

EVALUASI FORMULA KRIM MINYAK BIJI DELIMA (*PUNICA GRANATUM L.*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE β -CAROTENE BLEACHING

Nur Mita^{1*}, Sasanti Tarini D.², Sophi Damayanti³

¹Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur

²Kelompok Keilmuan Farmasetika, Sekolah Farmasi ITB

³Kelompok Keilmuan Farmakokimia, Sekolah Farmasi ITB

[*email : mithafarma@gmail.com](mailto:mithafarma@gmail.com)

ABSTRAK

Minyak biji delima memiliki aktivitas antioksidan kuat, sehingga berpotensi untuk diformulasi menjadi sediaan antioksidan topikal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi formula sediaan krim minyak biji delima dan menguji aktivitas antioksidan dari sediaan tersebut. Krim a/m diformulasi menggunakan emulgator Tween 80- Span 80. Evaluasi sediaan meliputi pemeriksaan pH dan viskositas sediaan yang disimpan selama 4 minggu pada suhu kamar, stabilitas fisik dengan metode *Freeze Thaw* sebanyak 4 siklus dimana 1 siklus terdiri dari 48 jam pada suhu 4°C dan 48 jam pada suhu 40°C. Potensi antioksidan diuji dengan metode *β -Carotene Bleaching*. Formula krim yang mengandung minyak biji delima 1% stabil secara fisik. Hasil uji efek antioksidan menunjukkan persen penghambatan minyak biji delima murni dan minyak biji delima dalam bentuk krim terhadap penurunan warna *β -Carotene* berturut-turut adalah 73,41% dan 52,80%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan minyak biji delima dalam bentuk krim mengalami penurunan 0,3 kali.

Kata kunci: krim, minyak biji delima, antioksidan, *β -Carotene Bleaching*

ABSTRACT

Pomegranate seed oil has a potent antioxidant activity that is potential to be formulate into topical antioxidant dosage form. The purpose of this study is to formulate cream of pomegranate seed oil that physically stable, however have antioxidant activity. Cream w/o was formulated using Tween 80 - Span 80 as emulsifier. Evaluation of cream products includes determining pH and viscosity of the preparations stored for 4 weeks at room temperature, physical stability test by Freeze Thaw method which was carried out for 4 cycles in where 1 cycle consists of 48 hours at 4°C and 48 hours at 40°C. Antioxidant activity was tested by β -carotene bleaching method. The results of the research showed that all cream formulas containing pomegranate seed oil 1% were physically stable and can increase the comfortness in use on the skin. The antioxidant test results showed antioxidant activity of pure pomegranate seed oil and pomegranate seed oil as formulated in creams have antioxidant capacity with inhibition percentage of 73.41% and 52.80%, respectively. Based on these

results it can be concluded that the antioxidant activity of pomegranate seed oil in cream decreased 0,3 times.

Keywords: *cream, pomegranate seed oil, antioxidant, β -Carotene Bleaching*

PENDAHULUAN

Radikal bebas yang merupakan produk samping dari metabolisme normal seluler dapat mempercepat proses penuaan alami tubuh. Radikal bebas dapat juga terbentuk oleh faktor-faktor lingkungan eksternal seperti paparan sinar UV, asap rokok dan polusi udara. Terpapar radiasi UV dalam waktu lama akan menyebabkan kerusakan kulit, *sunburn*, *photoaging*, dan dapat menimbulkan kanker kulit [1].

Radikal bebas dapat dinetralisir melalui mekanisme pertahanan alami tubuh dengan menggunakan antioksidan. Antioksidan ditemukan dalam dua bentuk yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. *Superoksida dismutase* (SOD), *katalase*, dan *glutathione peroksidase* adalah beberapa dari antioksidan enzimatis alami yang digunakan oleh tubuh. Adapun antioksidan non-enzimatis antara lain polifenol, Vitamin E (tokoferol), Vitamin C (asam askorbat), vitamin A (beta karoten) dan lainnya [1].

