didapatkan kemudian diformulasi menjadi sediaan krim.

### 2.3 Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dibuat ke dalam 4 formula dengan berbagai variasi DMSO yaitu 0%, 15%, 20%, dan 25% (Tabel 1).

Tabel 1. Formulasi Krim

Bahan	Fungsi	Konsentrasi %b/b				Range
		F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Daun Kelor	Zat Berkhasiat	3	3	3	3	3-9%. [6]
DMSO	Peningkat Penetrasi	-	15	20	25	15-80%. [7]
Asam Stearat	Emulgator	3	3	3	3	1-20%. [7]
Setil Alkohol	Emulgator	5	5	5	5	2-5%. [7]
Gliserin	Emolien	5	5	5	5	≤ 30%. [7]
Paraffin Cair	Basis	10	10	10	10	1-32%. [7]
TEA	Alkalizing agent	2	2	2	2	2-4%. [7]
Metil Paraben	Zat Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,02-0,3%. [7]
Propil Paraben	Zat Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01-0,6%. [7]
Akuades		ad 100%	ad 100%	ad 100%	ad 100%	
		76,6 ml	56,6 ml	51,8 ml	46,8 ml	

Setelah menimbang semua bahan, fase minyak yaitu setil alcohol, asam stearat, paraffin cair dan propil paraben dipanaskan di atas *waterbath* pada suhu 70 °C dalam cawan sampai melebur. Fase air yang terdiri dari TEA, gliserin, metil paraben, dan aquades, dilebur pada suhu 70 °C di atas *waterbath*. Setelah fase air ditambahkan dan fase minyak telah dipindahkan ke dalam mortar, kemudian diaduk bersama sambil didinginkan untuk membuat masa krim yang seragam. Dimasukkan ekstrak daun kelor bersama DMSO ke dalam basis krim lalu digerus hingga homogen.

### 2.4 Uji Mutu Fisik

#### 2.4.1 Uji Organoleptik

Warna, bau, dan bentuk sediaan diamati secara visual selama pengamatan organoleptik.

#### 2.4.2 Uji pH

Sebanyak 1 g sediaan ditimbang dan kemudian dilarutkan dalam 10 mL air suling untuk membuat sampel. Elektroda kemudian direndam dalam larutan. Ketika nilai pH konstan, alat akan menampilkan nilai pH (pH kulit 4,5 – 6,5).

#### 2.4.3 Uji Viskositas

Sediaan akan diuji viskositasnya menggunakan alat viskositas Brookfield.

#### 2.4.4 Uji Homogenitas

Sekeping kaca transparan diolesi dengan 0,5 g sediaan, secara tipis dan seragam untuk menunjukkan lapisan yang homogen. Jika tidak ada butiran kasar, krim dianggap homogen.

#### 2.4.5 Uji Daya Sebar

Krim ditambahkan di tengah kaca bundar datar setelah ditimbang sebanyak 0,5 g. Kaca bundar datar lainnya diletakkan di atas krim, dan 150 g bobot ditambahkan pada bagian atas kaca. Didiamkan selama 1 menit, setelah itu diameter penyebaran diukur. Daya sebar yang baik yaitu 5 cm – 7 cm.

#### 2.4.6 Uji Daya Lekat

Alat yang digunakan berupa yang bagian atas diberi beban 150 gram. Sebanyak 0,5 g krim kemudian ditempatkan di tengah kaca, yang bersih dan kering, kemudian di tutup dengan kaca obyek yang lain. Lama waktu kaca terlepas akan dihitung dan dicatat. Krim melekat setidaknya selama atau lebih dari 4 detik.

#### 2.4.7 Uji Stabilitas

Krim ditimbang hingga  $\pm 1$  gram, kemudian dimasukkan ke dalam wadah. Sediaan kemudian disimpan dalam ruang iklim selama tiga siklus, masing-masing berlangsung selama 12 jam pada suhu 40°C dan 5°C. Kemudian diamati mutu fisiknya (Organoleptik, pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, dan daya lekat).

