

Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim Kombinasi Ekstrak Biji Kopi Hijau (*Coffea canephora* var Robusta) dan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.))

Formulation and Antioxidant Activity Test of Combination Cream of Green Coffee Bean Extract (*Coffea canephora* var Robusta) and Green Tea Leaves Extract (*Camellia sinensis* (L.))

Lamsari¹, Shelly Taurhesia*¹, Ratna Djamil¹

¹Magister Kosmetik Bahan Alam, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta

Article info:

Received Date : 24/10/2023

Revised Date : 14/12/2023

Accepted Date : 04/01/2024

Keywords:

Green Coffee

Green Tea

Antioxidants

Cream

Corresponding Authors*:

Shelly Taurhesia

Fakultas Farmasi Universitas Pancasila,

Jl. Srengseng sawah, Jakarta

e-mail: shellytaurhesia@univpancasila.ac.id

Abstrak

Kopi robusta mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kafein dan fenol, serta daun teh hijau mengandung senyawa katekin. Senyawa fenol pada kopi dan katekin pada daun teh hijau memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi krim dari kombinasi ekstrak biji kopi hijau dan daun teh hijau, yang memiliki aktivitas antioksidan. Biji kopi hijau diekstraksi secara maserasi kinetik menggunakan pelarut kombinasi isopropanol : air (60:40), sedangkan daun teh hijau diekstraksi dengan pelarut etanol 70%. Mutu ekstrak kental diuji dan aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH. Nilai IC₅₀ ekstrak biji kopi hijau (EBKH) adalah 22,37 ppm, ekstrak daun teh hijau (EDTH) adalah 7,02 ppm, dan kombinasi EBKH : EDTH (1:1) adalah 11,59 ppm. Formula krim mengandung kombinasi kedua ekstrak dengan variasi perbandingan EBKH : EDTH = 1:2 (F1) ; 1:1 (F2) dan 2:1 (F3). Diperoleh Krim tipe M/A, berwarna putih kekuningan, berbau khas, tekstur lembut, homogen, rentang pH 7,3 – 7,5, viskositas 190.000 – 205.000 cPs, diameter daya sebar 5,9 – 6,3 cm, dan nilai aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari F1 sebesar 25,62 ppm. Ketiga formula stabil selama 4 minggu penyimpanan pada suhu 40°C, dan hasil uji iritasi menunjukkan iritasi amat ringan pada F2.

Abstract

Robusta coffee contains alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, caffeine and phenols, while green tea leaves contain catechin compounds. Phenolic compounds in coffee and catechins in green tea leaves have antioxidant activity. This research aims to develop a cream formulation from a combination of green coffee bean extract and green tea leaves, which has antioxidant activity. Green coffee beans were extracted by kinetic maceration using a combination solvent of isopropanol : water (60:40) while green tea leaves were extracted with 70% ethanol solvent. The quality of the thick extract was tested, and the antioxidant activity was measured using the DPPH method. The IC₅₀ value of green coffee bean extract (EBKH) is 22.37 ppm, green tea leaves extract (EDTH) is 7.02 ppm, and the combination of EBKH : EDTH (1:1) is 11.59 ppm. The cream formula contains a combination of both extracts with varying ratios of EBKH: EDTH = 1:2 (F1); 1:1 (F2) and 2:1 (F3). O/W type cream was obtained, yellowish white, characteristic odor, soft, homogeneous texture, pH range 7.3 – 7.5, viscosity 190,000 –

205,000 cPs, spreadability diameter 5.9 – 6.3 cm, and the highest antioxidant activity value was obtained from F1 of 25.62 ppm. All three formulas were stable at 40 °C for 4 weeks of storage, and the irritation test results showed very mild irritation (negligible) on F2.

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat proses oksidasi dengan mengikat radikal bebas. Tubuh manusia dapat memproduksi antioksidan alami namun dewasa ini paparan radikal bebas tidak bisa dihindari sehingga antioksidan yang terdapat secara alami di dalam tubuh tidak cukup. Paparan sinar ultraviolet, polusi udara, dan asap rokok dapat memicu pembentukan radikal bebas atau disebut juga dengan *reactive oxygen species* (ROS). Paparan tersebut pertama-tama akan mengenai kulit manusia sebagai organ paling luar dari tubuh sehingga dapat mengakibatkan kerusakan struktur maupun lapisan kulit pada lapisan dermis yaitu *fibroblast* dan matriks ekstraseluler seperti kolagen, elastin dan substansi dasar yang mengalami penurunan fungsi sehingga mengakibatkan kulit menjadi kehilangan elastisitas dan akhirnya menjadi keriput (Barel, Paye & Maibach, 2009). Antioksidan diperlukan untuk mengikat radikal bebas dan beberapa penelitian telah dilakukan dalam menggali sumber antioksidan dari berbagai tanaman (Jayanti, Farida & Taurhesia, 2022; Mahroji, Taurhesia & Laksmiawati, 2022) bahkan dari limbah kulit buah (Purwanti, Farida & Taurhesia, 2022; Krismayadi, Taurhesia & Noor, 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil skrining fitokimia biji kopi hijau mengandung *caffeine*, *caffeic acid*, *chlorogenic acid* dan *trigonelline*, di mana komponen tersebut menunjukkan bahwa biji kopi hijau merupakan sumber antioksidan yang baik (Kanokwan, Thanaya and Pimporn, 2016). Biji kopi hijau jenis robusta yang diekstraksi dengan isopropanol : air (60:40) mengandung jumlah total fenolik paling tinggi, yaitu $31,71 \pm 0,25$ % dan menunjukkan potensi antioksidan sebesar 88 % (Naidu *et al.*, 2008).