Minyak biji delima menunjukkan aktivitas antioksidan dengan kekuatan yang sebanding dengan *butylated hydroxyanisole* (BHA) dan teh hijau, serta secara signifikan daya antioksidan minyak biji delima lebih tinggi dibandingkan anggur merah. Minyak biji delima mengandung polifenol dan beberapa asam lemak antara lain asam palmitat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, dan terutama *punicid acid*. Aktivitas antioksidan minyak biji delima ditentukan dengan mengukur oksidasi berpasangan dari asam linoleat dan β -carotene [2]. Selain itu, ditemukan pula kandungan tinggi α -tokoferol dan γ -tokoferol pada minyak biji delima [3]. Tokoferol yang teridentifikasi diperkirakan berperan utama

sebagai antioksidan dari minyak biji delima [4].

Pada penelitian ini minyak biji delima juga dibuat dalam bentuk sediaan krim. Krim merupakan sistem emulsi yang memiliki konsistensi semisolid yang merupakan sistem dispersi cair-cair yang tidak bercampur dan secara termodinamika tidak stabil sehingga diperlukan stabilisator yang disebut emulgator. Tipe krim a/m dipilih karena kandungan minyak biji delima bersifat lipofilik, sehingga pelepasan zat aktif akan lebih mudah ketika berada dalam fasa eksternal dalam bentuk minyak. Pada penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan sediaan topikal krim minyak biji delima yang stabil secara fisik dan memiliki khasiat antioksidan.

ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan yaitu Ultra Turax T 25 (Janke & Kunkel IKA Labortechnik), spektrofotometri UV-Vis (Beckman DU-7500i), Φ 50 pHmeter (Beckman), Viskometer Brookfield (DV I+), timbangan gram (Santorius), timbangan miligram (AG204), oven, lemari es, penangas air, dan seperangkat alat gelas.

Bahan yang digunakan antara lain air suling, aquabides (PT. Ipha Laboratories), asam linoleat (Sigma), β -carotene (Calbiochem), etanol (Bratachem), kloroform, metil paraben, minyak biji delima (Aksuvital, Turki), propilen glikol (Bratachem), propil paraben, setostearil alkohol (Bratachem), Span 80 (Bratachem), Tween 40 (Bratachem), Tween 80 (Bratachem), *Virgin Coconut Oil* (VCO) (SITH ITB).

METODE PENELITIAN

Karakterisasi Minyak Biji Delima

Karakterisasi minyak biji delima meliputi bentuk, warna, bau, kelarutan, bilangan asam, bilangan *iodine*, bilangan penyabunan dan kadar air. Beberapa pengujian dilakukan di laboratorium PT. Sucofindo, Jakarta.

Uji Potensi Antioksidan dengan Metode *Beta-Carotene Bleaching* (BCB)

Sebanyak 1 mg β -carotene dilarutkan dengan kloroform hingga 10 mL, kemudian 200 μ L larutan β -carotene ditambahkan dengan 20 μ L asam linoleat dan 200 μ L Tween 40. Setelah penguapan hingga kering dalam vakum pada 50°C selama 5 menit dengan *rotary evaporator*, 50 mL aquabides ditambahkan dan campuran tersebut diemulsifikasi selama 2 menit untuk membentuk emulsi A. Sebanyak 2 mL larutan stok minyak biji delima sebagai antioksidan (konsentrasi larutan stok adalah 100 ppm dalam etanol) dicampurkan dengan 5 mL emulsi A dan dimasukkan dalam kuvet untuk diukur absorbansinya. Disiapkan pula kontrol yang terdiri dari 2 mL etanol dan 5 mL emulsi A. Pembacaan seluruh sampel dilakukan secepatnya ($t=0$) dan pada interval 15 menit selama 90 menit dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 460 nm. Kuvet-kuvet disterilkan pada suhu 50°C diantara pengukuran (2). Persen penghambatan dihitung dari data dengan rumus:

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{(S_{90} - A_{90})}{A_0 - A_{90}} \times 100\%$$

Dimana S_{90} adalah absorbansi dari antioksidan pada $t = 90$ menit, A_{90} adalah absorbansi dari kontrol pada $t = 90$ menit, dan A_0 adalah absorbansi dari kontrol pada $t = 0$ menit [5].