#### 2.5 Uji Difusi

Uji difusi polifenol akan diamati dengan menggunakan alat difusi Franz, dengan prinsip kerja meletakkan kulit membran. Membran yang digunakan yaitu membran selofan yang sebelumnya telah direndam selama 30 menit menggunakan medium difusi dapar fosfat. Cairan medium dalam kompartemen reseptor yaitu larutan dapar fosfat pH 7,4 dalam 7 mL pada suhu 37°C. Sampel sebanyak 0,5 gram dioleskan pada permukaan membran dan diletakkan di antara kompartemen donor dengan kompartemen reseptor. Kemudian *magnetic stirrer* dijalankan dengan kecepatan 250 rpm pada bagian bawah membran. Sampel diambil menggunakan *syringe* 5 mL dari kompartemen reseptor lalu segera digantikan dengan larutan medium sebanyak 1 mL, ini dilakukan pada menit ke 30, 60, 120, 180, dan 240.

#### 2.6 Penentuan Kadar Fenolik Total

##### 2.6.1 Analisis Kualitatif Kandungan Fenolik

Pereaksi Folin dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 M dapat digunakan untuk mengidentifikasi zat dengan gugus fenolik. Larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 M sebanyak 1,2 ml dan pereaksi Folin-Ciaocalteu sebanyak 1,5 ml, yang sebelumnya digunakan aquades untuk diencerkan (1:10 v/v) ditambahkan larutan uji difusi 0,3 ml. Disentrifuse 5 menit pada kecepatan 4000 rpm.

Senyawa fenolik terdapat dalam sampel jika terbentuk warna hijau cerah, merah, ungu, biru, atau hitam.

##### 2.6.2 Analisa Kuantitatif Kandungan Fenolik

###### a. Pembuatan Larutan Asam Galat

Sebanyak 10 mg asam galat dilarutkan dengan etanol dalam labu ukur 20 mL hingga tanda batas, dibuat dengan konsentrasi larutan asam galat 500 ppm. Di ukur masing-masing 0,2 ml; 0,4 ml; 0,6 ml; 0,8 ml; 1,0 ml dari larutan asam galat yang telah dibuat dan diencerkan dengan etanol dalam labu ukur 10 ml sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50  $\mu\text{g/mL}$ .

###### b. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat

Diambil 0,3 ml larutan asam galat 10, 20, 30, 40, dan 50  $\mu\text{g/mL}$  ditambah dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 M sebanyak 1,2 ml dan pereaksi Folin-Ciaocalteu sebanyak 1,5 ml, yang sebelumnya digunakan aquades untuk diencerkan (1:10 v/v). Ditenangkan selama 30 menit. Alat spektrofotometer UV-Vis juga digunakan untuk mengukur penyerapan pada panjang gelombang maksimum 749 nm. Tiga replikasi dilakukan.

###### c. Penentuan Kadar Total Polifenol Larutan Uji

Larutan uji hasil difusi sebanyak 0,3 ml kemudian ditambah dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 M sebanyak 1,2 ml dan pereaksi Folin-Ciaocalteu sebanyak 1,5 ml, yang sebelumnya digunakan aquades untuk diencerkan (1:10 v/v). Disentrifuse selama 5 menit pada 4000 rpm. Hasil sentrifuse ditenangkan selama 30 menit. Alat spektrofotometer UV-Vis juga digunakan untuk mengukur penyerapan pada panjang gelombang maksimum 749 nm. Tiga replikasi dilakukan.

## 2.7 Analisis Data

Data kandungan fenolik total dalam sampel krim dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat per gram sampel dengan data hubungan antara waktu (fluks) dan jumlah total kumulatif polifenol yang dilepaskan ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ). Dianalisis dengan metode One Way ANOVA menggunakan SPSS versi 29.

Data kuantitatif yang diperoleh dari uji mutu fisik sediaan krim yaitu daya lekat, daya sebar, viskositas dan pH. Data tersebut dianalisis dengan metode deskriptif.