Daun teh hijau mengandung senyawa aktif utama katekin terutama Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG). Katekin berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menurunkan radikal bebas (Chacko *et al.*, 2010). Hasil penelitian pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau memiliki nilai IC_{50} sebesar $8,22 \pm 0,83$ ppm (Chasanah, 2017). Teh (*Camellia sinensis* Kuntze) memiliki aktivitas terhadap penghambatan elastase dan kolagenase yaitu sebesar 89% (Thring, Hili & Naughton, 2009).

Krim didefinisikan sebagai sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

Keuntungan sediaan krim adalah kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, serta pelepasan zat aktif yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut, belum ada penelitian mengenai kombinasi antioksidan dari ekstrak biji kopi dan ekstrak daun teh hijau, maka dilakukan pengembangan formula sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak biji kopi hijau (EBKH) dan ekstrak daun teh hijau (EDTH) dengan perbandingan 1:2; 1:1 dan 2:1. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap sediaan krim meliputi uji organoleptis, uji tipe krim, uji homogenitas, uji viskositas dan sifat alir, uji pH, daya sebar, dan uji aktivitas antioksidan. Dilakukan juga uji stabilitas dipercepat pada suhu penyimpanan 40°C selama 4 minggu dan uji iritasi.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan seperti maserator, *vacuum rotary evaporator* Buchi, *water bath*, timbangan analitik Sartorius, *viscometer* Brookfield, alat sentrifugasi DLAB, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu, oven Memmert, inkubator, desikator Duran, mikropipet, cawan petri, jangka sorong, pH meter dan peralatan gelas Pyrex di laboratorium. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun teh hijau, biji kopi hijau robusta, etanol 70%, isopropanol, reagen skrining fitokimia, bahan dengan derajat pro analisis yang diperoleh dari *supplier* untuk uji antioksidan seperti 1,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) dan metanol p.a.

Persiapan bahan

Serbuk biji kopi hijau sebanyak 600 g ditimbang kemudian disimpan dalam wadah bersih, tertutup rapat, kedap udara dan diberi *silica gel*. Simplisia daun teh hijau dilakukan uji Bahan Organik Asing (BOA). Ditimbang dan dihitung presentasi bahan organik asing terhadap simplisia yang digunakan.

Pembuatan ekstrak

a. Biji Kopi Hijau

Serbuk biji kopi hijau diekstraksi dengan pelarut isopropanol : air (60:40) dengan rasio pelarut 1:10. Sebanyak 600 gram serbuk biji kopi hijau, dimaserasi dengan pelarut isopropanol : air (60:40) sebanyak 6 liter. Dilakukan maserasi dengan cara penambahan pelarut sebanyak 600 ml, dengan

waktu kontak tiap penambahan yaitu 30 menit, dilakukan selama 5 jam. Setelah proses maserasi, kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman no.1.

b. Daun Teh Hijau

Simplisia daun teh hijau diekstraksi dengan pelarut etanol 70% dengan rasio pelarut 1:10. Sebanyak 500 gram serbuk teh hijau dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 5 liter. Kemudian diendapkan selama 24 jam dan filtrat disaring menggunakan kertas saring Whatman no.1, kemudian ditampung. Dilakukan remaserasi dengan pelarut sampai senyawa-senyawa aktif tersari. Filtrat ekstrak cair dievaporasi dengan alat rotavapor pada suhu 50°C di bawah tekanan 40 milibar. Kemudian ekstrak kental disimpan pada suhu 4°C.

Penetapan Parameter Mutu Ekstrak

Penetapan parameter mutu ekstrak meliputi parameter non spesifik seperti susut pengeringan; kadar air; kadar abu total; penetapan kadar abu tak larut asam; penetapan sisa pelarut; cemaran logam berat, cemaran mikroba yang terdiri dari Angka Lempeng Total dan Angka Kamir Kapang. Sedangkan untuk parameter spesifik meliputi pengamatan organoleptik; dan skrining fitokimia.

