

PENGUJIAN PENETRASI IN-VITRO SEDIAAN GEL, KRIM, GEL-KRIM EKSTRAK BIJI KOPI (*Coffea arabica L.*) SEBAGAI ANTISELULIT

Devina Chandra

Program Studi S1 Farmasi STIKes Imelda Medan

Article Info

Keywords:

Coffee beans
Caffeine
Anticellulite
Gel Cream
Cream
Carbopol ultrez 20
Franz Diffusion Cell

ABSTRACT

Coffee beans (*Coffea arabica L.*) contain caffeine compounds which have anti-cellulite properties by reducing lipogenesis and increasing lipolysis. The coffee beans were extracted by maceration with 70% ethanol solvent, the ethanol extract of the coffee beans was formulated into gels, creams and gel-cream preparations. The principle of making gel with a dispersion process, where the coffee bean extract is dispersed into the gelling agent carbopol ultrez 20 which is developed in pure water medium; cream with an emulsification process, where the emulgator functions as a tension reducing interface to the oil phase so that it can mix with the water phase; and gel-cream through the emulsification process formed a cream base and added a gelling agent. In this study, the objective of this research was to formulate three dosage forms, namely gel, cream, and gel-cream and then tested for in-vitro penetration using Franz Diffusion Cells. The three dosage forms that were formed had the effect of gel, cream, and gel-cream dosage forms on the in vitro penetration test using the Franz Diffusion Cell method, namely the cumulative amount of penetrated caffeine, the percentage of penetrated caffeine, and the flux. The cumulative amount of penetrated caffeine for gel, cream, and gel-cream preparations is 820.57; 575.33; and 756.52 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$. The flux of gel, cream, and gel-cream preparations was 102.57; 71.92; and 94.57 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}$.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Devina Chandra,
Program Studi S1 Farmasi,
STIKes Imelda Medan,
Jl. Bilal No. 52 Kelurahan Pulo Brayan Darat I Kecamatan Medan Timur, Medan - Sumatera Utara.
Email: devinaz_chandraz@hotmail.com

1. INTRODUCTION

Bagian terluar dari tubuh manusia adalah kulit yang merupakan lapisan pelindung. Selain sebagai pelindung, kulit juga menggambarkan Keindahan dan sebagai pemberi warna pada tubuh. Kulit yang mengalami kerusakan seperti selulit tentu saja mengganggu keindahan kulit. Selulit merupakan masalah kulit berupa parutan-parutan tidak rata pada kulit yang terlihat seperti 'Orange Peel' atau 'Cottage Cheese' yang ditemukan terutama pada bokong dan paha (1). Selulit terjadi karena adanya kegagalan mikrosirkulasi limfatik yang dipengaruhi oleh berbagai faktor utama seperti gaya hidup, gangguan psikosomatik, faktor

kehamilan, dan faktor hormonal pada pembuluh darah dan limpa yang menyebabkan perubahan struktur lapisan lemak dan matriks kolagen yang mengelilinginya (2).

Masalah selulit terjadi pada 85% wanita seluruh dunia. Banyak metode perawatan yang telah dikembangkan untuk mengatasi selulit secara mekanik seperti metode *drainage*, *vacuum massage*, *RF current*, *iontophoresis*, dan *LPG Endermologie*, tetapi metode ini membutuhkan biaya yang besar dan dapat menyebabkan efek samping, seperti pembengkakan, ruam, bahkan infeksi, sehingga solusi yang paling sederhana untuk menangani selulit adalah dengan penggunaan sediaan topikal dari bahan alam yang mempunyai mekanisme kerja sebagai agen peningkat laju mikrovaskular, agen untuk mengurangi lipogenesis dan meningkatkan lipolisis, mengembalikan struktur normal jaringan, atau agen penghambat pembentukan radikal bebas sehingga selulit pun dapat tersamarkan (3,4,5,6).

Berdasarkan penelitian Hexsel D, selulit dapat disamarkan dengan bahan alam berupa ekstrak kopi yang mengandung golongan alkaloid seperti kafein (7). Kadar kafein paling tinggi buah kopi adalah bagian biji yaitu 0,8-1,4% (8). Kafein pada biji kopi merupakan agen pengobatan selulit dengan mengurangi lipogenesis serta meningkatkan lipolisis (6).

