

Formulation and Antioxidant Activity of Kopi Robusta Leaf Extract in Gels

by Herlina Herlina

Submission date: 07-Jun-2023 01:40PM (UTC+0700)

Submission ID: 2110851093

File name: JURNAL_FARMAKO_BAHARI_DINA_PW_2021.pdf (200.67K)

Word count: 3448

Character count: 19176



FORMULATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF KOPI ROBUSTA LEAF EXTRACT (*Coffea canephora*) IN GELS

Dina Permata Wijaya*, Herlina, Regina Astryani

Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia

*Corresponding author: Dina Permata Wijaya (dinapermatawijaya@unsri.ac.id)

ARTICLE HISTORY

Received: 12 March 2021

Revised: 23 July 2021

Accepted: 28 July 2021

Abstract

Robusta coffe leaf (*Coffea canephora*) contain flavonoid have been using antioxidant. In this research robusta coffe extract formulated in gels with variations of HPMC concentrations are 2%, 4%, and 6%. The gels were characterized by organoleptic, homogeneity, stickiness test, dispersibility, pH, viscosity, and stability of gel. Variation of HPMC concentrations could affected was decreased in dispersibility and pH as well as an increase in stickiness and viscosity. Total flavonoid levels in robusta coffe leaf extract, F1, F2, and F3 were 111.6 mg/g; 30.1 mg/g; 31.9 mg/g; and 33.8 mg/g. All formulas were analyzed for their antioxidant activity used the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazil) method and vitamin C as a comparison. The IC₅₀ values were vitamin C, F1, F2, and F3 were 11.14 μ g/ml; 98.81 μ g/ml; 78,65 μ g/ml; and 65,58 μ g/ml. There was a significant difference ($p < 0.05$) between vitamin C and all formulas for the robusta coffe leaf extract in gel.

Key words: coffe, DPPH, extract, gel, HPMC

FORMULASI DAN UJI ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK DAUN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)

Abstrak

Daun kopi robusta (*Coffea canephora*) mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Pada Penelitian ini ekstrak daun kopi robusta diformulasikan pada sediaan gel dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai gelling agent yaitu 2%, 4%, dan 6%. Karakterisasi gel ekstrak daun kopi meliputi organoleptis, homogenitas, daya lekat, daya sebar, pH, viskositas dan stabilitas sediaan gel. Variasi konsentrasi HPMC dapat mempengaruhi penurunan daya sebar dan pH serta terjadi peningkatan daya lekat dan viskositas. Kadar flavonoid total pada ekstrak daun kopi robusta, F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 111,6 mg/g; 30,1 mg/g; 31,9 mg/g; dan 33,8 mg/g. Semua formula dianalisis aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) dan vitamin C sebagai pembanding. Nilai IC₅₀ vitamin C, F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 11,14 μ g/ml; 98,81 μ g/ml; 78,65 μ g/ml; dan 65,58 μ g/ml. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara vitamin C dan semua formula sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dan gel ekstrak daun kopi robusta menunjukkan aktivitas antioksidan kuat.

Kata kunci: kopi, DPPH, ekstrak, gel, HPMC

Pendahuluan

Kopi robusta (*Coffea canephora*) telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya Sumatera Selatan sebagai bahan pangan, obat tradisional, dan kosmetika. Kopi robusta memiliki senyawa metabolit sekunder antara lain flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, steroid/triterpenoid, dan kumarin. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam kopi robusta memiliki peran sebagai antioksidan.¹ Antioksidan merupakan substansi yang diperlukan untuk menangkap radikal bebas yang dapat merusak sel normal, protein, dan lemak. Senyawa antioksidan memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul bebas tanpa mengganggu fungsi dan memutus reaksi berantai dari radikal bebas.²

Aktivitas antioksidan daun kopi robusta muda menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 13,678 $\mu\text{g/ml}$ dan daun kopi robusta tua IC_{50} sebesar 7,519 $\mu\text{g/ml}$.³ Sedangkan aktivitas antioksidan pada tanaman kopi robusta menunjukkan IC_{50} sebesar 22,90 $\mu\text{mg/ml}$.⁴ Aktivitas antioksidan daun kopi robusta tergolong antioksidan kuat sehingga dapat dijadikan kandidat tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan dan dikembangkan menjadi sediaan topikal.