Uji Antioksidan Ekstrak dengan Metode DPPH

1. Pembuatan larutan

- **Larutan DPPH:** Larutan DPPH 50 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 5 mg dilarutkan dengan 100 ml metanol absolut dalam labu tentukur.
- **Larutan Sampel:** Dibuat larutan stok 500 ppm dengan cara menimbang ekstrak biji kopi hijau dan ekstrak daun teh hijau masing-masing sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan metanol absolut sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm.
- **Larutan Perbandingan:** Dibuat larutan stok 100 ppm dengan cara menimbang sebanyak 1 mg Vitamin C, kemudian dilarutkan dengan metanol absolut sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm dan 4 ppm.

2. Pengukuran Antioksidan

- **Pengukuran Antioksidan Blangko:** Pengujian dilakukan dengan memipet 4 ml DPPH, dihomogenkan dengan *vortex*, dan

diinkubasi pada suhu 37°C di ruang gelap. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

- **Pengukuran Antioksidan Ekstrak:** Pengujian dilakukan dengan memipet 0,5 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi. Kemudian masing-masing ditambahkan 3,5 ml DPPH, dihomogenkan dengan *vortex* dan diinkubasi pada suhu 37°C di ruang gelap. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan atas kombinasi ekstrak 1:1.
- **Pengukuran Antioksidan Perbandingan:** Pengujian dilakukan dengan memipet 0,5 ml larutan Vitamin C dari berbagai konsentrasi (Jayantie, Farida & Taurhesia, 2022; Mahroji, Taurhesia & Laksmiawati, 2022). Kemudian masing-masing ditambahkan 3,5 ml DPPH, dihomogenkan dengan *vortex*, diinkubasi pada suhu 37°C di ruang gelap. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

Formulasi Sediaan Krim

Dikembangkan tiga formula sediaan krim mengandung kombinasi kedua ekstrak dengan variasi perbandingan EBKH dan EDTH sebesar 1:2; 1:1 dan 2:1 seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Prosedur Pembuatan Krim

Campurkan fase minyak (asam stearat, adeps lanae, BHT dan paraffin cair) dipanaskan hingga temperatur 70°C (campuran pertama). Pada Erlenmeyer yang berbeda, campurkan fase air (TEA, gliserin, metil paraben, propil paraben) dipanaskan hingga temperatur 70°C (campuran kedua). Ekstrak yang sudah ditambahkan dengan sodium metabisulfid dilarutkan dengan sedikit *aquadest*. Campurkan fase minyak (campuran pertama) dan fase air (campuran kedua), diaduk hingga homogen, kemudian dimasukkan ekstrak yang sudah dilarutkan, diaduk hingga homogen.

Evaluasi Sediaan Krim

Evaluasi krim meliputi parameter uji yang umum seperti organoleptik; homogenitas; tipe emulsi menggunakan pewarna *methylene blue*; uji pH, viskositas menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel no. 6; dan daya sebar. Di samping itu juga dilakukan uji antioksidan dari sediaan Krim Formula I, Formula II dan Formula III mengikuti prosedur uji antioksidan pada ekstrak.

- **Uji Stabilitas Dipercepat:** Krim disimpan pada suhu tinggi 40 ± 2 °C selama 4 minggu kemudian dilakukan pengamatan organoleptis (warna, bau, kelembutan dan homogenitas), pengukuran pH, viskositas dan daya sebar krim.

- **Uji Freeze Thaw:** Pengujian *freeze-thaw* dilakukan dengan memaparkan produk ke suhu beku (sekitar -4°C) selama 24 jam, lalu dibiarkan mencair pada suhu kamar selama 24 jam. Sampel kemudian ditempatkan pada suhu yang lebih tinggi ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam, kemudian ditempatkan

kembali pada suhu kamar selama 24 jam. Sampel dianalisis apakah ada perubahan yang nyata. Jika, setelah tiga siklus pengujian *freeze-thaw*, tidak ada perubahan maka dapat dikatakan bahwa produk cukup stabil.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Krim

Nama Bahan	Fungsi	Formula % b/b			
		F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
Ekstrak biji kopi hijau	Bahan Aktif	-	0,011	0,011	0,022
Ekstrak daun teh hijau	Bahan Aktif	-	0,022	0,011	0,011
Sodium Metabisulfit	Antioksidan	-	0,1	0,1	0,1
<i>Stearic acid</i>		10,0	10,0	10,0	10,0
Trietanolamin	Emulgator	2,0	2,0	2,0	2,0
<i>Adeps lanae</i>	Emolien, basis	3,0	3,0	3,0	3,0
<i>Paraffin liquid</i>	Emolien	15,0	15,0	15,0	15,0
Gliserin	Humektan	15,0	15,0	15,0	15,0
<i>Methyl paraben</i>	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Propyl paraben</i>	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Butyl hydroxy toluene</i>	Antioksidan	0,05	0,05	0,05	0,05
Air murni	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

- **Uji Mekanik (Sentrifugasi):** Sampel krim dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi, kemudian dimasukkan ke dalam alat sentrifugator. Sampel disentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Setelah disentrifugasi, diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak.