Formulasi Sediaan Krim Minyak Biji Delima

Krim dibuat dengan cara memanaskan fase minyak dan fase air masing-masing sampai suhu 70°C di atas penangas air. Fase minyak terdiri atas VCO, setostearil alkohol, Span 80, propil paraben. Fase air dibuat dengan melarutkan metil paraben dalam air yang telah dipanaskan hingga 70°C kemudian ditambahkan propilen glikol dan Tween 80. Kedua fase dicampurkan dan diaduk dalam keadaan panas menggunakan Ultra Turax dengan kecepatan pengadukan 8000 rpm selama 2 menit. Bahan aktif minyak biji delima ditambahkan ke dalam basis pada suhu 50°C dan diaduk dengan kecepatan 8000 rpm selama 2 menit.

Evaluasi Stabilitas Fisik Krim

Evaluasi meliputi organoleptik, viskositas, pH, dan stabilitas fisik krim dengan *freeze thaw*. Evaluasi organoleptik ditentukan dengan mengamati perubahan bau, warna, dan adanya pertumbuhan jamur pada sediaan selama penyimpanan. Sediaan krim (100 gram) ditempatkan dalam suhu kamar selama 4 minggu. Viskositas dan pH diamati setiap minggu selama 4 minggu dengan pengamatan awal pada 48 jam pertama.

Evaluasi stabilitas fisik dengan metode *freeze thaw* ditentukan dengan menyimpan sediaan selama 2 hari pada suhu 4°C kemudian disimpan pada suhu 40°C selama 2 hari. Pengujian dilakukan selama 4 siklus.

Uji Aktivitas Antioksidan Krim Minyak Biji Delima

Sampel uji terdiri dari KM yaitu formula krim minyak biji delima, K_1 yaitu formula basis krim dan D_1 yaitu larutan minyak biji delima dalam etanol 100 ppm. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan konsentrasi sebesar 100 ppm.

Formula KM dan K₁ masing-masing ditimbang 0,5 g (mengandung 5 mg minyak biji delima) kemudian diencerkan dengan etanol dalam labu ukur 50 mL (setara dengan 100 ppm minyak biji delima). D₁ dibuat dengan cara minyak biji delima ditimbang sebanyak 100 mg kemudian diencerkan dengan etanol dalam labu ukur 50 mL (setara dengan 2000 ppm minyak biji delima), kemudian dipipet 5 mL dan diencerkan lagi dengan etanol dengan labu ukur 10 mL (setara dengan 1000 ppm), lalu dipipet 1 mL dan diencerkan lagi dengan etanol menggunakan labu ukur 10 mL (setara dengan 100 ppm minyak biji delima).

Sebanyak 1 mg β -carotene dilarutkan dengan kloroform hingga 10 mL, kemudian 200 μ L larutan β -carotene ditambahkan dengan 20 μ L asam linoleat dan 200 μ L Tween 40. Setelah penguapan hingga kering dalam vakum pada 50°C selama 5 menit dengan *rotary evaporator*, 50 mL aquabides ditambahkan dan

campuran tersebut diemulsifikasi selama 2 menit untuk membentuk emulsi A. Masing-masing 2 mL larutan KM, K₁ dan D₁ dicampurkan dengan 5 mL emulsi A dan dimasukkan dalam kuvet untuk diukur absorbansinya. Disiapkan pula kontrol (tanpa antioksidan) yang terdiri dari masing 2 mL etanol (D₀ untuk kontrol dari D₁ dan K₀ untuk krim) dengan 5 mL emulsi A. Pembacaan seluruh sampel dilakukan secepatnya (t=0) dan pada interval 15 menit selama 90 menit dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 460 nm. Kuvet-kuvet disterilkan pada suhu 50°C diantara pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan karakterisasi terhadap bahan aktif yaitu minyak biji delima. Hasil pemeriksaan karakteristik minyak biji delima dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakterisasi minyak biji Delima (*Punica grantum L.*)

Parameter	Satuan	Hasil
Bentuk		Cairan agak kental
Warna		Kuning transparan
Bau		Khas (kurang menyenangkan)
Kelarutan		Praktis tidak larut dalam air, sangat larut dalam etanol (1:2), kloroform (1:2), VCO (1:1)
Bilangan asam sebagai <i>oleic</i> *	%	0.99
Bilangan iodine*		143.01
Bilangan penyabunan*		207.84
Kadar air*	%	0.06