## 3 Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Evaluasi Sediaan Krim

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengamati sifat fisik yang dapat dirasa atau dilihat mata yaitu bentuk, warna dan bau dari sediaan krim. Hasil pengujian F0, F1, F2 dan F3 menunjukkan bahwa sediaan tidak lengket dan memiliki konsistensi semi-padat (semi-solid), tekstur lembut, dan bau khas. Warna yang dihasilkan tidak menimbulkan perbedaan yaitu kehijauan dari F0, F1, F2 dan F3. Warna kehijauan krim disebabkan oleh ekstrak daun kelor.

Data hasil pengujian organoleptic sebelum uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Organoleptik dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No. Sampel	Siklus Ke-0		
	Bau	Warna	Tekstur
1. F0 ( <i>control negative</i> )	Bau khas	Hijau	Semi solid
2. F1	Bau khas	Hijau	Semi solid
3. F2	Bau khas	Hijau	Semi solid
4. F3	Bau khas	Hijau	Semi solid

Pengujian stabilitas dilakukan dalam berbagai keadaan untuk mencari perubahan keadaan penyimpanan [8]. Dalam percobaan ini, krim disimpan di ruang yang dikontrol suhunya selama tiga siklus pada suhu 40 °C dan 5 °C. Hasil pengujian mengungkapkan bahwa hanya perubahan warna yang terjadi pada F0, F1, F2, dan F3. Hal ini dapat disebabkan karena adanya faktor suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya percepatan reaksi kimia karena setiap kenaikan suhu sebesar 10°C dapat

mempercepat reaksi kimia 2 sampai 3 kalinya [9]. Namun, tidak terjadi perubahan untuk tes lainnya.

Data hasil pengujian organoleptic sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Stabilitas dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor dalam *climatic chamber*

No. Sampel	Bau	Warna	Tekstur
1. F0 ( <i>control negative</i> )	Bau khas	Hijau muda	Semi solid
2. F1	Bau khas	Hijau muda	Semi solid
3. F2	Bau khas	Hijau muda	Semi solid
4. F3	Bau khas	Hijau muda	Semi solid

Pengujian pH bertujuan mengetahui keamanan sediaan krim saat digunakan sehingga tidak mengiritasi kulit. pH krim harus memenuhi kisaran pH kulit 4,2 hingga 6,5. Ketika pH berada di bawah 4,5 dapat mengakibatkan iritasi kulit namun jika di atas 6,5 mengakibatkan kulit bersisik [10]. Hasil yang diperoleh dari uji pH dari keempat sediaan krim hanya F0 yang memenuhi persyaratan nilai pH yang sesuai. Perbedaan pH yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti cahaya, suhu, dan kelembaban udara.

Data hasil pengujian pH sebelum dan sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji pH dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No. Sampel	pH		Persyaratan pH
	Siklus ke-0	Siklus ke-3	
1. F0 ( <i>control negative</i> )	6,5	6,5	4,5-6,5
2. F1	6,7	6,7	
3. F2	6,7	6,6	
4. F3	6,7	6,7	

Pengujian viskositas dikerjakan untuk melihat apakah krim telah mencapai kekentalan yang disyaratkan sehingga krim mudah dioleskan. Persyaratan viskositas krim yang baik berkisar antara 4.000- 40.000 cPs [10]. Setiap formula telah memenuhi standar viskositas yang sesuai antara 13.000-15800 cPs.

Data hasil pengujian viskositas sebelum dan sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Viskositas dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No.	Sampel	Viskositas (cPs)		Persyaratan Viskositas
		Siklus ke-0	Siklus ke-3	
1.	F0 ( <i>control negative</i> )	13164 cPs	9892 cPs	4.000 –
2.	F1	14730 cPs	13346 cPs	40.000 cPs
3.	F2	15381 cPs	12642 cPs	
4.	F3	13910 cPs	9889 cPs	

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan telah homogen dengan ditandai tidak terlihatnya butiran kasar [11]. Hasil yang diperoleh dari uji homogenitas baik F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan seluruh sediaan krim telah homogen ditandai dengan tidak terlihatnya butiran kasar pada kaca tersebut. Hal ini menandakan bahwa telah tercampurnya secara merata dari bahan aktif dan bahan tambahan tersebut.