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan berdasarkan Peraturan Kepala BPOM No.7 tahun 2014 yaitu tentang "Uji Iritasi Akut Dermal". Pengujian dilakukan pada hewan uji (kelinci). Kelinci yang digunakan adalah kelinci albino jantan yang sehat dan dewasa, berat sekitar 2 kg. Kelinci dicukur pada daerah punggung seluas lebih kurang 10 x 15 cm untuk tempat pemaparan sediaan uji. Semua hewan uji harus diamati ada atau tidaknya eritema dan udem (Tabel 2). Penilaian respon dilakukan pada jam ke-1, 24, 48 dan 72 setelah pembukaan tempelan. Pengujian ini telah mendapat persetujuan kaji etik hewan (*Ethical Clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA No. 02/20.10/0700 tertanggal 16 Oktober 2020.

Tabel 2. Kriteria Iritasi

Nilai Rata - rata	Kategori Respon
0,0 - 0,4	Sangat ringan (<i>negligible</i>)
0,5 - 19	Iritan ringan (<i>slight</i>)
2,0 - 4,9	Iritan sedang (<i>moderate</i>)
5,0 - 8,0	Iritan kuat (<i>severe</i>)

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil penetapan parameter mutu ekstrak

Hasil penetapan parameter mutu ekstrak yang non-spesifik menunjukkan kedua ekstrak memenuhi seluruh parameter non spesifik, kecuali untuk kadar air pada ekstrak daun teh hijau 19,13% melebihi kadar yang diperbolehkan (10%). Kadar air di atas 10% memiliki risiko untuk terkontaminasi khamir dan kapang. Namun hasil uji cemaran mikroba, khususnya untuk Angka Khamir dan Kapang (AKK) menunjukkan tidak adanya cemaran. Kadar abu tak larut asam untuk ekstrak biji kopi hijau dan ekstrak daun teh hijau adalah 0,22% dan 0,23% berturut-turut. Hasil ini sesuai dengan tidak ditemukannya cemaran logam Pb dan Cd pada kedua ekstrak (Tabel 3).

Skrining fitokimia bertujuan untuk melihat kandungan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, kuinon, steroid dan triterpenoid secara kualitatif. Hasil skrining fitokimia EBKH dan EDTH seperti tampak dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin, tetapi tidak ditemukan kuinon dan triterpenoid, sedangkan steroid hanya ditemukan pada EDTH.

b. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dengan Metode DPPH

Nilai IC₅₀ adalah konsentrasi yang dibutuhkan suatu senyawa untuk dapat menghambat 50% proses oksidatif dari radikal bebas. Hasil pengukuran diperoleh nilai IC₅₀ untuk vitamin C adalah 1,35 ppm, seperti tampak pada Gambar 1 dengan R² = 0,98 (mendekati 1). Pengukuran dilanjutkan pada ekstrak biji kopi hijau, diperoleh nilai IC₅₀ yaitu 22,37 ppm, dan ekstrak daun teh hijau 7,02 ppm seperti tampak dalam Grafik 2. Berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh, aktivitas antioksidan dapat dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu sangat kuat, kuat, sedang, lemah dan tidak aktif (seperti dalam Tabel 5). Untuk itu dapat

dikatakan bahwa kedua ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, karena nilai IC₅₀ kedua ekstrak di bawah 50 ppm.

Untuk menentukan efek kombinasi apakah sinergis, antagonis ataupun aditif, ada beberapa *software* yang dapat digunakan. Namun efek sinergis dapat diindikasikan dengan kurva isobologram, apabila nilai IC₅₀ kombinasi berada di bawah dari nilai IC₅₀ masing-masing ekstrak. Dalam hal ini nilai IC₅₀ kombinasi dari EBKH dan EDTH (1:1) adalah 11,59 ppm yang berada di antara nilai IC₅₀ EBKH sebesar 22,37 ppm dan EDTH sebesar 7,02 ppm. Maka penelitian dilanjutkan untuk membuat sediaan krim yang mengandung kombinasi EBKH dan EDTH dengan berbagai perbandingan.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Mutu Ekstrak

Pengujian	Persyaratan (FHI, 2008)	Hasil (%)	
		Ekstrak biji kopi hijau	Ekstrak daun teh hijau
Organoleptik (Warna, bau)		Kuning kecoklatan, bau khas	Coklat tua, bau khas
Kadar air	≤ 10,00 %; 12,5%	3,47	19,13
Susut pengeringan	< 11,00 %	0,13	0,17
Abu total	≤ 16,6 %	10,69	4,08
Abu tak larut asam	≤ 0,7%	0,23	0,22
Cemaran mikroba (ALT, AKK)	≤ 1x10 ³	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
Cemaran logam berat (Pb, Cd)	Pb 10 ppm, Cd 0,3 ppm	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
Sisa pelarut	< 1%	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi

Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak

Penapisan Fitokimia	Ekstrak Biji Kopi Hijau	Ekstrak Daun Teh Hijau
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Kuinon	-	-
Steroid	-	+
Triterpenoid	-	-

