

FORMULASI DAN STABILITAS SEDIAAN *SERUM*DARI EKSTRAK KOPI HIJAU (*Coffea canephora* var. *Robusta*)SEBAGAI ANTIOKSIDAN

***FORMULATION AND STABILITY OF GREEN COFFEE(Coffea canephora* var. *Robusta*)EXTRACT SERUM AS AN ANTIOXIDANT**

Yanni D. Mardhiani¹, Hanna Yulianti¹, DenyP. Azhary¹, Taofik Rusdiana²

¹Rumpun Bidang Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, Jl. Soekarno-Hatta Bandung

²Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang km 21 Jatinangor
ymardhiani@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan sediaan kosmetik *serum* yang mengandung bahan alam antioksidan semakin meningkat pesat seiring dengan eksplorasi tanaman yang berpotensi farmakologis. Kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) merupakan tanaman yang mengandung antioksidan tinggi yang masih jarang dikembangkan sebagai sediaan kosmetik topikal serum. Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasikan ekstrak kopi hijau dalam bentuk sediaan serum kosmetik dan menguji aktivitas antioksidannya. Metode penelitian yang dilakukan adalah optimasi dan formulasi sediaan serum, pengujian efek antioksidan dan stabilitas sediaan serum kopi hijau. Optimasi basis serum dengan variasi *gelling agent* dan diperoleh satu formula basis terpilih, yaitu Natrosol® 0.75%. Selanjutnya dibuat formulasi sediaan serum dengan variasi ekstrak kopi hijau 0.5%, 0.8%, dan 1.1%. Evaluasi meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, viskositas, daya sebar selama 28 hari pada suhu ruang, uji stabilitas dipercepat *freeze thaw* selama 4 siklus, dan uji hedonik. Hasil evaluasi dianalisis menggunakan metode *One-Way ANOVA*. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Berdasarkan hasil analisis evaluasi fisik, semua formula menunjukkan sediaan serum yang stabil, hasil uji hedonik disukai panelis, dan hasil uji antioksidan IC₅₀ sebesar 68.89 µg/mL yang tergolong antioksidan kuat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kopi hijau dapat diformulasikan dalam sediaan serum kosmetik dengan formula terbaik mengandung *gelling agent* Natrosol® 0.75% dan ekstrak kopi hijau 0.5% dan terbukti efektif sebagai antioksidan secara *in vitro*.

Kata Kunci: *Kopi hijau, antioksidan, radikal bebas, sediaan serum.*

ABSTRACT

Development of serum cosmetic product containing antioxidant as natural ingredients is increasing rapidly aligned with the exploration of potentially pharmacological plants. Green coffee (Coffea canephora var. Robusta) extract contains high antioxidants level that are rarely developed as topical cosmetic preparations especially serum dosage form. The objective of this study was to develop formulation of green coffee extract in the form of cosmetic serum preparation and to evaluate its antioxidant activity. The research method was optimization and formulation of serum preparation, testing of antioxidant effect and stability of green coffee serum preparation.

Optimized serum base with gelling agent variation and obtained one selected base formula, Natrosol® 0.75%. A serum preparation formulation was then prepared with variation of green coffee extract 0.5%, 0.8%, and 1.1%. The evaluation included organoleptic examination, homogeneity, pH measurements, viscosity, dispersion for 28 days at room temperature, freeze thaw stability test for 4 cycles, and hedonic test. The results of the evaluation were analyzed using One-Way ANOVA method. Testing of antioxidant activity using DPPH method. Based on the results of physical evaluation analysis, all formulas showed stable serum preparations, hedonic test results favored by panelists, and IC₅₀ antioxidant test results of 68.89 µg / mL classified as strong antioxidants. Thus it can be concluded that green coffee extract can be formulated in cosmetic serum preparations with the best formula containing gelling agent Natrosol® 0.75% and 0.5% green coffee extract and proven effective as antioxidants in vitro.