Data hasil pengujian homogenitas sebelum dan sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No.	Sampel	Homogenitas		Persyaratan Homogenitas
		Siklus ke-0	Siklus ke-3	
1.	F0 ( <i>control negative</i> )	Homogen	Homogen	Homogen,
2.	F1	Homogen	Homogen	tidak
3.	F2	Homogen	Homogen	terdapat
4.	F3	Homogen	Homogen	butiran kasar

Pengujian daya sebar yaitu mengamati krim menyebar di permukaan kulit saat dioleskan. Daya sebar krim yang bagus akan lebih mudah diaplikasikan pada permukaan kulit. Selain itu, jika daya sebar nya cukup baik maka bahan aktif dari sediaan krim akan tersebar merata dan memberikan efek yang maksimal [10]. Daya sebar krim yang baik bekisar antara 5 cm – 7 cm [11]. Hasil pengujian dilihat bahwa sediaan krim F0, F1, dan F2 tidak memenuhi persyaratan daya sebar sediaan krim. Dari seluruh formulasi, hanya F3 yang memenuhi standar daya sebar. Konsentrasi bahan kimia dalam formulasi krim merupakan salah satu dari banyak elemen yang mungkin menyebabkan perubahan dispersinya. Konsentrasi krim dapat mengental dan dispersi dapat berkurang karena konsentrasi asam stearat dan setil alkohol yang berlebihan. Untuk mendapatkan konsistensi krim yang lebih encer

dan dispersi yang lebih baik, sebaiknya meningkatkan konsentrasi parafin cair yang digunakan sebagai basis krim [12]. Sediaan juga dapat menjadi lebih kental akibat konsentrasi DMSO yang tinggi. Penurunan daya sebar pada sediaan krim yang mengandung DMSO terjadi karena konstentrasi DMSO yang tidak sebanding dengan basis krim mengakibatkan sediaan menjadi lebih kental sehingga perlu diselaraskan dengan mengubah komposisi bahan yang dapat mengencerkan sediaan yaitu paraffin cair.

Data hasil pengujian daya sebar sebelum dan sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Daya Sebar dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No.	Sampel	Daya Sebar (cm)		Persyaratan Daya Sebar
		Siklus Ke-0	Siklus Ke-3	
1.	F0 ( <i>control negative</i> )	6 cm	6 cm	5 – 7 cm
2.	F1	4,9 cm	4,9 cm	
3.	F2	4,7 cm	4,7 cm	
4.	F3	4,9 cm	5,1 cm	

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mendapatkan lama waktu krim untuk menempel pada permukaan kulit. Agar krim memiliki kesesuaian yang baik dan tetap berada di kulit untuk jangka waktu yang lebih lama dan memiliki efek yang diinginkan [13]. Daya lekat krim yang baik yaitu >4 detik [11]. Dari hasil pengamatan F0, F1, F2, dan F3 telah menunjukkan daya lekat yang baik.

Data hasil pengujian daya lekat sebelum dan sesudah uji stabilitas telah dilakukan terlihat pada tabel 8.

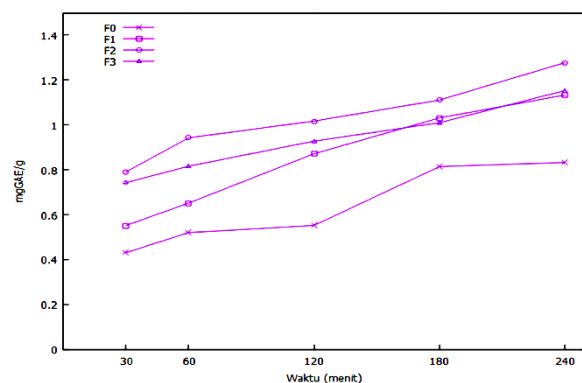
Tabel 8 Hasil Uji Daya Lekat dari Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor

No.	Sampel	Daya Lekat (detik)		Persyaratan Daya Lekat
		Siklus Ke-0	Siklus Ke-3	
1.	F0 ( <i>control negative</i> )	6,65 detik	6,43 detik	> 4 detik
2.	F1	8,20 detik	8,56 detik	
3.	F2	8,06 detik	8,20 detik	
4.	F3	7,80 detik	7,42 detik	