(+) = memberikan hasil positif

(-) = memberikan hasil negatif

c. Hasil evaluasi krim mengandung EBKH dan EDTH dengan variasi perbandingan

Dalam Gambar 4 dapat dilihat hasil pembuatan krim yang mengandung kombinasi EBKH : EDTH dengan perbandingan 1:2 (F1); 1:1 (F2) dan 2:1 (F3). Secara organoleptik terdapat perbedaan antara ketiga formula, krim F2 yang mengandung perbandingan 1:1 (ditengah) berwarna putih, tekstur lembut dan berbau khas sedangkan F1 dan F3 memiliki warna putih kekuningan, tekstur lembut dan berbau khas. Dapat dikatakan bahwa

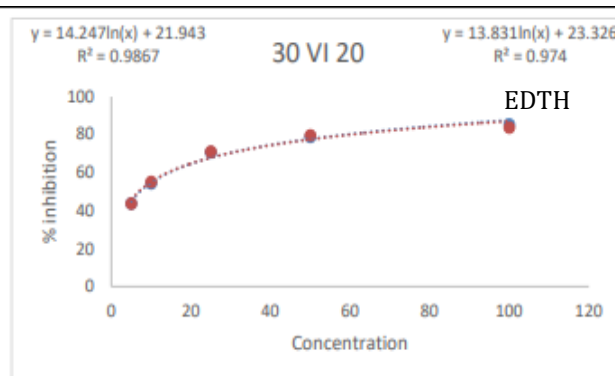
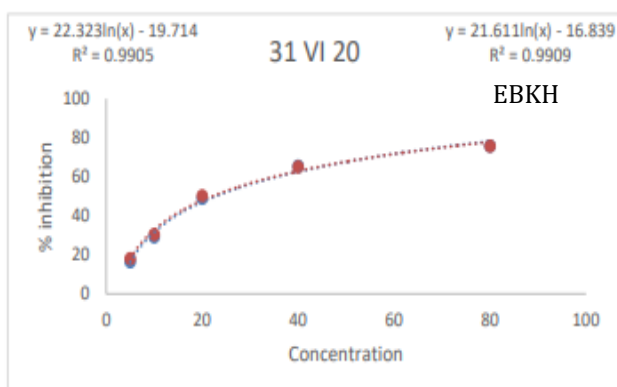
warna krim amat dipengaruhi oleh banyaknya kandungan ekstrak.

Tabel 5: Klasifikasi antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀

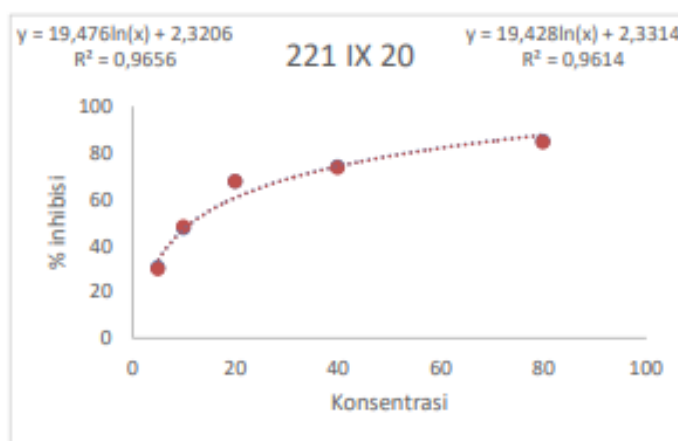
Nilai IC ₅₀ (ppm)	Aktivitas Antioksidan
< 50	Sangat kuat
50-100	Kuat
101-250	Sedang
250-500	Lemah
> 500	Tidak aktif

Krim F2 yang mengandung EBKH dan EDTH dalam jumlah yang sama (1:1) maka krim berwarna putih, namun pada F1 (1:2) dan F3 (2:1) krim berwarna putih kekuningan karena dipengaruhi warna ekstrak yang dominan, EBKH yang berwarna kuning kecoklatan ataupun EDTH berwarna coklat tua. Bau khas pada basis krim maupun krim F1, F2, dan F3 seperti bau lilin yang menyengat berasal dari *adaps lanae*, bau ini dapat ditutupi dengan penambahan fragrans.

Hasil evaluasi tipe krim menggunakan pewarna metilen biru menghasilkan warna biru pada fase luar dan globul (fasa dalam) tidak berwarna. Hal ini menunjukkan bahwa tipe emulsi adalah M/A (minyak dalam air). Hasil evaluasi homogenitas sediaan krim kombinasi ekstrak biji kopi hijau dan daun teh hijau, semua formula menunjukkan hasil yang homogen. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan tambahan dan ekstrak dalam formulasi krim sudah tercampur merata.