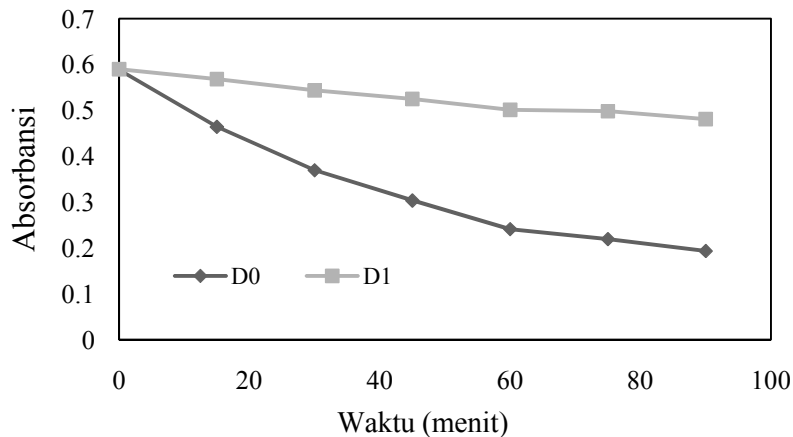
*: dilakukan pengujian di PT. Sucofindo (Persero), Sertifikat No. 50787/BBBFAF

Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antioksidan dari minyak biji delima dengan menggunakan metode β -Carotene Bleaching (BCB). Metode ini dipilih karena sangat baik digunakan untuk senyawa yang bersifat lipofilik seperti *essential oil*, termasuk minyak biji delima. Aktivitas antioksidan dengan metode BCB ditentukan berdasarkan kemampuan

sampel uji antioksidan dalam menghambat penurunan intensitas warna kuning dari β -karoten karena pengaruh radikal bebas (hidroperoksid) yang terbentuk dari oksidasi asam linoleat akibat pemanasan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan mencampurkan 2 mL minyak biji delima (yang telah diencerkan dengan etanol hingga konsentrasi 100 ppm) dengan 5 mL

emulsi A (β -karoten, asam linoleat, Tween 40, aquabides). Disiapkan pula kontrol yaitu dengan mencampurkan 2 mL etanol dan 5 mL emulsi A. Masing-masing kemudian diukur absorbansinya dengan

Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 460 nm pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 75, dan 90. Selama pengukuran, suhu kuvet dipertahankan pada 50°C.



Gambar 1 Kurva hasil uji potensi antioksidan minyak biji delima dengan metode β -Carotene Bleaching

Keterangan : D0 : kontrol (etanol), dan D1 : minyak biji delima (100 ppm)

Dari hasil perhitungan potensi antioksidan minyak biji delima diperoleh bahwa persen penghambatannya terhadap penurunan intensitas warna beta-karoten adalah $73,14 \pm 0,693\%$ pada konsentrasi 100 ppm dalam etanol. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa minyak biji delima memiliki aktivitas antioksidan kuat. Kapasitas antioksidan dengan metode BCB digolongkan menjadi tiga tingkat yaitu antioksidan kuat ($>70\%$), *intermediate* (40-70%), dan lemah ($<40\%$) [6].

Tabel 2 Orientasi basis krim dengan emulgator TEA-stearat

Komposisi/ %	A1	A2	A3	A4
VCO	40	40	40	40
TEA	2	2	1	1
Asam Stearat	4	6	5	6
Air ad.	100	100	100	100
Pengamatan	Agak encer	Baik	Baik	Baik
pH	8.42	8.23	8.14	8.05

Keterangan:

A1 : Krim dengan perbandingan TEA- Asam sterat 1:2

A2 : Krim dengan perbandingan TEA- Asam sterat 1:3

A3 : Krim dengan perbandingan TEA- Asam sterat 1:5

A4 : Krim dengan perbandingan TEA- Asam sterat 1:6

Formulasi krim diawali dengan orientasi basis yaitu emulgator kombinasi antara trietanolamin (TEA) dan asam stearat, yaitu pada Tabel 2. Asam stearat digunakan dalam krim sebagai zat pengemulsi untuk memperoleh konsistensi krim tertentu serta untuk memperoleh efek yang tidak menyilaukan mata. Jika stearat digunakan sebagai pengemulsi, maka

umumnya TEA ditambahkan secukupnya agar bereaksi dengan asam stearat. Dari hasil orientasi tersebut semua formula menunjukkan pH sediaan yang terbentuk adalah di atas pH 8 dan tidak memenuhi rentang pH kulit yaitu antara pH 4,5–6 sehingga orientasi dengan menggunakan emulgator TEA-stearat tidak dilanjutkan.

Tabel 3 Orientasi basis krim dengan emulgator Tween 80- Span 80

Komposisi (%)	H	I	J	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
VCO	40	40	40	40	40	40	40
Tween 80	3	3	4	5	5	5	5
Span 80							
Cetostearil Alkohol	4	5	5	5	6	7	8
Propilen glikol	10	10	10	10	10	10	10
Air ad.	100	100	100	100	100	100	100
Pengamatan	encer	memisah	memisah	baik	Agak keras	keras	keras
pH	6.07	6.09	6.11	6.15	6.33	6.52	6.81

Orientasi basis krim selanjutnya adalah dengan menggunakan emulgator Tween 80– Span 80. Adapun hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 3. Pada formula ini digunakan minyak kelapa murni (VCO) karena kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan asam oleat) dalam VCO bersifat melembutkan kulit sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembawa sediaan obat. Selain itu, VCO juga berperan sebagai peningkat penetrasi melalui mekanisme peningkatan hidrasi kulit dengan cara berinteraksi dengan lipid (mortal) pada stratum korneum sehingga meningkatkan permeabilitas stratum korneum. Selain itu VCO digunakan sebanyak 40% sebagai fase minyak karena diharapkan terbentuk krim tipe a/m. Setostearil alkohol digunakan dalam formula karena berfungsi sebagai emolien dan peningkat konsistensi dalam sediaan krim. Sedangkan propilen glikol dalam formula krim berfungsi sebagai humektan.

Formula awal dibuat dengan menggunakan Tween 80-Span 80 3% dan setostearil alkohol 4% yaitu formula H. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa pH sediaan krim pada formula H yaitu 6,05. pH tersebut masih masuk dalam interval pH kulit.

Pengembangan selanjutnya dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi Tween 80-Span 80 sebagai emulgator yaitu 3, 4, dan 5%. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa pada formula dengan konsentrasi Tween 80-Span 80 3% dan 4% mengalami pemisahan fase setelah disentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 30 menit sedangkan formula dengan Tween 80-Span 80 5% tetap stabil. Dengan demikian dipilih konsentrasi emulgator 5% untuk dikembangkan selanjutnya dalam formula sediaan krim.

Setelah itu dilakukan orientasi terhadap viskositas dari sediaan untuk mendapatkan konsistensi yang baik,

sehingga nyaman dalam penggunaan. Pada orientasi ini divariasikan konsentrasi dari setostearil alkohol yaitu 5, 6, 7, dan 8%. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh bahwa konsistensi basis yang baik diperoleh pada konsentrasi setostearil alkohol 5%, sedangkan formula dengan konsentrasi setostearil alkohol 6, 7, dan 8%

menghasilkan krim dengan konsistensi yang keras. Dari hasil orientasi di atas maka dipilih formula K₁ sebagai basis krim untuk ditambahkan bahan aktif sebagai formula akhir. Formula akhir krim, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, kemudian dievaluasi stabilitas dan diuji aktivitas antioksidannya.