Secara empiris, penggunaan ampas kopi sebagai anti selulit dengan cara dibalurkan dan didiamkan beberapa menit pada kulit yang mengalami selulit, namun penggunaan tersebut dinilai kurang efektif dan tidak praktis. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan dalam penggunaannya, pada penelitian ini, ekstrak etanol 70% biji kopi diformulasikan dalam sediaan gel, krim, dan gel-krim yang dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Formulasi gel, krim, dan gel krim dari ekstrak biji kopi ini dilakukan untuk melihat pengaruh bentuk sediaan terhadap efektivitas sediaan melalui uji penetrasi kafein dalam sediaan secara *in vitro Franz Diffusion Cell*.

2. RESEARCH METHOD

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental.

B. Alat Penelitian

Timbangan Analitik; Maserator; *Rotary vacuum evaporator*; *Waterbath*; Alat-alat gelas laboratorium; Alat-alat volumetrik; *Homogenizer*; Kaca objek; Alat ukur daya sebar; Alat uji konsistensi; Mikroskop; Alat uji sentrifugasi; Viskometer *Brookfield Type DV-II+Pro*; dan pH meter.

C. Bahan Penelitian

Serbuk biji kopi; Minyak biji anggur; Parafin *liquid*; Setil alkohol; Gliserin monostearat; *Carbopol ultrez 20*; Trietanolamin; Natrium lauril sulfat, Propilen glikol; Metilparaben; Propilparaben; α -tokoferol; Air murni; Etanol 70%; Reagen *Parry*; *Metilen blue*; dan Sudan III.

D. Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Biji Kopi

Pembuatan ekstrak biji kopi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. 1 kg serbuk biji kopi dimasukkan ke dalam maserator, ditambahkan 5 L etanol 70% direndam selama 30 menit sambil sekali-kali diaduk pada suhu kamar. Maserat dipisahkan dan proses diulangi dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat dikumpulkan dan dipisahkan dengan *rotary vacuum evaporator* dan *waterbath* pada suhu dan kecepatan optimum hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Biji Kopi

- Pemeriksaan organoleptik dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari ekstrak biji kopi.
- Pemeriksaan pH dengan melakukan pemeriksaan pH terhadap ekstrak biji kopi dengan konsentrasi 1% (b/v) menggunakan pH meter.
- Pemeriksaan ketercampuran ekstrak dengan mencampurkan ekstrak biji kopi dengan air murni, etanol 70%, dan propilen glikol.
- Uji identifikasi kafein secara kualitatif dengan menambahkan 4-5 tetes reagen *Parry* kedalam ekstrak biji kopi 1000 ppm.

3. Optimasi Kecepatan dan Waktu Pembuatan Sediaan Gel, Krim, dan Gel-krim Ekstrak Biji Kopi. Basis gel, atau basis krim, atau basis gel-krim yang telah dicampurkan dengan ekstrak biji kopi serta bahan tambahan kemudian dihomogenisasi dengan *homogenizer* pada kecepatan pengadukan 100, 200, 300, dan 400 rpm dengan waktu pengadukan 10 menit. Setelah selesai, basis gel, krim, dan gel-krim dihomogenisasi dengan *homogenizer* pada waktu pengadukan 10, 15, dan 20 menit dengan kecepatan pengadukan optimum. Kemudian, basis gel, krim, dan gelkrim tersebut didiamkan selama 24 jam untuk mendapatkan sediaan yang homogeny.

4. Formulasi Sediaan Gel, Krim, dan Gel-krim Ekstrak Biji Kopi. Sediaan gel dibuat basis gel dengan cara mendispersikan *gelling agent* dalam air, dinetralkan dengan trietanolamin, dan ditambahkan eksipien yang telah dilarutkan dalam propilen glikol, kemudian ekstrak biji kopi didispersikan dalam basis gel. Sediaan krim tipe M/A dibuat basis krim terdiri dari fase minyak dipanaskan dan dileburkan

pada suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ dan fase air yang dipanaskan pada suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$, ekstrak kental biji kopi ditambahkan dalam fase air, kemudian fase minyak ditambahkan sedikit demi sedikit dalam fase air. Sediaan gel-krim diformulasikan dengan membuat basis krim, kemudian ditambahkan *gelling agent* dan ekstrak biji kopi.