Keywords: *green coffee, antioxidant, IC₅₀, cosmetic serum*

PENDAHULUAN

Kerusakan molekular dalam tubuh dapat diinduksi oleh molekul yang disebut radikal bebas (Hanindy, 2014). Radikal bebas dapat terbentuk karena adanya sumber radikal bebas secara internal maupun eksternal. Sumber radikal bebas internal berupa faktor-faktor yang berasal dari proses metabolit normal di dalam tubuh manusia yaitu fagosit, xantin oksidase, jalur arakidonat, peroksisom, inflamasi dan lain-lain. Sumber radikal bebas eksternal merupakan faktor-faktor yang berasal dari luar tubuh manusia yaitu merokok, polusi lingkungan, radiasi, bahan kimia, sinar UV, ozon, beberapa jenis obat, pestisida, serta anestesi. Kadar radikal bebas yang berlebihan tersebut menjadi pemicu terjadinya berbagai penyakit dan kondisi degeneratif. Kondisi degeneratif yang dipicu sinar UV terhadap kulit seperti, penuaan dini, kerutan, eritema, kanker kulit, dan lain-lain (Baumann, Allemann, 2009). Zat antioksidan dapat menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2007).

Kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) merupakan kopi yang berasal dari biji kopi (*Coffea* sp) tanpa proses pemanggangan. Ekstrak kopi hijau dipilih berdasarkan penelitian yang dilakukan Kiattisin *et al*, 2016 yang membuktikan bahwa ekstrak kopi hijau memiliki kadar antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kopi yang telah melalui proses pemanggangan (*roasted*). Salah satu kandungan kimia pada biji kopi yaitu asam klorogenat memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Clifford, 1999; Farah *et al*, 2005).

Serum merupakan sediaan dengan zat aktif konsentrasi tinggi dan viskositas rendah, yang menghantarkan film tipis dari bahan aktif pada permukaan kulit (Draeos, 2010). Serum diformulasikan dengan viskositas yang rendah dan kurang jernih (semi-transparan), yang mengandung kadar bahan aktif yang lebih tinggi dari sediaan topikal pada umumnya. Seiring dengan diperlukannya suatu sediaan topikal yang cepat terpenetrasi ke dalam kulit yang dapat melindungi kulit dari kerusakan sel akibat radikal

bebas dari bahan alam seperti ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dengan pertimbangan penggunaan bahan alam dalam sediaan topikal merupakan sediaan yang relatif aman, murah, serta diperoleh dari sumber yang dapat diperbaharui, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan membuat formulasi serum dari ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) serta mengetahui efektivitasnya sebagai antioksidan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) diperoleh dari PT. Haldin Pasific Semesta, Bekasi.

Pemeriksaan Kandungan ekstrak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenolik, dan triterpenoid/ Steroid. Prosedur pemeriksaan kandungan ekstrak dilakukan mengacu kepada prosedur standar yang ada di laboratorium kimia bahan alam, Sekolah Tinggi Farmasi Bandung.

Optimasi Konsentrasi Basis

Optimasi formulasi basis serum dilakukan dengan variasi konsentrasi Natrosol™ (hydroxyethylcellulose) berturut-turut 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25% sebagaimana terdapat dalam tabel 1. Karakterisasi basis meliputi pengujian organoleptis, pH, viskositas, dan homogenitas. Selanjutnya formula basis terbaik ditambahkan ekstrak kopi hijau dengan variasi konsentrasi 0.5%, 0.8%, dan 1.1%.

Tabel 1. Optimasi Formula Basis

Bahan	Konsentrasi (%)				
	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5
Natrosol®	00.25	00.05	0,052	1	01.25
Gliserin	10	10	10	10	10
DMDM Hydantoin	00.05	00.05	00.05	00.05	00.05
Ethoxydiglycol	2	2	2	2	2
Aqua DM	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Formulasi Sediaan Serum

Proses pembuatan sediaan serum dilakukan dengan mengacu kepada rancangan formula yang pada tabel 2.