Gambar 2. Inhibisi (%) terhadap kadar EBKH (kiri) dan EDTH (kanan)



Gambar 3. Inhibisi (%) terhadap kadar kombinasi EBKH : EDTH (1:1)



Gambar 4. Sediaan krim (kiri – kanan : F1, F2 dan F3)

Hasil pengujian pH didapatkan krim memiliki pH lebih besar dari 6,5. Meskipun tidak sama dengan pH kulit namun sediaan krim masih masuk dalam rentang pH yang diperbolehkan. Basis krim memiliki pH 7,76 dan penambahan kombinasi ekstrak akan menurunkan pH menjadi 7,43; 7,53 dan 7,40 untuk F1, F2 dan F3. Nilai pH terendah diperoleh dari F3 yang memiliki kadar EBKH yang lebih besar, kandungan polifenol yang bersifat asam lemah dapat menurunkan pH. Hasil evaluasi viskositas menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak menurunkan viskositas, dari 201.245 cps pada basis menjadi 194.368 cps; 186.661 cps dan 177.075 cps untuk F1, F2, dan F3 secara berurutan. Hasil pengukuran daya sebar menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak meningkatkan daya sebar dari 5,93 cm pada basis menjadi 6,3 cm; 6,4 cm dan 7,0 berturut-turut untuk F1, F2 dan F3. Nilai viskositas berbanding terbalik dengan nilai daya sebar, artinya semakin rendah nilai viskositas akan meningkatkan daya sebar. Kemampuan menyebar krim yang baik akan memberikan kemudahan pengaplikasian pada permukaan kulit. Selain itu penyebaran zat aktif pada kulit akan lebih merata sehingga efek yang

ditimbulkan zat aktif menjadi lebih optimal. Semakin besar daya sebar krim semakin baik karena semakin luas juga kontak antara kulit dan krim sehingga zat aktif yang terkandung dapat menyebar dengan baik dan merata.

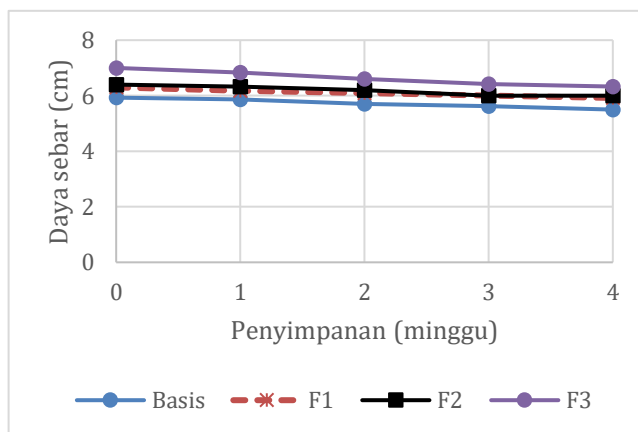
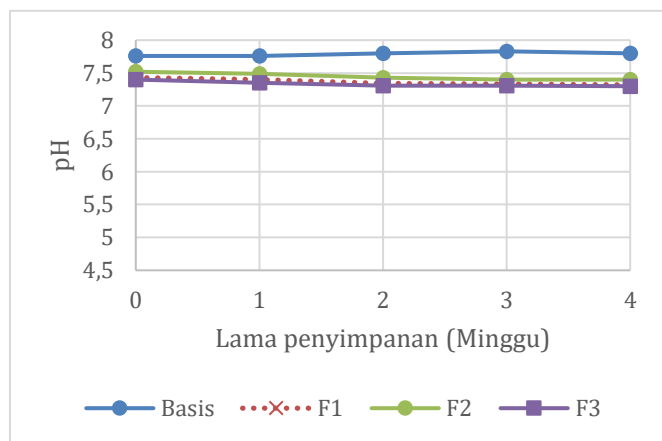
d. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Krim

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan DPPH dapat yang dilakukan secara triplo, dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa F1 (EBKH : EDTH = 1:2) memiliki nilai IC₅₀ yang tertinggi yaitu 25,62 ppm. Apabila nilai IC₅₀ dari krim F1 dicocokkan ke dalam tabel 5 terkait penggolongan antioksidan, maka F1 memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

e. Uji stabilitas

1. Hasil uji stabilitas dipercepat

Seperti dapat dilihat dalam grafik 5-6 bahwa pengukuran pH, viskositas dan daya sebar ketiga formula krim (F1, F2 dan F3) yang disimpan pada suhu 40 ± 2 °C selama 4 minggu tidak menunjukkan perubahan, sehingga dapat dikatakan bahwa Krim F1, F2 dan F3 stabil selama 4 minggu pada suhu 40 ± 2 °C.