5. Uji Penetrasi secara *In Vitro* Sediaan Gel, Krim, dan Gel-krim Ekstrak Biji Kopi.
 - a. Pembuatan Larutan Dapar Fosfat (LDF). Kalium dihidrogen fosfat 0,2 M 50,0 mL dicampur dengan natrium hidroksida 0,2 N 39,1 mL, kemudian diencerkan dengan air bebas karbondioksida hingga 200,0 mL.
 - b. Pembuatan kurva kalibrasi kafein. Kafein ditimbang $\pm 100,0$ mg seksama, dilarutkan dengan LDF pH 7,4 dalam labu ukur ad 100,0 mL. Didapatkan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 ppm. Serapan diukur pada λ maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis.
 - c. Uji kadar kafein dalam ekstrak biji kopi. Ekstrak kental biji kopi ditimbang $\pm 1,0$ g secara seksama sebanyak, dilarutkan dengan LDF pH 7,4 dalam labu ukur ad 25,0 mL. Dari larutan tersebut pipet 2,0 mL dan diencerkan dengan LDF pH 7,4 dalam labu ukur 10,0 mL. Setelah itu, larutan uji tersebut dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum.
 - d. Uji Kadar Kafein dalam Sediaan. Sediaan gel, krim, dan gel-krim masing-masing ditimbang secara seksama sebanyak $\pm 1,0$ g, kemudian dilarutkan dengan LDF dalam labu ukur 25,0 mL. Lalu disaring menggunakan kertas saring secara kuantitatif. Larutan tersebut kemudian dipipet sebanyak 2,0 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL dan dicukupkan volumenya dengan LDF pH 7,4. Setelah itu, larutan uji tersebut dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum.
 - e. Uji Penetrasi Kafein. Membran yang digunakan adalah kulit tikus. Sebelum digunakan kulit tikus direndam dalam LDF pH 7,4 selama 30 menit. Uji penetrasi dilakukan menggunakan *Franz Diffusion Cell* dengan luas area difusi $2,54\text{ cm}^2$ dan volume kompartemen 20 mL. Kompartemen reseptor uji diisi dengan LDF pH 7,4 dan dijaga suhunya $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$, serta diaduk dengan *stirrer* berkecepatan 500 rpm. Kemudian, kulit tikus diletakkan di antara kompartemen donor dan kompartemen reseptor dengan posisi stratum korneum menghadap ke atas. Sediaan masing-masing 1 g diaplikasikan pada permukaan kulit tikus. Kemudian pada jam ke-05; 1; 2; 4; 6; dan 8 cuplikan diambil sebanyak 2,0 mL dari kompartemen reseptor menggunakan *syringe* dan segera digantikan dengan LDF pH 7,4 sejumlah volume yang sama. Setelah itu, cuplikan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL. Lalu dicukupkan dengan LDF pH 7,4. Setelah itu, larutan uji tersebut dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum.

Jumlah kafein kumulatif yang terpenetrasi per luas area difusi ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) dihitung dengan rumus:

$$Q = \frac{[C_n \cdot V + \sum_{i=1}^{n-1} C_i \cdot S]}{A}$$

Keterangan:

Q = jumlah kumulatif kafein yang terpenetrasi ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

C_n = konsentrasi kafein pada jam ke n

$\sum_{i=1}^{n-1} C_i \cdot S$ = konsentrasi terpenetrasi pada sampling sebelum n

V = volume sel difusi Franz = 20 ml

S = volume sampling = 2ml

A = luas membran = $2,54\text{ cm}^2$

Persentase kafein terpenetrasi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kafein Terpenetrasi} = \frac{\text{kadar sesungguhnya} \times \text{luas membran}}{\text{kadar kafein dalam seduan}} \times 100\%$$

Kecepatan penetrasi kafein menurut rumus hukum Fick pertama :

$$J = \frac{Q}{t}$$

Keterangan :

J = kecepatan penetrasi kafein ($\mu\text{g cm}^{-2} \text{ jam}^{-1}$)