Tabel 2. Formula Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

BAHAN	FUNGSI	Kadar (%)			
		F0	F1	F2	F3
Ekstrak Kopi Hijau (<i>Coffea canephora</i> var. <i>Robusta</i>)	Antioksidan	-	00.05	00.08	01.01
Natrosol	Gelling agent	0,052	0,052	0,052	0,052
Gliserin	Humektan	10	10	10	10
DMDM Hydantoin	Pengawet	0,003	0,003	0,003	0,003
Ethoxydiglycol	Penetran	2	2	2	2
Aqua DM	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Proses Pembuatan Formula Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Formula sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dibuat dengan menambahkan ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dengan konsentrasi 0.5%, 0.8%, dan 1.1% kedalam satu basis terbaik yaitu formula B3 tabel 1 (konsentrasi Natrosol® 0.75%). Selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan serum meliputi pemeriksaan organoleptik, pemeriksaan homogenitas, pengukuran pH, pengukuran viskositas, pengujian daya sebar pada suhu ruang selama 28 hari, uji stabilitas dipercepat (*freeze thaw*), dan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Formula sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dapat dilihat pada tabel 2.

Uji aktivitas antioksidan sediaan serum

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sampel dan pembanding (asam askorbat) dilarutkan dalam metanol PA kemudian ditambahkan larutan stok DPPH dengan perbandingan volume (1:1), kemudian di inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar menggunakan wadah gelap dan dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm. Selanjutnya persen hambat masing –masing larutan diketahui dengan menggunakan rumus (Molyneux, 2004):

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{(\text{abs kontrol} - \text{abs sampel})}{\text{abs kontrol}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan % aktivitas hambatan diperoleh nilai IC₅₀ melalui persamaan regresi linier $y = bx + a$, dimana y adalah % hambat (senilai 50) dan x adalah nilai IC₅₀.

Uji stabilitas Sediaan Serum

Uji stabilitas terhadap sediaan serum yang dilakukan mencakup uji stabilitas pada suhu ruang selama 28 hari penyimpanan dan uji *freeze and thaw* selama 4 siklus. Selanjutnya dilakukan evaluasi fisik terhadap sediaan serum yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan uji hedonik. Uji aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak dan sediaan serum dengan menggunakan metode DPPH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan-golongan senyawa yang terdapat dalam kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*). Penapisan fitokimia dilakukan pada senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, steroid, dan fenol. Dari hasil penapisan fitokimia kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) menunjukkan bahwa ekstrak kopi hijau mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid dan fenol.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kopi Hijau

Hasil uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak kopi hijau diberikan dalam tabel 4.

Tabel 3. Nilai Absorbansi dan Persentase Penghambatan Ekstrak Kopi Hijau

NO	Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata Nilai Absorbansi	% Penghambatan
1	40	0,361	34.18.00
2	50	0,302	44.94
3	60	0,254	53.67
4	70	0,199	63.80

*Absorbansi larutan kontrol (DPPH) = 0.790

Tabel 4. Nilai Absorbansi dan Persentase Penghambatan Asam Askorbat

NO	Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata Nilai Absorbansi	% Penghambatan
1	5	0,331	39,75
2	7	0,292	46,84
3	9	0,260	52,53
4	11	0,219	60,13

*Absorbansi larutan kontrol (DPPH) = 0.790

Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil absorbansinya karena semakin tinggi konsentrasi larutan maka aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hal tersebut ditandai dengan semakin besarnya nilai % penghambatan. Diperoleh persamaan regresi linier untuk % penghambatan ekstrak kopi hijau adalah $y = 0,9759x - 4,527$ ($R^2 = 0,9986$) dan untuk standar (asam askorbat) adalah $y = 3,3415x + 23,081$ ($R^2 = 0,9973$). Setelah dilakukan perhitungan dimana y adalah % hambat (senilai 50) dan x adalah nilai IC_{50} , didapatkan data IC_{50} sebagaimana dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 5. Nilai IC_{50} Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dan Asam Askorbat

No.	Bahan	Nilai IC_{50}
1	Ekstrak Kopi Hijau	55,87 ppm
2	Asam Askorbat	8.06 ppm

Ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) mengandung senyawa fenolik yang bersifat antioksidan sehingga dapat menangkal radikal bebas. Tabel 5 menunjukkan ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) memiliki nilai IC_{50} sebesar 55.87 ppm. Berdasarkan klasifikasi Molyneux (2004) maka aktivitas antioksidan dari ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) tergolong dalam kategori antioksidan kuat. Tabel 5 juga menunjukkan nilai IC_{50} dari asam askorbat yaitu sebesar 8.06 ppm. Berdasarkan klasifikasi Molyneux (2004) menunjukkan bahwa asam askorbat tergolong sebagai antioksidan yang sangat kuat.