Untuk meningkatkan efektivitas penggunaan ekstrak daun kopi robusta sebagai antioksidan pada kulit maka ekstrak daun kopi robusta diformulasikan menjadi sediaan topikal. Salah satu sediaan topikal yang digunakan adalah sediaan gel. Gel memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak lengket, memiliki aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu gel berbentuk padat jika disimpan dan akan segera mencair jika diaplikasikan, memberikan efek dingin pada kulit, dan sebagian besar mengandung lebih banyak fase air sehingga cocok untuk digunakan pada kulit yang berminyak, kemampuan penyebarannya baik pada kulit, tidak ada penghambatan fungsi rambut secara fisiologis, pelepasan obatnya baik dan kemudahan pencuciannya dengan air yang baik.⁵

Dalam pembuatan gel, pemilihan *gelling agent* sangat menentukan kualitas dan mutu dari karakteristik gel yang dihasilkan. HPMC dapat menghasilkan gel yang stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap mikroba serta memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit. Selain itu HPMC memiliki kestabilan fisik yang baik, dapat membentuk gel yang jernih, mudah larut dalam air, mudah diaplikasikan dan tidak mengiritasi kulit.^{6,7}

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini akan diformulasikan sediaan gel dari ekstrak daun kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan variasi konsentrasi HPMC kemudian sediaan gel yang dikarakterisasi dan dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Metode

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengaduk magnetik (IKA® C-MAG HS 4), spin bar (Scienceware®), spektrofotometer UV-Vis (BK-UV-1900PC BIOBASE®), viskometer (M3400 Grace), timbangan analitik (Ohaus®), oven (Autonics® TC4S), pH meter (Lutron® pH Electrode PE-03), plat KLT silika gel GF254 (Merck®), kertas saring (Whatman®), chamber KLT, dan alat-alat gelas (Pyrex®).

Bahan

Daun kopi robusta segar diperoleh dari perkebunan di daerah Pagar Alam, Sumatera Selatan, HPMC 60SH (Shin Etsu), propilen glikol (Bratachem®), metil paraben (Bratachem®), propil paraben (Bratachem®), etanol 70% (Dira Sonita®), etanol

96% (Dira Sonita[®]), etanol p.a (Bratachem[®]), methanol p.a (Bratachem[®]), akuades (Dira Sonita[®]), natrium asetat (Bratachem[®]), kuersetin (Sigma[®]), vitamin C (PT. Dexa Medica), AlCl₃ (Bratachem[®]), kloroform (Bratachem[®]) dan DPPH (Sigma[®]).

Prosedur

Ekstraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Daun kopi robusta muda segar disortasi dan ditimbang sebanyak 5 kg kemudian selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam. Simplisia kering kemudian ditimbang berat keringnya dan kemudian diserbukkan dengan menggunakan blender. Kemudian sebanyak 1000 gram serbuk simplisia diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan etanol 96%. Hasil maserasi difiltrasi dengan menggunakan kertas saring sehingga menghasilkan maserat. Dilakukan remaserasi residu sehingga didapatkan residu yang bening. Maserat yang dihasilkan dievaporasi dengan menggunakan evaporator pada suhu 70°C sehingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan diidentifikasi dan diukur jumlah flavonoid total yang dihasilkan dengan menggunakan senyawa kuersetin sebagai senyawa marker. Karakterisasi ekstrak dilakukan berdasarkan Depkes RI.^{8,9}

Analisis Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Daun Kopi Robusta

Penetapan kadar flavonoid total dilarutkan kuersetin pada metanol pa kemudian ditambahkan AlCl₃ dan natrium asetat dan selanjutnya didiamkan selama 25 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 441 nm. Senyawa marker yang digunakan adalah kuersetin. Analisis kandungan flavonoid juga dilakukan terhadap sediaan gel ekstrak daun kopi robusta.

Formulasi Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

HPMC dikembangkan dalam air pada suhu (80-90°C) hingga terbentuk massa gel. Metil dan propil paraben dilarutkan dalam propilen glikol dan kemudian dicampurkan pada massa gel yang terbentuk lalu diaduk hingga homogen. Ekstrak daun kopi robusta dicampur dengan sisa propilen glikol dan ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam basis gel kemudian ditambahkan akuades sampai bobot yang diinginkan kemudian diaduk hingga homogen.

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Bahan (b/v)	F1	F2	F3
Ekstrak etanol daun Kopi Robusta (%)	0,5	0,5	0,5
HPMC 60SH(%)	6	4	2
Propilen glikol (%)	15	15	15
Metil paraben (%)	0,075	0,075	0,075
Propil paraben (%)	0,025	0,025	0,025
Aquadest (g)	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Karakterisasi Fisik Gel

Organoleptis

Organoleptis dilakukan dengan melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur dari sediaan gel.