Q = jumlah kumulatif kafein yang melalui membran difusi ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2$)

t = waktu (jam)

3. RESULTS AND ANALYSIS

Ekstrak Biji Kopi

Serbuk biji kopi sebanyak 1,5 kg memperoleh sebanyak 298,2 g ekstrak kental, dimana biji kopi yang diekstraksi menggunakan etanol 70% agar senyawa alkaloid(kafein) yang terkandung dapat tertarik ke pelarutnya. Rendemen ekstrak diperoleh sebesar 19,88%, dimana semakin besar nilai rendemen yang diperoleh, semakin besar pula efektivitas pelarut yang digunakan dalam menarik zat-zat yang terkandung didalam simplisia yang diekstraksi.

Karakteristik Biji Kopi

Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptik menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, warna, dan bau dari ekstrak sebagai pengenalan awal terhadap ekstrak secara subjektif. Dari hasil pemeriksaan ekstrak biji kopi diperoleh hasil organoleptik ekstrak kental berwarna hitam dan berbau khas kopi yang sesuai dengan warna dan bau dari biji kopi.

Hasil pemeriksaan nilai pH ekstrak biji kopi diperoleh sebesar 4,35, hal ini disebabkan karena ekstrak mengandung senyawa bersifat asam seperti asam klorogenat, asam kafeat, dan kafein karena etanol 70% yang digunakan merupakan cairan penyari polar yang bersifat universal sehingga ketika proses ekstraksi senyawa metabolit sekunder lainnya yang bersifat polar dalam biji kopi ikut terekstraksi.

Hasil pemeriksaan ketercampuran ekstrak biji kopi diperoleh bahwa ekstrak tersebut bercampur dengan air murni, etanol 70%, propilenglikol dan larutan dapar fosfat pH 7,4 sehingga dapat diperoleh data proses pencampuran ekstrak dengan bahan-bahan tambahan yang mempermudah dalam melakukan formulasi dan pengujian. Hasil pemeriksaan identifikasi kafein ekstrak biji kopi secara kualitatif menggunakan metode *Parry*. Ekstrak biji kopi setelah ditambahkan pereaksi *Parry* memberikan hasil positif yaitu terbentuk warna ungu.

Optimasi Sediaan Gel, Krim, Gel-krim Ekstrak Biji Kopi

Optimasi sediaan gel dipilih kecepatan pengadukan optimum sebesar 200 rpm dan waktu pengadukan optimum selama 10 menit karena dapat menghasilkan sediaan yang homogen dan gelembung udara yang dihasilkan tidak terlalu banyak. Semakin tinggi kecepatan pengadukan dan semakin lama waktu pengadukan sediaan, menghasilkan gelembung udara yang terjatoh dalam sediaan semakin banyak sehingga pendiaman yang dibutuhkan untuk menghilangkan gelembung udara semakin lama.

Optimasi sediaan krim dipilih kecepatan pengadukan optimum sebesar 300 rpm dan waktu pengadukan optimum selama 20 menit, sedangkan optimasi sediaan gel-krim dipilih kecepatan pengadukan optimum sebesar 400 rpm dan waktu pengadukan optimum selama 20 menit karena dapat menghasilkan sediaan yang homogen dan tekstur sangat lembut tanpa busa. Kecepatan pengadukkan sediaan krim dan gelkrim berpengaruh terhadap proses emulsifikasi yang terjadi, jika kecepatan yang digunakan terlalu tinggi akan menyebabkan globul yang telah terbentuk menjadi pecah sehingga terjadi pemisahan fase pada basis krim. Kecepatan pengadukkan sediaan gel-krim juga akan mempengaruhi pendispersian *gelling agent* dalam fase air pada sediaan gel-krim. Waktu pengadukan sediaan krim dan gelkrim terlalu lama dapat menyebabkan kontak antar globul semakin tinggi sehingga dapat menyebabkan globul beragregasi kembali karena sifat termodinamika yang menyebabkan terjadinya koalesensi.