Proses Pembuatan Formula Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Hasil pemeriksaan organoleptik pada waktu penyimpanan 28 hari di suhu ruang menunjukkan bahwa sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) selama penyimpanan tidak terjadi pemisahan (stabil). Berdasarkan tabel 6 ketiga formula yang ditambahkan ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) memiliki stabilitas fisik yang baik terhadap 28 hari penyimpanan. Hasil pemeriksaan homogenitas pada waktu penyimpanan 28 hari di suhu ruang menunjukkan bahwa sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) selama penyimpanan tidak memperlihatkan adanya pemisahan ataupun butir-butir kasar yang tidak homogen. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) mempunyai susunan yang homogen.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Organoleptik dan Homogenitas Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora var. Robusta*)

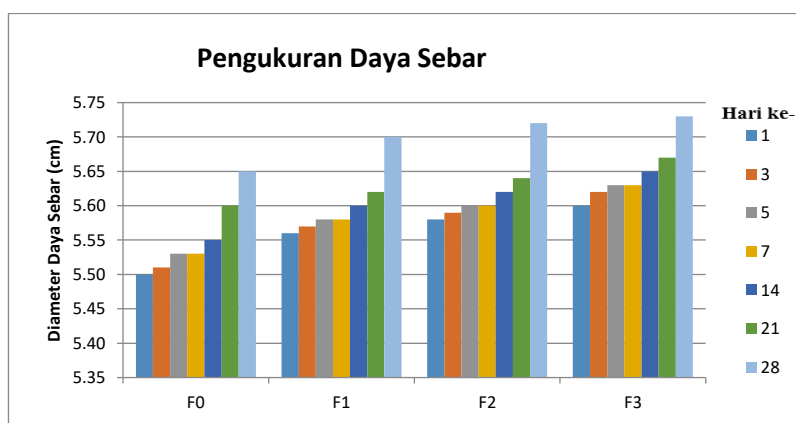
Formula	Warna	Bau	Tampilan	Homogenitas
F0	Semi keruh	transparan, Bau lemah	agak kental	Homogen
F1 (0.5%)	Semi kuning muda	transparan, Bau lemah	agak kental	Homogen
F2 (0.8%)	Semi kuning agak tua	transparan, Bau lemah	agak kental	Homogen
F3 (1.1%)	Semi kuning tua	transparan, Bau lemah	agak kental	Homogen

Hasil pemeriksaan pH sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) menunjukkan nilai pH pada rentang 4,34 - 4,51. Pada F1, F2, dan F3 memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan dengan F0. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya penambahan konsentrasi zat aktif yaitu ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*). Ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) sendiri bersifat asam (Skowron *et al*, 2016) sehingga dapat mempengaruhi pH sediaan serum. Berdasarkan grafik hasil pengukuran pH dapat diamati bahwa semakin lama penyimpanan maka pH semakin menurun. Penurunan pH tersebut dapat disebabkan karena adanya kontaminasi ion dari bahan yang digunakan dalam formulasi baik ion positif maupun ion negatif yang dapat mempengaruhi keasaman atau kebasaan sediaan. Namun, pH tersebut masih dalam rentang pH kulit wajah yaitu 4,0-5,5 (Priani *et al*, 2014) dan pH sekitar 4,2-5,0 dibutuhkan ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) untuk tetap berada pada keadaan stabilnya (Skowron *et al*, 2016). Berdasarkan analisis menggunakan metode *One-Way ANOVA*, keempat formula yaitu F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara pH terhadap waktu penyimpanan ($\text{sig} < 0.05$). Analisis pH terhadap antar formula menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dengan angka ($\text{sig} > 0.05$).

Dari hasil pengukuran viskositas, sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) menunjukkan nilai viskositas pada rentang 300 – 650 cPs. Pada F1, F2, dan F3 memiliki viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan F0. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya penambahan konsentrasi zat aktif yaitu ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*). Selama penyimpanan, viskositas semakin naik. Berdasarkan analisis menggunakan metode *One-Way ANOVA*, keempat formula yaitu F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara viskositas terhadap waktu penyimpanan ($\text{sig} < 0.05$). Analisis pH terhadap antar formula menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dengan angka ($\text{sig} > 0.05$).