Gambar 5. Hasil uji stabilitas dipercepat (pada suhu 40° C selama 4 minggu) untuk pH dan daya sebar

2. Hasil pengujian freeze-thaw

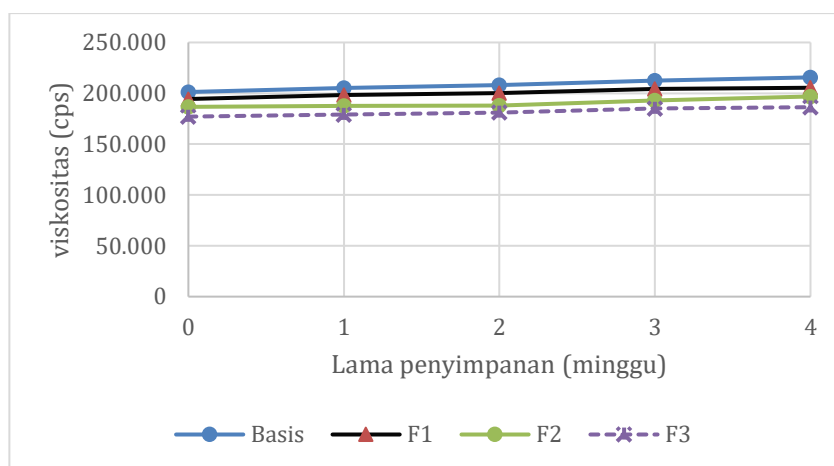
Uji *freeze-thaw* dapat untuk mendeteksi ketidakstabilan emulsi dan krim. Pengamatan organoleptis terhadap hasil uji *Freeze thaw* selama 6 siklus untuk Fo (basis), F1, F2 dan F3 menunjukkan bahwa semua krim tetap homogen dan tidak terjadi pemisahan. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa semua formula krim stabil.

3. Uji Mekanik (Sentrifugasi)

Seperti tampak dalam Gambar 7 bahwa uji mekanik (sentrifugasi) atas ketiga formula krim F1, F2 dan F3 pada saat awal tidak menunjukkan pemisahan, begitu juga setelah penyimpanan selama 4 minggu di suhu 40 °C tidak terjadi pemisahan. Hal ini sejalan dengan hasil uji stabilitas dipercepat yang menunjukkan bahwa baik basis maupun formula krim stabil, seperti tampak pada Gambar 7.

Tabel 6. Hasil uji aktivitas antioksidan krim F1, F2 dan F3

Sediaan	Kadar (ppm)	Abs. Blanko	Absorban sampel			% Inhibisi			Rata-rata % Inhibisi	Nilai a b r	Persamaan garis $y = bx + a$	IC ₅₀ (ppm)
			I	II	III	I	II	III				
F1	10	0,6032	0,2985	0,2990	0,3000	50,51	50,43	50,27	50,40	a =	y =	25,62
	50		0,2950	0,2952	0,2958	51,09	51,06	50,96	51,04	49,157	0,0329x +	
	100		0,2936	0,2941	0,2937	51,33	51,24	51,31	51,29	b =	49,157	
	150		0,2815	0,2820	0,2816	53,33	53,25	53,32	53,30	0,0329		
	200		0,2691	0,2690	0,2689	55,39	55,40	55,42	55,40	r =		
	250		0,2504	0,2505	0,2505	58,49	58,47	58,47	58,48	0,9144		
F2	10	0,6034	0,3377	0,3377	0,3379	44,03	44,03	44,00	44,02	a =	y =	114,95
	50		0,3310	0,3312	0,3311	45,14	45,11	45,13	45,13	43,183	0,0593x +	
	100		0,2999	0,3000	0,2998	50,30	50,28	50,31	50,30	b =	43,183	
	150		0,2899	0,2897	0,2970	51,96	51,99	50,78	51,57	0,0593		
	200		0,2693	0,2694	0,2695	55,37	55,35	55,34	55,35	r =		
	250		0,2549	0,2549	0,2548	57,76	57,76	57,77	57,76	0,9803		
F3	10	0,6032	0,3100	0,3102	0,3103	48,61	48,57	48,56	48,58	a =	y =	60,78
	50		0,3034	0,3037	0,3036	49,70	49,65	49,67	49,67	47,496	0,0412x +	
	100		0,2962	0,2958	0,2959	50,90	50,96	50,94	50,93	b =	47,496	
	150		0,2855	0,2857	0,2857	52,67	52,64	52,64	52,65	0,0412		
	200		0,2640	0,2641	0,2643	56,23	56,22	56,18	56,21	r =		
	250		0,2515	0,2516	0,2518	58,31	58,29	58,26	58,28	0,9664		
Basis	10	0,739	0,904	0,905	0,905	-22,33	-22,46	-22,46	-22,42	a =	y = 0,1437x	329,78
	50		0,654	0,654	0,654	11,50	11,50	11,50	11,50	2,611	+ 2,611	
	100		0,636	0,635	0,636	13,94	14,07	13,94	13,98	b =		
	150		0,569	0,567	0,568	23,00	23,27	23,14	23,14	0,1437		
	200		0,473	0,473	0,474	35,99	35,99	35,86	35,95	r =		
	250		0,470	0,470	0,470	36,40	36,40	36,40	36,40	0,9288		



Gambar 6. Hasil uji stabilitas dipercepat (pada suhu 40° C selama 4 minggu) terhadap daya sebar

f. Hasil uji iritasi

Hasil uji iritasi dapat dilihat pada Tabel 6, pada pengamatan 72 jam kelinci nomor 2 menunjukkan bahwa F2 memberikan sedikit respons eritema, tetapi tidak menimbulkan edema. Hasil perhitungan Nilai indeks iritasi primer adalah 0,05 yang berarti termasuk dalam kategori sangat ringan (*negligible*).