Sediaan Gel, Krim, Gel-krim Ekstrak Biji Kopi

Tabel 1. Formula Sediaan Gel, Krim, dan Gel-krim Ekstrak Biji Kopi

Bahan	%b/b		
	Gel	Krim	Gel-krim
Ekstrak Biji Kopi	1	1	1
Minyak Biji Anggur	-	2	2
Parafin <i>Liquid</i>	-	5	5
Cetostearil Alkohol	-	3	1
Gliserin Monostearat	-	8	4
<i>Carbopol Ultrez 20</i>	0,5	-	0,3
Trietanolamin	0,5	-	0,3
Propilen Glikol	6	6	6
Natrium Lauril Sulfat	-	0,5	0,5
Metilparaben	0,15	0,15	0,15
Propilparaben	0,05	0,05	0,05
α -tokoferol	-	0,01	0,01
Air Murni	ad 100	ad 100	ad 100

Hasil Uji Penetrasi secara *in vitro* dengan Metode Franz Diffusion Cell

Uji penetrasi dilakukan untuk mengetahui jumlah kafein dalam ekstrak biji kopi yang dapat berpenetrasi melalui kulit selama interval waktu tertentu. Uji penetrasi dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode Franz Diffusion Cell, dengan prinsip kerja meletakkan membran semi permeabel di antara kompartemen donor dan reseptor, kemudian senyawa-senyawa yang melewati lapisan epidermis kulit menuju larutan pada kompartemen reseptor yang akan diukur kadarnya secara kuantitatif dengan menggunakan teknik analisis spektrofotometri UV-Vis. Membran yang digunakan pada pengujian adalah kulit tikus bagian abdomen dari galur *Sparague-Dawley* yang berumur 2-3 bulan, berat badan 200-300 g, ketebalan kulit 0,6 cm, dan luas membran 2,01 cm². Kulit tikus digunakan sebagai membran karena kulit tikus mudah didapat dibandingkan kulit manusia dan memiliki permeabilitas yang mirip dengan manusia walaupun tetap lebih besar dibandingkan manusia. Koefisien permeabilitas kulit manusia adalah $92,27 \times 10^{-5}$ cm/jam, sedangkan kulit tikus yang sudah dicukur bulunya adalah $103,08 \times 10^{-5}$ cm/jam. Kulit tikus sebelum digunakan direndam dalam LDF pH 7,4 selama 30 menit. Larutan yang digunakan pada kompartemen reseptor adalah LDF pH 7,4 karena larutan tersebut menggambarkan cairan fisiologis dari tubuh manusia. Sebelum digunakan LDF harus selalu dicek pHnya. Perubahan pH pada LDF dapat mempengaruhi hasil analisis spektrofotometri UV-Vis seperti perubahan serapan hiperkromik dan hipokromik serta perubahan panjang gelombang hipsokromik dan batokromik. LDF stabil pada suhu ruangan hingga 48 jam.

Suhu yang digunakan selama proses penetrasi disesuaikan dengan suhu tubuh normal manusia, yaitu $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Suhu tersebut harus dijaga konstan dengan cara mengalirkan air dari termostat ke dalam *water jacket*, karena perubahan suhu akan mempengaruhi jumlah kafein terpenetrasi. Suhu yang semakin tinggi akan menyebabkan membran kulit menjadi lebih permeabel, sehingga semakin banyak kafein yang masuk ke dalam kompartemen reseptor.

Kondisi pengujian diusahakan tetap karena akan mempengaruhi nilai koefisien variasinya. Misalnya adanya gelembung udara dapat mempengaruhi hasil penetrasi secara signifikan, karena menyebabkan timbulnya celah antar membrane kulit dengan larutan pada kompartemen reseptor yang dapat menghalangi penetrasi kafein menuju larutan pada kompartemen reseptor. Selain itu, Pengadukan pada kompartemen reseptor dilakukan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm untuk mempercepat proses homogenisasi kafein untuk berpenetrasi ke dalam LDF.

Blangko yang digunakan hanya mengandung komponen bahan tambahan. Blangko diuji untuk mengetahui adanya pengaruh komponen bahan tambahan seperti metilparaben dan propilparaben mempunyai gugus kromofor terhadap penetrasi kafein yang ditunjukkan dengan adanya serapan pada blangko.