Homogenitas

Analisis homogenitas gel dengan cara mengoleskan gel pada kaca preparat. Homogenitas sediaan gel yang baik adalah sediaan yang tidak memiliki partikel padat dan tidak adanya gel yang menggumpal.

Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g gel diletakkan di atas kaca kemudian ditutup dengan kaca yang berukuran sama dan diberi pemberat di atasnya hingga berat mencapai 20 g dan kemudian diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit.

Daya Lekat

Gel sebanyak 0,5 g diletakkan di atas objek gelas yang telah ditentukan luasnya kemudian gelas objek lainnya diletakkan di atasnya. Gelas objek yang terdapat gel tersebut ditekan dengan beban 200 g selama 5 menit kemudian dipasangkan pada alat uji dan diberi beban 20 g. Waktu dicatat mengenai pelepasan gel dari gelas objek.

Analisis pH

Sebanyak 0,5 g sediaan diencerkan dengan akuades dan diukur pH menggunakan pH meter. pH meter didiamkan beberapa saat kemudian dan dicatat pH.

Analisis Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dengan menggunakan viskometer. Gelas beker yang berisi 30 ml sediaan gel ekstrak daun kopi robusta kemudian diletakkan di alat viscometer dengan memasukkan rotor alat ke dalam gelas beker. Kecepatan alat 62,5 rpm dan diamati jarum penunjuk pada alat yang mengarah ke angka pada skala viskositas. Nilai viskositas ditandai dengan pergerakan jarum yang stabil dan dinyatakan dalam satuan cP.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *heating cooling* dengan cara 1 g sampel gel disimpan pada suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam oven dengan suhu $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam (satu siklus). Pengujian stabilitas gel dilakukan sebanyak 6 siklus kemudian dilakukan pengamatan nilai pH dari masing-masing sediaan gel.

Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Penentuan Panjang Gelombang DPPH

Larutan DPPH 0,3 mM dibuat dengan menggunakan etanol p.a. Kemudian sebanyak 1 mL larutan DPPH 0,3 mM ditambahkan etanol p.a. hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit pada ruang gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum 400-700 nm.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Disiapkan gel ekstrak daun kopi robusta untuk uji aktivitas antioksidan dengan konsentrasi larutan 25, 50, 100, 250, dan 500 $\mu\text{g/ml}$. Selanjutnya sebanyak 1 ml larutan DPPH 0,3 mM ditambahkan 2,5 ml sampai konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit pada ruang gelap. Dilakukan juga pada masing-masing konsentrasi yang akan diuji. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum DPPH adalah 517 nm. Aktivitas

antioksidan pada larutan uji dianalisis berapa jumlah DPPH yang terinhibisi.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{absorbansi uji}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ dihitung dengan menggunakan metode regresi.

Analisis Data

Data antioksidan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS. Normalitas data dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, data terdistribusi normal jika nilai $p > 0,05$. Jika data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *One Way ANNOVA* untuk menguji perbedaan beberapa kelompok sampel berdasarkan satu faktor konsentrasi, jika $p < 0,05$ menunjukkan ada perbedaan yang bermakna.

Hasil

Tabel 2. Karakterisasi Ekstrak Daun Kopi Robusta

Parameter	Hasil
Parameter spesifik:	
• Organolpetis	Kental, hitam, pahit.
• Kadar sari larut etanol	28,57%
• Kadar sari larut air	13,04%
Parameter non spesifik:	
• Kadar abu total	4,26%
• Kadar abu tidak larut asam	1,30%
• Susut pengeringan	2,02%
• Kadar air	2,00%

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	Kadar Falvonoid Total (mg/g)
Ekstrak	111,60
F1	30,17
F2	31,90
F3	33,82

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 4. Viskositas Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	Viskositas (cPs)±SD	%CV
F1	6633±329,98	0,0497
F2	4000±216,02	0,0540
F3	1500±81,65	0,0544

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 5. Hasil Daya Lekat Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	Daya lekat (detik)±SD	%CV
F1	12,13±0,4107	0,0339
F2	6,60±0,1147	0,0173
F3	2,43±0,0984	0,0404

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	Daya sebar (cm)±SD	%CV
F1	2,56±0,2910	0,01134
F2	2,85±1,1764	0,04123
F3	3,62±0,0740	0,02041

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 7. Hasil Analisis pH Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	pH±SD	%CV
F1	5,01±0,0047	0,00094
F2	5,30±0,0205	0,00387
F3	5,43±0,0022	0,00229