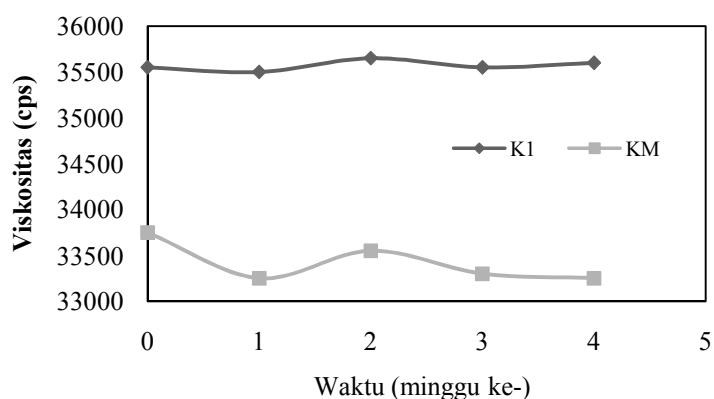
Tabel 4 Formulasi akhir krim minyak biji Delima 1%

Komposisi / %	K ₁	KM
Minyak biji delima	-	1
VCO	40	40
Tween 80	5	5
Span 80		
Setostearil alkohol	5	5
Propilen glikol	10	10
Metil paraben	0.18	0.18
Propil paraben	0.02	0.02
Air	Ad. 100	Ad. 100
Pengamatan	Baik	Baik
pH	6.15	5.78

Keterangan:

K₁ : Krim tanpa minyak biji delima (basis)

KM : Krim minyak biji delima 1%



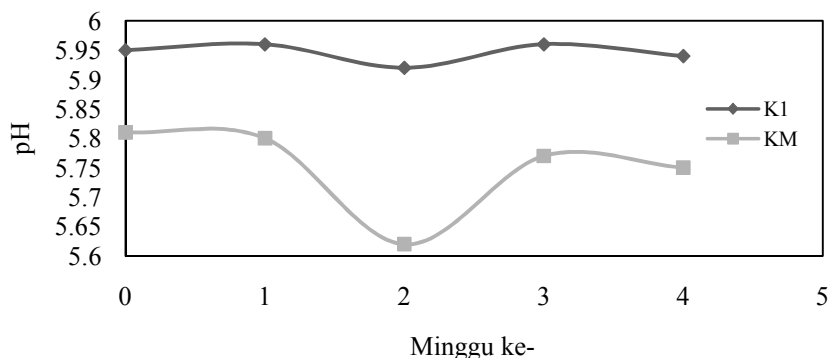
Gambar 2 Profil viskositas sediaan selama 4 minggu

Viskositas dari formula K₁ dan KM diukur pada kecepatan 2,5 rpm dengan menggunakan spindel S28. Hasil pengukuran (Gambar 2) menunjukkan bahwa viskositas semua formula tetap

stabil selama evaluasi 4 minggu. Hasil evaluasi pH menunjukkan bahwa kedua sediaan memiliki pH sediaan sekitar 5 dan 6. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan

formula akan memberikan pH sekitar 5 s.d. 7. Gambar 3 menunjukkan bahwa pH sediaan tetap stabil selama 4 minggu. Hal tersebut menunjukkan bahwa sediaan stabil

secara kimia, tidak terjadi reaksi atau interaksi kimia antara bahan-bahan yang terkandung dalam sediaan.



Gambar 3 Profil pH sediaan selama 4 minggu

Tabel 5 Uji stabilitas fisik sediaan dengan metode *Freeze-thaw* selama 1 bulan

Formula	Pengamatan siklus ke-			
	1	2	3	4
K ₁	-	-	-	-
KM	-	-	-	-

- : sediaan tidak berubah dan tetap stabil

Stabilitas fisik sediaan krim dilakukan dengan metode *freeze-thaw*. Sediaan krim K₁ dan KM tetap stabil selama empat siklus *freeze-thaw*, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Sediaan tidak mengalami perubahan warna, tetap homogen, dan tidak mengalami pemisahan fasa.