### 3.2 Uji Difusi

Penetapan kadar total polifenol dengan menggunakan asam galat sebagai pembanding karena sifatnya yang stabil dan murni serta mudah didapatkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil laju penetrasi yaitu peningkatan penetasi. Salah satu zat pertama dan paling banyak dipelajari sebagai penambah penetrasi adalah DMSO. DMSO dapat mengekstraksi lipid sehingga membentuk saluran berair yang meningkatkan permeabilitas lapisan kulit. DMSO dapat mengubah nilai koefisien partisi yang disebabkan oleh meningkatnya nilai fluks obat [14]. Singkatnya, DMSO berpotensi menurunkan sifat penghalang stratum korneum sehingga dapat meningkatkan difusi obat [4].

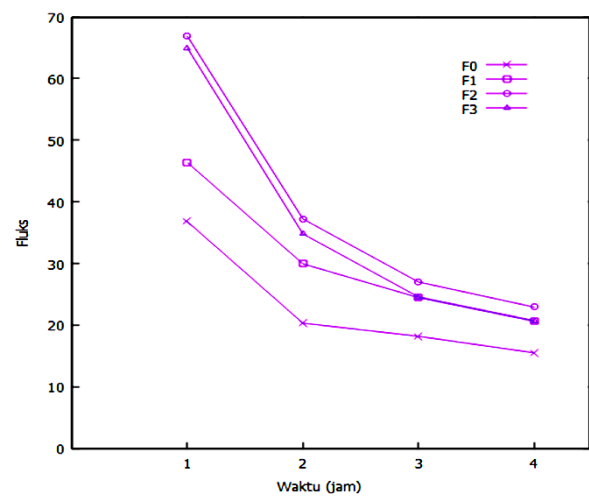
Pada penelitian ini, memiliki konsentrasi DMSO masing-masing Formula 1 (15%), Formulasi 2 (20%), dan Formula 3 (25%). Berdasarkan data yang dihasilkan, dapat dilihat DMSO dengan konsentrasi 20% memiliki jumlah total polifenol terpenetrasi paling tinggi. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh konsentrasi peningkat penetrasi DMSO terhadap jumlah penetrasi total polifenol masuk ke dalam membran.



Gambar 1. Kadar Polifenol Terdifusi (mgGAE/g) Krim Ekstrak Daun Kelor

Parameter lainnya dalam pengujian penetrasi zat adalah nilai fluks. Nilai fluks dari keempat formula meningkat pada menit ke-60 yang menunjukkan terjadi pelepasan yang relative cepat untuk F0, F1, F2 dan F3. Dimana menurut hasil perhitungan, sediaan krim F2 memiliki nilai fluks yang terbesar dibandingkan

dengan formula lainnya. Hasil yang diperoleh pada sediaan F2 memiliki jumlah kumulatif terpenetrasi sebesar 91,6526  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ , fluks total sebesar 153,99  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  jam. Hal ini terjadi karena DMSO memiliki kemampuan untuk menurunkan sifat penghalang dari *stratum corneum*, sehingga senyawa polifenol akan mudah berdifusi melewati celah antar membrane. Adapun nilai fluks mengalami penurunan yang menggambarkan bahwa keadaan masa tunak (*steady state*) sudah dicapai.



Gambar 2 Profil Kecepatan (Fluks) Penetrasi Total Polifenol dari Krim Ekstrak Daun Kelor

Hasil uji statistik normalitas mengungkapkan bahwa data terdistribusi secara teratur ditunjukkan dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Kemudian, uji homogenitas didapatkan nilai sig lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), menunjukkan bahwa data telah homogen. Analisis uji statistic dilakukan dengan menggunakan uji One Way ANOVA untuk melihat perbedaan signifikan pada setiap formulasi krim Ekstrak Daun Kelor terhadap formulasi tanpa penetrasi, didapatkan hasil uji One Way ANOVA ( $p < 0,05$ ), berbeda nyata namun pada formulasi 1 dengan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dibandingkan dengan formulasi tanpa penetrasi dibuktikan dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 yaitu dengan nilai sig 0,098. Sedangkan formulasi 2 dan 3 dengan konsentrasi DMSO 20% dan 25% memiliki pengaruh terhadap difusi senyawa polifenol dalam sediaan krim Ekstrak Daun Kelor