Optimasi Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Penetapan $\lambda_{\text{maksimum}}$ dilakukan untuk mengetahui $\lambda_{\text{maksimum}}$ yang akan digunakan pada penetapan kadar kafein dalam ekstrak biji kopi secara spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil pengukuran serapan larutan baku kafein pada rentang λ 400-200 nm diperoleh puncak maksimum yaitu 274,0 nm dengan besar serapan sebesar 0,5848 abs. $\lambda_{\text{maksimum}}$ yang didapat akan digunakan pada tahap pengujian selanjutnya.

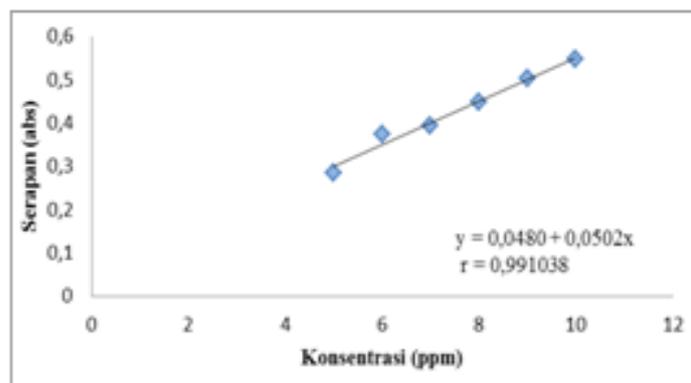
Pembuatan Kurva Baku Kafein

Sebelum dilakukan pengukuran sampel, terlebih dahulu dibuat kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi dilakukan untuk mendapatkan persamaan regresi yang akan digunakan untuk perhitungan kadar kafein dalam ekstrak dan sampel. Kurva kalibrasi kafein dibuat dengan konsentrasi 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 ppm, dengan menggunakan LDF pH 7,4, yang diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada $\lambda_{\text{maksimum}}$, yaitu 274,0 nm. Hasil pengukuran serapan larutan seri larutan baku kafein menunjukkan adanya hubungan yang linear antara konsentrasi (ppm) dengan serapan (abs), dimana diperoleh persamaan garis regresi sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

$$y = 0,0480 + 0,0502$$

$$r = 0,991038$$



Gambar 1. Grafik Kurva Baku Kafein

Ekstrak Biji Kopi

Ekstak biji kopi ditentukan kadar kafein dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada λ maksimum yaitu 274,0 nm. Pada pengukuran diperoleh serapan 0,4255 abs, dengan kadar kafein 0,0939%. Pengujian ini dilakukan untuk melihat secara kuantitatif kadar kafein yang terdapat dalam ekstrak biji kopi.

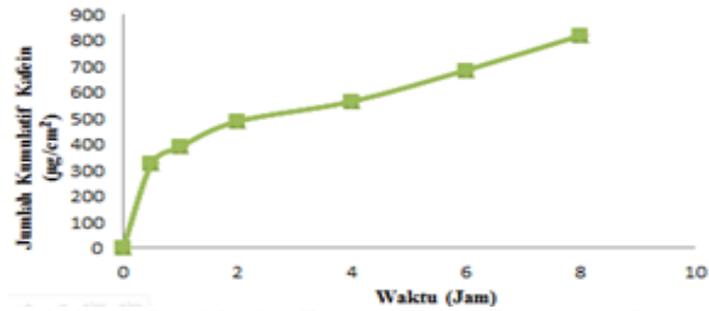
Pengujian Penetrasi Kafein dalam Sediaan dengan Metode *Franz Diffusion Cell*

Uji penetrasi secara *in vitro* sediaan ekstrak biji kopi dievaluasi dengan menggunakan *Franz Diffusion Cell*. Uji penetrasi ini dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kafein dari ekstrak biji kopi mampu dilepaskan oleh sediaan ke lapisan kulit. Kafein yang lepas diharapkan mampu mencapai lapisan stratum korneum kulit dan mampu mengurangi lipogenesis dan meningkatkan lipolisis sehingga dapat menghilangkan selulit pada bagian bokong dan paha. Jumlah kumulatif kafein yang berpenetrasi sediaan gel (820,57 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$) lebih tinggi dibandingkan krim (575,33 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$) dan gelkrim (756,52 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$). Hal ini disebabkan karena sediaan gel mengandung *gelling agent carbopol ultrez* yang didispersikan kedalam air murni dan kafein terdispersi didalam basis gel tersebut, sehingga afinitas kafein dalam sediaan gel lemah, sehingga kafein mudah dilepaskan dari sediaan menyebabkan jumlah kafein meningkat. Selain itu, *carbopol ultrez* dalam sediaan gel dapat meningkatkan efek dari propilen glikol sebagai peningkat penetrasi dengan cara menurunkan sifat halangan stratum korneum sehingga menyebabkan kafein mudah terpenetrasi dan menembus membran.