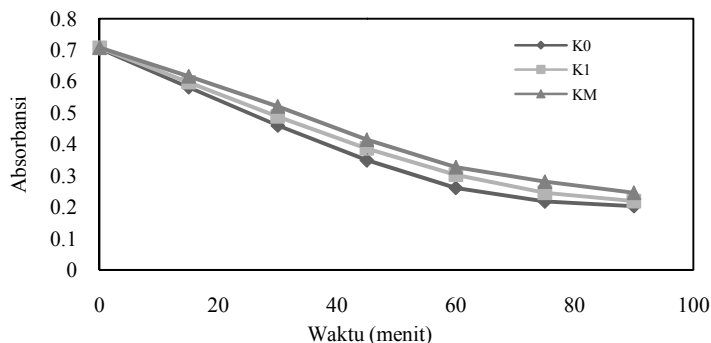
Berdasarkan hasil karakterisasi sebelumnya, diketahui bahwa minyak biji delima memiliki bau khas yang kurang menyenangkan. Setelah minyak biji delima diformulasi dalam bentuk sediaan krim, ternyata diperoleh bahwa bentuk sediaan krim mampu menutupi bau dari minyak biji delima. Hal ini menunjukkan bahwa formula mikroemulsi dan krim minyak biji delima dapat meningkatkan kenyamanan dalam penggunaan.

Penelitian dilanjutkan dengan uji potensi antioksidan dari sediaan krim. Pemeriksaan aktivitas antioksidan terhadap

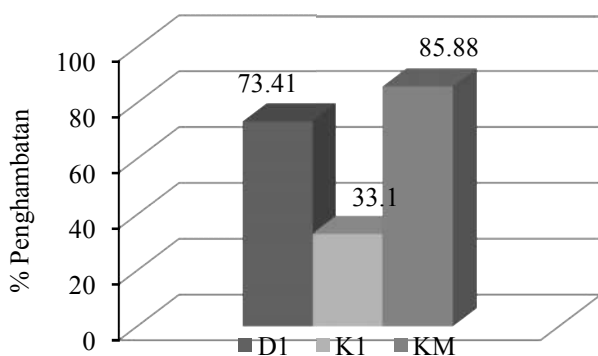
sediaan krim KM dan K₁ dilakukan dengan mencampurkan 2 mL sediaan yang telah diencerkan dengan etanol hingga konsentrasi minyak biji delima (KM) dalam etanol sebesar 100 ppm dengan 5 mL emulsi A (β -karoten, asam linoleat, Tween 40, dan aquabides) kemudian diukur absorbansinya. Setelah dilakukan pengukuran kemudian dilakukan pengenceran kembali pada sampel uji (KM) hingga diperoleh konsentrasi minyak biji delima setara dengan 10 ppm dalam etanol. Hasil pengenceran ini kemudian diambil 2 mL dan dicampurkan dengan 5 mL emulsi A lalu diukur kembali absorbansinya sehingga diperoleh hasil seperti pada Gambar 4. Dari hasil pengukuran tersebut, kemudian dihitung aktivitas antioksidan dari K₁ dan KM. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persen penghambatan dari krim K₁ adalah $3.33 \pm 0.043\%$. Adapun persen

penghambatan dari krim KM (setara dengan 10 ppm minyak biji delima) adalah $8.59 \pm 0.091\%$ sehingga persen penghambatan untuk krim KM agar setara dengan 100 ppm minyak biji delima adalah $85.90 \pm 0.169\%$, sedangkan persen penghambatan untuk krim K_1 sebagai pembandingnya menjadi $33.10 \pm 0.151\%$. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan krim KM (basis krim + minyak biji delima) memiliki aktivitas antioksidan kuat ($>70\%$) dan krim K_1 (basis krim saja) juga memiliki aktivitas antioksidan meskipun tergolong lemah ($>40\%$). Adanya aktivitas antioksidan pada krim K_1 disebabkan karena adanya VCO hingga 40% dalam basis krim yang digunakan. Setelah nilai persen penghambatan krim KM (basis krim + minyak biji delima) dikurangkan dengan nilai persen penghambatan dari krim K_1 (basis pembandingnya) maka dapat

diperoleh nilai persen penghambatan untuk bahan aktif sediaan yaitu minyak biji delima (setara 100 ppm) sebesar 52,80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan minyak biji delima pada sediaan krim lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengukuran aktivitas antioksidan pada minyak biji delima sebelumnya (D_1) yaitu 73,41% pada konsentrasi yang sama (100 ppm minyak biji delima). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan minyak biji delima mengalami penurunan setelah diformulasi dalam bentuk sediaan krim sebagaimana ditunjukkan melalui grafik pada Gambar 5. Penurunan tersebut disebabkan karena bahan aktif (minyak biji delima) larut dalam VCO pada basis krim dan terperangkap dalam matriks basis krim sehingga mempengaruhi pengukuran dalam uji aktivitas antioksidan yang dilakukan.