Hasil Pengukuran Daya Sebar Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Pengujian daya sebar berkaitan dengan pengaplikasian sediaan serum pada kulit, serta *acceptability* konsumen. Daya sebar pada suatu sediaan berbanding terbalik dengan viskositas. Semakin tinggi viskositas, maka daya sebar semakin rendah. Dan sebaliknya, semakin rendah viskositas maka daya sebar semakin tinggi. Daya sebar yang baik adalah memiliki diameter 5 – 7 cm. Semakin besar daya sebar yang diberikan, maka kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas (Sayuti, 2015). Hasil pengukuran daya sebar sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Grafik Pengukuran Daya Sebar Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Berdasarkan gambar 1 tersebut pengukuran daya sebar sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) menunjukkan nilai diameter daya sebar pada rentang 5,55 – 5,70 cm. Berdasarkan grafik hasil pengukuran daya sebar dapat diamati bahwa semakin lama penyimpanan maka daya sebar semakin naik (Sayuti, 2015). Berdasarkan analisis menggunakan metode *One-Way* ANOVA, keempat formula yaitu F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antar formula sediaan ($\text{sig} < 0.05$).

Hasil Uji Stabilitas Dipercepat Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Pengujian stabilitas dilakukan dengan menyimpan sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) pada suhu rendah 4°C dan suhu tinggi 40°C selama 4 siklus. Pengamatan uji stabilitas meliputi pemeriksaan organoleptik, pengukuran pH, dan pengukuran viskositas.

Pengamatan Organoleptik

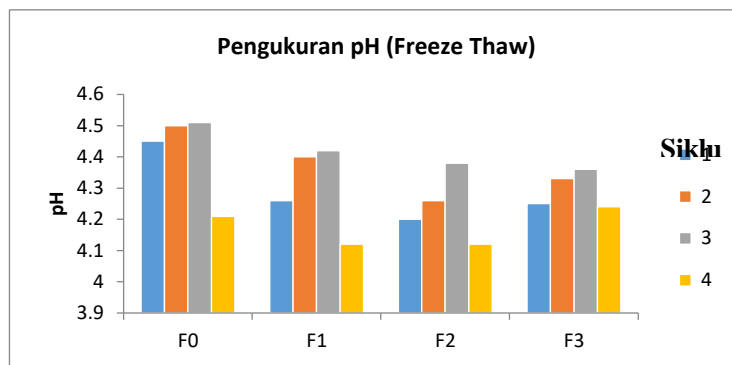
Hasil pengamatan organoleptik stabilitas sediaan diberikan pada tabel 8. Berdasarkan tabel 8 pemeriksaan organoleptik pada uji stabilitas dipercepat selama 4 siklus menunjukkan bahwa sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) selama penyimpanan tidak terjadi pemisahan atau terbentuknya kristal sehingga bisa disimpulkan bahwa sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) memiliki stabilitas yang baik pada suhu rendah (4⁰C) dan suhu tinggi (40⁰C).

Tabel 8 Hasil Pemeriksaan Organoleptik pada uji *freeze thaw*

Formula	Awal	Akhir (siklus ke 4)
F0	Semi transparan, keruh, sedikit kental, bau lemah	Semi transparan, keruh, agak kental, bau lemah, tidak terbentuk kristal
F1	Semi transparan, kuning muda, sedikit kental, bau lemah	Semi transparan, kuning muda, agak kental, bau lemah, tidak terbentuk kristal
F2	Semi transparan, kuning agak tua, sedikit kental, bau lemah	Semi transparan, kuning agak tua, agak kental, bau lemah, tidak terbentuk kristal
F3	Semi transparan, kuning tua, sedikit kental, bau lemah	Semi transparan, kuning tua, agak kental, bau lemah, tidak terbentuk kristal