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 8. Hasil Uji Stabilitas Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formul a	Siklus ke-					
	1	2	3	4	5	6
F1	5,01±0,00 8	4,99±0,01 2	4,98±0,00 8	4,98±0,001 2	4,86±0,00 8	4,82±0,00 8
F2	5,24±0,02 8	5,21±0,00 8	5,16±0,01 2	5,16±0,012 1	5,09±0,08 1	5,06±0,08 1
F3	5,37±0,02 1	5,31±0,00 9	5,30±0,01 2	5,26±0,081 1	5,21±0,08 1	5,18±0,01 6

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Tabel 9. Nilai IC₅₀ Sediaan Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta

Formula	IC ₅₀ (µg/ml)
Ekstrak	22,90
Vit. C	11,14
F1	98,81
F2	78,65
F3	65,58

Ket: F1: HPMC 60 SH 6%
F2: HPMC 60 SH 4%
F3: HPMC 60 SH 2%

Pembahasan

Karakterisasi ekstrak dilakukan untuk melihat sifat dan keamanan ekstrak secara terukur. Karakteristik ekstrak terdiri dari pengujian parameter spesifik dan non spesifik. Hasil karakterisasi ekstrak daun kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil karakterisasi ekstrak daun kopi robusta menunjukkan hasil yang memenuhi syarat. Kadar total flavonoid dari ekstrak daun kopi sebesar 111,64 mg/g. Analisis kadar flavonoid total bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun kopi robusta dan sediaan gel yang dibuat. Hasil kadar flavonoid total gel ekstrak daun kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 3.

Organoleptis dari sediaan gel ekstrak daun kopi robusta yaitu kuning cerah, bau khas daun, bentuknya semi padat.

Hasil uji homogenitas pada semua formula gel ekstrak daun kopi robusta menunjukkan hasil yang homogen. Warna yang dihasilkan merata dan tidak adanya partikel dan penggumpalan basis sediaan pada gel. Hal ini karena pada proses pembuatan dilakukan pengadukan secara konstan dan sedikit lebih lama sehingga pada gel yang diperoleh homogen. Semakin lama proses pengadukan akan meningkatkan ketercampuran komponen dalam bahan.

Berdasarkan tabel hasil pengujian viskositas formula gel ekstrak daun kopi robusta didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC 60SH sebagai *gelling agent* maka viskositas semakin tinggi. Persyaratan viskositas yang baik untuk sediaan gel berada pada rentang 2000-4000 cPs.¹⁰ Hasil penelitian menunjukkan formula F2 memiliki viskositas sesuai rentang yang dipersyaratkan.

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel untuk melekat pada kulit dimana daya lekat yang baik pada gel dapat meningkatkan efek dari sediaan karena meningkatkan penetrasi gel. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal terutama sediaan gel adalah >4 detik. Hasil daya lekat sediaan gel ekstrak daun kopi robusta terdapat pada Tabel 5. Hasil daya lekat pada F1 menghasilkan daya lekat yang lebih besar dibandingkan F2 dan F3. Perbedaan daya lekat yang dihasilkan untuk melekat pada masing-masing formula dapat dipengaruhi oleh viskositas. Semakin meningkat jumlah HPMC 60SH yang digunakan maka akan menghasilkan viskositas yang tinggi pula dan menyebabkan daya lekat yang dihasilkan juga semakin lama.

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel untuk menyebar sampai konstan dengan pemberian tekanan, apabila diaplikasikan dapat menyebabkan kontak kulit dengan obat luas dan akan mempengaruhi jumlah zat aktif yang terabsorpsi. Hasil daya sebar sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 6. Semakin tinggi konsentrasi HPMC 60SH yang digunakan, maka daya sebar sediaan semakin rendah. Hal ini akan berkaitan dengan viskositas gel tersebut dimana

gel dengan viskositas yang tinggi memiliki konsistensi yang lebih tinggi sehingga terjadi penumpukan gel dan menghasilkan penyebaran yang kecil.

Analisis pH untuk sediaan gel ekstrak dilakukan untuk mengetahui pH gel sesuai dengan pH kulit. Sediaan yang baik memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit diantara 4,5-6,5.¹¹ pH sediaan yang tidak masuk pada rentang pH kulit dapat menyebabkan kulit menjadi iritasi. Hasil analisis pH sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 7. pH gel ekstrak daun kopi robusta pada masing-masing variasi konsentrasi HPMC 60SH menghasilkan pH yang sesuai untuk kulit sehingga aman digunakan.