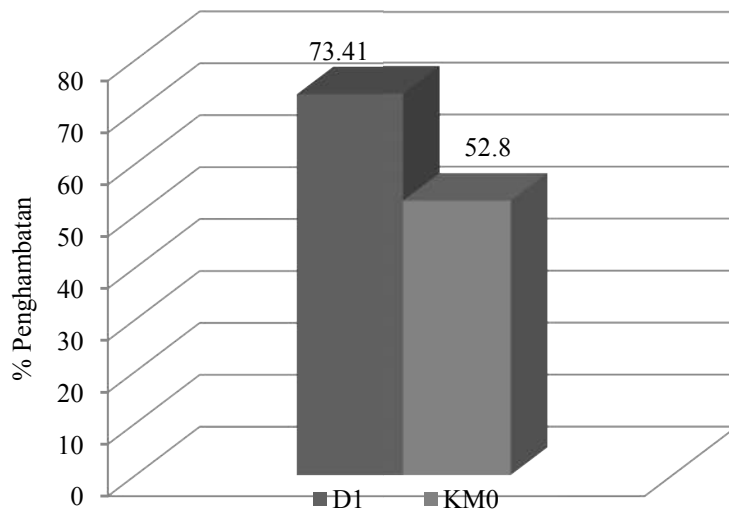
Gambar 4 Profil hasil uji aktivitas antioksidan krim minyak biji Delima dengan metode β -carotene bleaching



Gambar 5 Perbandingan potensi antioksidan dari minyak biji delima (D_1) dan sediaan krim (K_1 dan KM) dengan metode β -carotene bleaching

Tabel 6 Perbandingan potensi antioksidan dengan metode β -carotene bleaching

Sampel Uji	Konsentrasi Minyak biji delima (ppm)	% Penghambatan
D ₁	100	73.41 ± 0.693
K ₁	0	33.10 ± 0.314
KM	100	85.88 ± 0.169



Gambar 6 Perbandingan aktivitas antioksidan minyak biji delima sebelum dibuat dalam sediaan (D₁) dan dalam sediaan krim (KM₀)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa formula krim minyak biji delima 1% b/b stabil secara fisik, dapat meningkatkan kenyamanan dan menutupi bau dari minyak biji delima. Minyak biji delima memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan persen penghambatan sebesar 73,41%. Aktivitas antioksidan minyak biji delima dalam sediaan krim mengalami penurunan sebesar 0,3 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Murad, M. (1999): Pomegranate Fruit Extract Composition for Treating Dermatological Disorder, *United States Patent, Patent No. US 6, 800, 292 B1, USA*
- Schubert, S. Y, Lansky, E.P., Neeman, I. (1999): Antioxidant and Eucosanoid Enzyme Inhibition Properties of Pomegranate Seed Oil and Fermented Juice Flavonoid, *Elsevier Journal of Ethnopharmacology* 66, 11-17, Israel Institut of Technology, Israel
- Pande G, Akoh CC (2009): Antioxidant Capacity and Lipid Characterization of Six Georgia-Grown Pomegranate Cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 57(20):9427–9436
- Elfalleh W, Tlili N, Nasri N, Yahia Y, Hannachi H, Chaira N, Ying M, Ferchichi A (2011): Antioxidant Capacities of Phenolic Compounds and Tocopherols from Tunisian Pomegranate (*Punica granatum*) Fruits. *J. Food Sci.* 76:707-713

5. Kulisic, T., Radonic, A., Katalinic, V., Milos, M. (2004): Use of Different Methods for Testing Antioxidant Activity of Oregano Essential Oil, *Elsevier Food Chemistry* 85: 633-640, Croatia
6. Hassimotto, N. M. A., Genovese, I. S., & Lajolo, F. M. (2005): Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(8), 2928–2935
7. Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Owen S.C. (2006): Handbook of Pharmaceutical Excipients, Fifth Edition, *Pharmaceutical Press*, London, 583