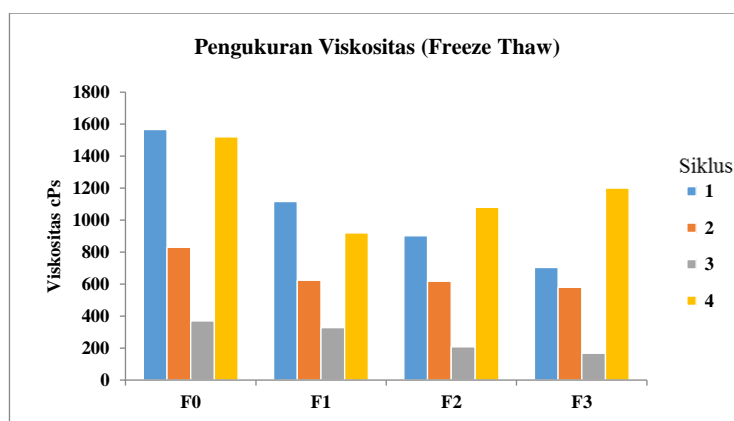
Pemeriksaan pH

Berdasarkan grafik pengukuran pH sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) pada gambar 2 menunjukkan nilai pH pada F0, F1, F2, dan F3 dari siklus 1 hingga siklus 3 mengalami kenaikan. Pada siklus 4 nilai pH sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) mengalami penurunan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya pelepasan ion hidrogen atau kontaminasi ion pada sediaan serum yang disimpan selama 4 siklus pada suhu yang ekstrem yaitu suhu rendah (4⁰C) dan suhu tinggi (40⁰C). Nilai pH yang diperoleh pada uji stabilitas dipercepat untuk F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu 4.42, 4.30, 4.24, dan 4.24. Keseluruhan nilai pH formula sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) masih berada pada rentang pH kulit wajah yaitu 4,0-5,5 (Priani *et al*, 2014). Berdasarkan analisis menggunakan metode *One-Way* ANOVA, F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara pH terhadap uji stabilitas dipercepat (sig > 0.05). Sedangkan F0, F1, dan F2 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan (p < 0.05). Analisis pH terhadap antar formula pada uji stabilitas dipercepat menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p < 0.05).



Gambar 2. Grafik Pengukuran pH Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) pada Uji Stabilitas Dipercepat

Pengukuran Viskositas



Gambar 3. Grafik Pengukuran Viskositas Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) pada Uji Stabilitas Dipercepat

Berdasarkan grafik pengukuran viskositas sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) pada gambar 9 menunjukkan nilai viskositas pada F0, F1, F2, dan F3 dari siklus 1 hingga siklus 3 mengalami penurunan. Pada siklus 4 nilai viskositas sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) mengalami kenaikan. Penurunan atau peningkatan nilai viskositas tersebut dapat disebabkan karena adanya pengaruh suhu yang menyebabkan adanya perubahan struktur polimer basis sediaan menjadi lebih renggang atau lebih rapat sehingga sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) pada siklus 4 lebih kental dari sediaan awal (Taufik, 2012). Hasil pengukuran viskositas F0, F1, F2, dan F3 pada uji stabilitas dipercepat berturut-turut yaitu 1072 cPs, 747 cPs, 702 cPs, dan 663 cPs. Nilai viskositas F0 lebih tinggi dibandingkan F1, F2, dan F3 karena adanya pengaruh dari zat aktif yaitu ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) yang ditambahkan pada F1, F2, dan F3. Keempat formula masih berada direntang viskositas sediaan serum yaitu 230-1150 cPs (Wijayanti *et al*, 2011). Berdasarkan analisis

menggunakan metode *One-Way* ANOVA, keempat formula yaitu F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara viskositas terhadap uji stabilitas dipercepat ($\text{sig} < 0.05$). Analisis pH terhadap antar formula pada uji stabilitas dipercepat menunjukkan tidak terdapat perbedaan ($\text{sig} > 0.05$). yang tidak signifikan dengan angka ($\text{sig} > 0.05$).

Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Pengujian aktivitas antioksidan sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sampel uji yaitu F1 (ekstrak kopi hijau 0.5%), F2 (ekstrak kopi hijau 0.8%), dan F3 (ekstrak kopi hijau 1.1%) dilarutkan dalam metanol PA. Masing-masing sampel uji dibuat larutan induk 500 ppm. Kemudian, dari larutan induk tersebut dibuat seri konsentrasi larutan pengenceran yaitu 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm, dan 70 ppm. Pada seluruh seri konsentrasi larutan sampel ditambahkan larutan stok DPPH dengan perbandingan volume (1:1), kemudian di inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar menggunakan wadah gelap dan dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm. Hasil IC_{50} ketiga formula dibandingkan dengan IC_{50} kontrol positif yaitu asam askorbat dan ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dari hasil pengujian sebelumnya. Nilai absorbansi, % penghambatan, dan IC_{50} dapat dilihat pada tabel 9

Tabel 9. Nilai Absorbansi, % Penghambatan, dan IC_{50} Sediaan Serum Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Penghambatan	IC_{50} (ppm)
F1 (0.5%)	40	0.700	11.39	68.89
	50	0.570	27.85	
	60	0.486	38.48	
	70	0.389	50.76	
F2 (0.8%)	40	0.674	14.68	64.33
	50	0.564	28.61	
	60	0.458	42.03	
	70	0.320	59.50	
F3 (1.1%)	40	0.515	34.81	55.33
	50	0.426	46.07	
	60	0.363	54.05	
	70	0.286	63.80	

*Absorbansi larutan kontrol (DPPH) = 0,790

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil absorbansinya karena semakin tinggi konsentrasi larutan maka aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hal tersebut ditandai dengan semakin besarnya nilai % penghambatan. Setelah mendapatkan hasil % penghambatan dibuat grafik antara konsentrasi larutan (x) dan % penghambatan (y), sehingga didapatkan persamaan regresi linier ($y=1,287x - 38,687$; $r^2 = 0,9914$).

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa nilai IC_{50} sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) F1,F2, dan F3 berturut-turut adalah 68.89 $\mu\text{g/ml}$, 64.33 $\mu\text{g/ml}$, dan 55.33 $\mu\text{g/ml}$. Hasil IC_{50} dari sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) lebih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak kopi hijau (55.87 $\mu\text{g/ml}$) dan kontrol positif yaitu asam askorbat (8.06 $\mu\text{g/ml}$) yang telah diuji sebelumnya. Penurunan aktivitas antioksidan sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dapat disebabkan karena dalam formula tidak terdapat antioksidan tambahan sehingga ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) berperan sebagai antioksidan yang melindungi sediaan serum. Alasan tidak ditambahkan antioksidan tambahan karena jika terdapat antioksidan lain di dalam sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*), zat antioksidan tambahan tersebut dapat mengganggu dalam penetapan aktivitas ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*). Namun, ketiga formula tersebut berdasarkan klasifikasi Molyneux (2004) masih tergolong dalam kategori antioksidan kuat. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas sediaan serum ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) yang terkandung dalam sediaan serum maka semakin tinggi aktivitas antioksidan untuk menangkal radikal bebas.

KESIMPULAN

Ekstrak kopi hijau dapat diformulasikan dalam sediaan serum dengan formula terbaik mengandung *gelling agent* Natrosol® 0.75% dan ekstrak kopi hijau 0.5%. Aktivitas antioksidan serum ekstrak kopi hijau tergolong antioksidan kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Dana Riset Internal P3M STFB Tahun Anggaran 2016/2017 sesuai dengan Surat Keputusan No. 001/STFB/SK-P3M/V/2017

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, Howard C. (1989). Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi ke-4 (Farida Ibrahim, Penerjemah). Jakarta: UI press.
- Baumann, L., & Allemann, I.B. (2009). *Cosmetic Dermatology*. University of Miami: mcGraw-Hill eBook.