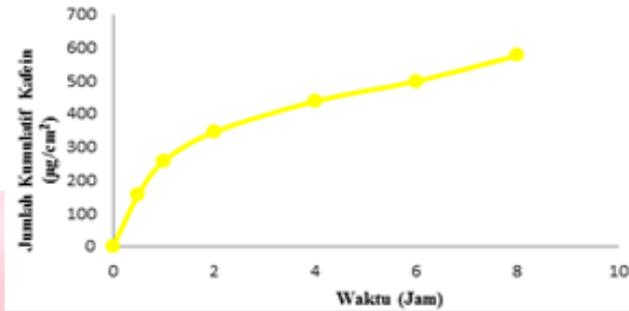
Hasil uji penetrasi diperoleh nilai fluks setelah 8 jam sediaan gel, krim, dan gel-krim berturut-turut adalah 102,57 ; 71,92 ; dan 94,57 $\mu\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{jam}$. Pada profil fluks menggambarkan kurva sediaan gel, krim, dan gelkrim yang menurun seiring berjalannya waktu. Hal ini disebabkan karena jumlah kafein yang terpenetrasi tiap waktu sampling berbeda-beda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fisikokimia Formula Sediaan Gel, Krim, dan Gel-krim Ekstrak Biji Kopi

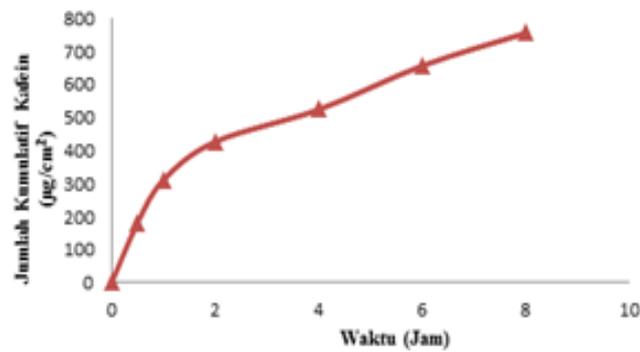
Waktu (jam)	Jumlah Kumulatif Kafein ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)			Fluks ($\mu\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{jam}$)			% Terpenetrasi (%)		
	Gel	Krim	Gel-krim	Gel	Krim	Gel-krim	Gel	Krim	Gel-krim
0,5	324.68	156.30	181.57	489.64	312.72	363.13	7.70	4.36	4.58
1	391.38	256.31	311.26	391.38	256.31	311.26	8.52	6.72	7.39
2	489.34	344.4	427.29	373.86	172.20	213.65	10.20	8.50	9.58
4	566.22	437.37	524.79	141.56	111.84	131.2	11.24	10.25	11.08
6	687.30	498.06	657.52	114.55	83.01	109.59	13.18	10.92	13.32
8	820.57	575.33	756.52	102.57	71.92	94.57	14.40	11.98	14.49



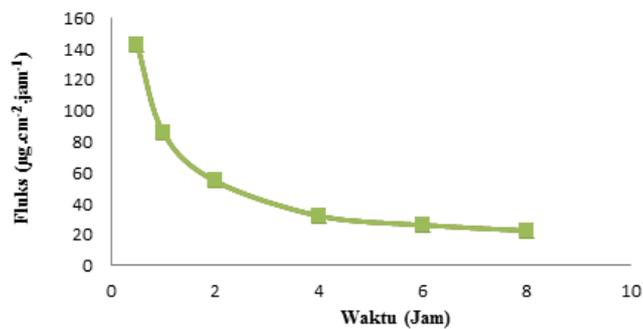
Gambar 2. Grafik Profil Jumlah Kumulati Kafein Terpenetrasi Sediaan Gel