(*Moringa oleifera*) dengan nilai sig lebih kecil dari 0,05 yaitu dengan nilai sig berturut-turut 0,005 dan 0,024.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari 4 formula sediaan krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) didapatkan kesimpulan bahwa DMSO sebagai peningkat penetrasi dapat memengaruhi penetrasi krim dan difusi senyawa polifenol dari sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Dari hasil perhitungan, Formula 2 dengan konsentrasi 20% menunjukkan difusi polifenol tertinggi, jumlah kumulatif polifenol terpenetrasi tertinggi dan profil pelepasan polifenol yang terbaik. Hasil statistik disimpulkan Formula 2 dan 3 menunjukkan signifikansi dibanding formula 0.

#### 5 Pernyataan

##### 5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

##### 5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

##### 5.3 Etik

Telah dinyatakan layak dengan nomor No.0057/M/KEPK-PTKMS/III/2023

##### 5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

#### 6 Daftar Pustaka

- [1] Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa Oleifera: A Review On Nutritive Importance And Its Medicinal Application. *Food Science And Human Wellness*, 5(2), 49–56.
- [2] Álvarez-Román, R., Silva-Flores, P. G., Galindo-Rodríguez, S. A., Huerta-Heredia, A. A., Vilegas, W., & Paniagua-Vega, D. (2020). Moisturizing and antioxidant evaluation of Moringa oleifera leaf extract in topical formulations by biophysical techniques. *South African Journal of Botany*, 129, 404–411.
- [3] Ali, A., Akhtar, N., Mumtaz, A. M., Khan, M. S., Iqbal, F. M., & Zaidi, S. S. (2013). In vivo skin irritation potential of a cream containing Moringa oleifera leaf extract. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 7(6), 289–293.
- [4] Williams, A. C., & Barry, B. W. (2004). Penetration enhancers. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 56(5), 603–618.
- [5] Sugihartini, N. dan, & Nuryanti, E. (2017). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sediaan Antiaging. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin*, 29(1), 1–7.
- [6] Jatav, V. S., Saggu, J. S., Sharma, A. K., & Singh, R. P. (2012). Effect Of Dimethyl Sulphoxides As Permeation Enhancer On Transdermal Patch Of Nebivolol Hydrochloride. *Pharmacophore*, 3(6), 307–313.
- [7] Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2009). Handbook Pharmaceutical Excipients Fifth Edition. In *AusIMM Bulletin* (Issue 1). Pharmaceutical Press and The American Pharmacists Association.
- [8] Lestari, A. W. (2017). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisika Dan Ph Krim Pencerah Kulit Hidrokuinon 4% Serta Kombinasi Hidrokuinon 4% Dan Tretinoin 0,1% Dengan Polyacrilamide & C13-14 Isoparaffin & Laureth-7 Dan Cetearyl Alcohol & Cetearyl Glucoside Sebagai Emulgator*. 6(1), 428–447.
- [9] Hamita. (2006). *Buku Ajar Analisis Fisikokimia*. Depok: Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, 15-22.
- [10] Alrosyidi, A. F., & Syaifiatul. (2021). *Formulasi , Evaluasi Mutu Fisik , Dan Uji Spf Krim*. 25(April), 15–19.
- [11] Lumentut, N., Jaya, H., & Melindah, E. (2018). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho ( Musa acuminata L.) Konsentrasi 12.5 % Sebagai Tabir Surya*. 9(2), 42–46.
- [12] Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. (2021). Pengaruh Trietanolamin Pada Basis Krim Minyak Dalam Air Yang Berbahan Dasar Asam Stearat Dan Setil Alkohol. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 70–75
- [13] Pratasik, M. C. M., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. I. (2019). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua ( Clerodendron squamatum Vahl .)*. 8, 261–267.
- [14] Handayani, R., & Kautsar, A. P. (2018). Strategi Baru Sistem Penghantaran Obat Transdermal Menggunakan Peningkat Penetrasi Kimia. *Farmaka*, 15(3), 24–36.