Tabel 7. Hasil Uji iritasi pada kelinci

Waktu (jam)	Kelinci 1		Kelinci 2		Kelinci 3	
	E	U	E	U	E	U
24	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0
72	0	0	1	0	0	0
Jumlah	0	0	1	0	0	0

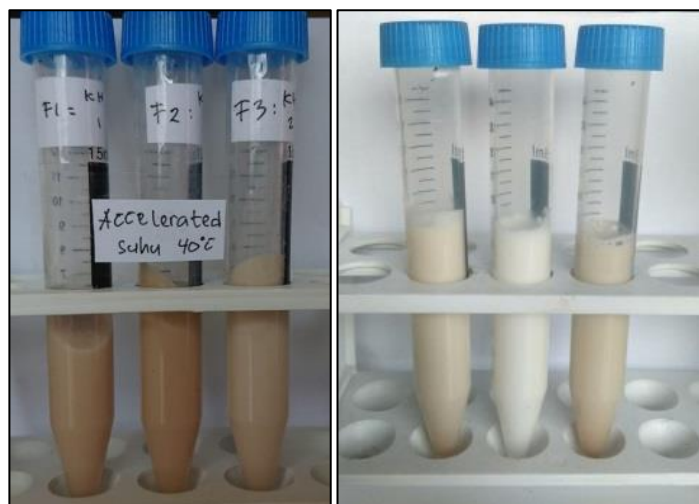
KESIMPULAN

Ekstrak biji kopi hijau dan ekstrak daun teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan nilai IC_{50} sebesar 22,37 ppm dan 7,02 ppm. Kombinasi ekstrak biji kopi hijau dan ekstrak daun teh hijau (1:1) memiliki kinerja sinergis dengan nilai IC_{50} 11,59 ppm. Dari ketiga formula krim yang dikembangkan, krim F1 yang mengandung kombinasi ekstrak biji kopi hijau dan daun teh hijau (1:2) menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling

tinggi (25,2 ppm), memenuhi parameter fisik dan kimia, stabil pada suhu tinggi (40°C) selama 4 minggu penyimpanan, serta memiliki indeks iritasi 0,05 yang artinya iritasi sangat ringan (*negligible*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan atas dukungan Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila beserta jajarannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar dan baik.



Gambar 7. Hasil uji mekanik/sentrifugasi krim F1, F2 dan F3 saat awal (kiri), dan hasil sentrifugasi krim yang disimpan pada 40°C selama 4 minggu (kanan)

DAFTAR PUSTAKA

Barel, A.O., Paye, M. and Maibach, H., 2009, *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Third Edition, Informa Healthcare USA Inc., New York.

Chacko, S.M., Thambi, P.T., Kuttan, R., Nishigaki, I., 2010, Beneficial Effects of Green Tea: a Literature Review, *Chinese Medicine*, 5:13, doi: 10.1186/1749-8546-5-13.

Chasanah, U., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Green Tea dengan Fase Minyak VCO dan Minyak Zaitun dengan Metode DPPH, *Seminar Nasional dan Gelar Produk*, Universitas Muhammadiyah, Malang.

Jayantie, D.D., Farida, Y., Taurhesia, S., 2022, Aktivitas Antioksidan dan Inhibisi Enzim Tirosinase Ekstrak Etanol Buah Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) secara In Vitro, *Pharmacoscript*, 5(1): 63-70.

Kanokwan, K., Thanaya, N., Pimporn, L., 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, *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 8(10): 182-192.

Krismayadi, Taurhesia, S., Noor, S.U., 2022, Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Nanas dan Mangga yang Memiliki Aktivitas

Antioksidan dan Inhibisi Tirosinase, *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(1): 1-9.

Mahroji, M., Taurhesia, S., Laksmiawati, D.R., 2022, Antioxidant Activity Test Combination of Cantigi Leaf Extract (*Vaccinium varingiaefoium*) and Nail Henna Leaf Extract (*Lawsonia inermis* Linn), *International Journal of Health and Pharmaceutical*, 2(1): 182-187.

Naidu, M.M., Sulochanamma, G., Sampathu, S.R., and Srinivas, P., 2008, Studies on Extraction and Antioxidant Potential of Green Coffee, *Food Chemistry*, 107(1): 377-384.

Purwanti, R.A., Farida, Y., Taurhesia, S., 2022, Formulasi Sediaan Serum Anti Aging Kombinasi dari Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) dan Ekstrak Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus* Thunb.), *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(2): 19-24.

Thring, T.S.A., Hili, P. and Naughton, D.P., 2009, Anti-collagenase, Anti-elastase and Anti-oxidant Activities of Extracts from 21 Plants., *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 9:27, doi: 10.1186/1472-6882-9-27.