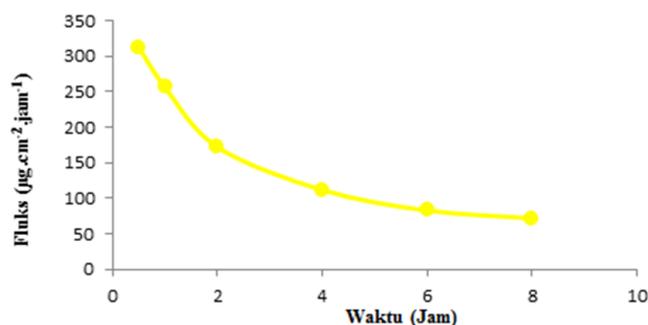
Gambar 3. Grafik Profil Jumlah Kumulatif Kafein Terpenetrasi Sediaan Krim



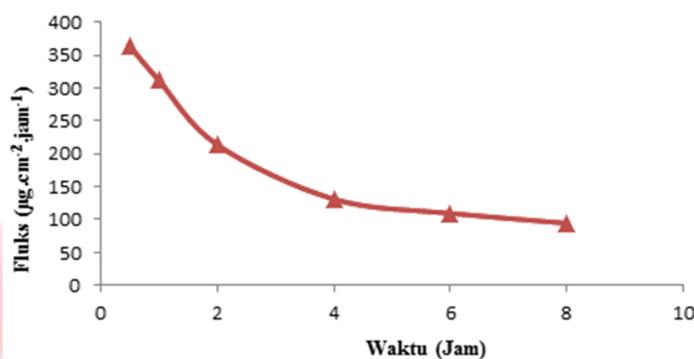
Gambar 4. Grafik Profil Jumlah Kumulatif Kafein Terpenetrasi Sediaan Gel-Krim



Gambar 5. Grafik Profil Fluks Kafein Sediaan Gel



Gambar 6. Grafik Profil Fluks Kafein Sediaan Krim



Gambar 7. Grafik Profil Fluks Kafein Sediaan Gel krim

4. CONCLUSION

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh bentuk sediaan gel, krim, dan gel-krim pada uji penetrasi secara *in vitro* dengan metode *Franz Diffusion Cell*, yaitu jumlah kumulatif kafein terpenetrasi, persentase kafein terpenetrasi, dan fluks. Jumlah kumulatif kafein terpenetrasi sediaan gel, krim, dan gel-krim berturut-turut adalah 820,57; 575,33; dan 756,52 µg.cm². Fluks sediaan gel, krim, dan gel-krim berturut-turut adalah 102,57; 71,92; dan 94,57 µg.cm².jam⁻¹. ekstrak etanol biji kopi dapat diformulasikan menjadi sediaan gel, krim, dan gel-krim yang memenuhi mutu fisikokimia.

REFERENCES

- Hexcel, D. (2005). *Botanical Extracts Used in The Treatment of Cellulite*. *Dermatol Surg.* 31: 866-72.
- Hexcel, D. (2011). *Cosmeceuticals for Cellulite*. Elsevier. 30: 167-70.
- Kruglikov, I. (2012). *The Pathophysiology of Cellulite: Can the Puzzle Eventually Be Solved?*. *Journal of Cosmetics, Dermatological Science and Applications.* 2: 1-7.
- Panggabean, E. (2011). *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: PT Argo Media Pustaka.
- Primastuti, RF. (2013). *Effect of Combination of Extract of Centella asiatica L. Leaves and Extract of Green Coffee (Coffea canephora robusta P.) Beans in a Cream Preparation for Grade 1-3 Cellulite and Slimming*. *Makara Journal of Science.* 17 (1): 1-5.
- Rona, C. (2006). *Testing Anticellulite Products*. *International Journal of Cosmetic Science.* 28 (3): 169-73.
- Sadick, NS. (2004). *A Prospective Clinical Study to Evaluate the Efficacy and Safety of Cellulite Treatment Using The Combination of Optical and RF Energies for Subcutaneous Tissue Heating*. *Taylor & Francis Health Sciences.* 6: 187-90.
- Vliet, MV. (2005). *An Assessment of Traditional and Novel Therapies for Cellulite*. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy.* 7: 7-10.