- BPOM. (2011). Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika Nomor HK. 03.1.23.08.11.07517. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan R.I
- Christina, N.S., Nasrul, W., & Taofik, R. (2009) Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 HV. Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Farmasi. Sumedang: Universitas Padjajaran.
- Clifford, M.N. (1999). *Review: Chlorogenic Acids and Other Cinnamates Nature, Occurrence and Dietary Burden*. Journal of the Science of Food and Agriculture 79: 362-372.
- Depkes R.I. (1995). Farmakope Indonesia edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djajadisastra, J. (2004). *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar Setengah Hari HIKI.
- Draelos, Z.D. (2010). *Cosmetic Dermatology Products and Procedures*. USA: Blackwell Publishing, Ltd.
- Farah, A., Paulis, T.D., Trugo, L.C. & Martin, P.R. (2005). *Effect of Roasting on the Formation of Chlorogenic Acid Lactones in Coffee*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53:1505-1513.
- Garg, A., Aggarwal, D., Gang, S., Sigla, A K. (2002). Spreading of Semisolid Formulation: an update. Pharmaceutical Technology 9 (2): 84-102.
- Gozali et al (freeze thaw)
- Hanindyo, R.B. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Metode DPPH. Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Javadzadeh, Y., Adibkia, K., Hamishekar, H. (2015). *Trancutol® (Diethylene Glycol Monoethyl Ether: A Potential Penetration Enhancer*. Iran: Springer- Verlag Berlin Heidelberg, (12), 195-205.
- Kiattisin, K., Nantararat, T., & Leelapornpisid, P. (2016) *Evaluation of Antioxidant and Anti-Tyrosinase Activities as well as stability of Green and Roasted Coffee Bean Extracts from Coffea Arabica and Coffea Canephora Grown in Thailand*. Academic Journals Vol. 8 (10), pp 182-192.
- Martin, A., James, S., dan Arthur, C. (1993). Farmasi Fisik Dasar-Dasar Kimia Fisik dalam Ilmu Farmasetik Edisi Ketiga : 1077. Jakarta: UI press.
- Mathew, Ann. (2016) *Study on the effect of solvents in extraction of green coffee beans and its decaffeination*. Science & Technology, 2(5), 42-57.

- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetic Science*, 1st ed. Amsterdam: Elsevier Science B.V. Hal 13, 19-21.
- Molyneux, P. (2004). *The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Journal Science Technology* 26 (2): 212-8
- Naidu, M.M., Sulochanamma, G., Sampathu, S.R., & Srinivas, P. (2007). *Studies on Extraction and Antioxidant Potential of Green Coffee*. Elsevier Science Inc, 377-384.
- Rahardjo, P. (2012). *Kopi: Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn, M.E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th ed. Grayslake: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Sadikin, M (2001) “Pelacakan Dampak Radikal Bebas terhadap Makromolekul” dalam Kumpulan Makalah Pelatihan: Radikal Bebas dan Antioksidan dalam Kesehatan. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI.
- Sineke, F. U., Suryanto, Edi., Sudewi, Sri. (2016). Penentuan Kandungan Fenolik dan *Sun Protection Factor (SPF)* dari Ekstrak Etanol dari Beberapa Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 5: 275-285.
- Skowron, M.J., Sentkowska, A., Pyrzynska, K., & Pena, M.P.D. (2016). *Chlorogenic Acids, Caffeine Content and Antioxidant Properties of Green Coffee Extracts: Influence of Green Coffee Bean Preparation*. Springerlink: Eur Food Res Technol.
- Sudjono, T.A., Honniasih, M., Pratimasari, Y.R. (2012). Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Carbomer 934 dan HPMC pada Formulasi Gel Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar pada Punggung Kelinci. *Pharmacon Jurnal Farmasi Indonesia* Vol 13: 6-11.
- Svilaas, A., et al. (2004). “Intakes of Antioxidants in Coffee, Wine, and Vegetables are Correlated with Plasma Carotenoids in Humans” dalam *Journal of Nutrition*. 134: 562-567.
- Taufik, S. (2012). Pengaruh Peptida Tembaga-Glisil-L-Histidil-L-Lisin (Cu-GHK) Terhadap Penetrasi *in vitro* serta Stabilitas Fisik dan Kimia Vitamin C dalam Sediaan Serum, Skripsi, FMIPA. Depok: Univesitas Indonesia.
- Tranggono, R.I., & Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tice, R. (1998). *Chlorogenic Acid [327-97-9] and Caffeic Acid [331-39-5]: Review of Toxicological Literature*. North Carolina: ILS.

- Viani, R. (1993). *“The Composition of Coffee”* dalam: *Caffeine, Coffee, and Health*. New York: Raven.
- Vikas *et al.* (2011). *Penetration Enhancers: A Novel Strategy for Enhancing Transdermal Drug Delivery*. *International Research Journal of Pharmacy*, 2 (12), 32-36.
- Wijayanti, C.A., Faizatun. (2011). *Formulasi Sediaan Serum Gel Vitamin C dan Vitamin E Menggunakan HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulosa) sebagai Gelling Agent*. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.