Uji stabilitas dilakukan untuk melihat kemampuan gel bertahan pada spesifikasi yang diterapkan sepanjang waktu penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian suatu produk. Sediaan gel yang stabil adalah gel berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan.¹² Dari enam siklus dari uji stabilitas gel ekstrak daun kopi robusta yang diukur menunjukkan pH masih dalam rentang pH aman kulit yaitu 4,5-6,5. Hasil stabilitas pH yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 8.

Uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dilakukan dengan metode DPPH. Hasil nilai IC_{50} ekstrak daun kopi robusta sebesar 22,90 $\mu\text{g/ml}$ yang merupakan antioksidan yang sangat kuat.⁴ Hasil uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 9. Dari hasil nilai IC_{50} didapatkan dari ketiga formula terjadi peningkatan nilai IC_{50} jika dibandingkan dengan ekstrak daun kopi robusta. Hal ini dapat disebabkan pengaruh dari komponen penyusun gel yang digunakan dalam formulasi yang dapat mengakibatkan penangkapan radikal bebas dari senyawa DPPH menjadi sedikit terhambat karena adanya polimer yang menyerap ekstrak yang terkandung dalam gel. Selain itu juga dapat disebabkan oleh penurunan kadar flavonoid yang disebabkan karena stabilitas flavonoid yang buruk terhadap lingkungan. Penurunan kadar dapat disebabkan pada proses pembuatan dan penyimpanan sediaan gel ekstrak daun kopi robusta.

Berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh maka sediaan gel ekstrak daun kopi robusta memiliki aktivitas antioksidan yang kuat sedangkan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan analisis statistika menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara vitamin C dan semua gel ekstrak daun kopi robusta ($p < 0,05$).

Kesimpulan

Gel ekstrak daun kopi robusta dengan variasi konsentrasi HPMC 60SH terdapat pengaruh terhadap karakteristik sediaan gel ekstrak daun kopi robusta dan memiliki potensi sebagai aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan sediaan gel ekstrak daun kopi robusta menunjukkan antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 98,81 $\mu\text{g/ml}$; 78,65 $\mu\text{g/ml}$; dan 65,58 $\mu\text{g/ml}$.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Laboratorium terpadu FMIPA Universitas Sriwijaya.

Daftar Pustaka

1. Gunalan G, Myla N, Balabhaskar R. In vitro antioxidant analysis of selected coffee bean varieties. J Chem Pharm Res. 2012; 4(4):2126-2132.
2. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. Biokimia Harper. EGC. 2009.
3. Cahyani. Perbandingan kadar fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kopi robusta dan kopi arabika. Skripsi. Universitas Jember. 2015.
4. Buanasari S. Uji aktivitas antioksidan dan sitotoksik serta penetapan kadar fenolik total ekstrak aktif daun kopi robusta (Coffea canephora). Skripsi. Universitas

- Sriwijaya. 2016.
5. Sasanti TJ, Wibowo MS, Fidrianny I, Caroline S. Formulasi gel ekstrak air the hijau dan penentuan aktivitas antibakteri terhadap *Propiobibacterium acnes*. Bandung. 2012.
 6. Arikumalasari J, Dewantara IGNA, Wijayanti NPAD. Optimasi HPMC sebagai gelling agent dalam formula gel ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L). *J Farm Udayana*. 2013; 2(3).
 7. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. Handbook of pharmaceutical excipient. Pharmaceutical Press. American Pharmaceutical Association. 2009.
 8. Departemen Kesehatan RI. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Direktorat Jendral POM. Jakarta. Indonesia. 2000.
 9. Departemen Kesehatan RI. Farmakope herbal Indonensia. Direktorat Jendral POM. Jakarta. Indonesia. 2008.
 10. Garg AD, Aggarwal SG, Sigala AK. spreading of semisolid formulation. *Pharm Tech*. 2002; 26(9): 84-104.
 11. Tranggono RI, Latifa F. Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik. Jakarta. Indonesia. 2007
 12. Djajadisastra J, Mun'im A, Dessy NP. Formulasi gel topikal dari ekstrak nerii folium dalam sediaan anti jerawat. *J Farm Indones*. 2009; 4(4): 210-2016.

Formulation and Antioxidant Activity of Kopi Robusta Leaf Extract in Gels

ORIGINALITY REPORT

15%
SIMILARITY INDEX

13%
INTERNET SOURCES

6%
PUBLICATIONS

4%
STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

8%
★ www.coursehero.com
Internet Source

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%