

**Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan dan SPF (*Sun Protection Factor*)
Serum Ekstrak Etanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L)**

**Antioxidant and Activity Test Formulation and SPF (*Sun Protection Factor*)
Serum Ethanol Extract from Banana Peel (*Musa paradisiaca* L)**

Jumarti Suhaela^{1,*}, Mirfaidah Nadjamuddin¹, Muh Ikhsan Amar², Wahyuni¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

²Program Studi Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie (ITH), Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Email Korespondensi: jumartisuhaela55@gmail.com

Abstrak

Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L) mengandung saponin, polifenol, tanin, flavonoid dan terpenoid yang merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan merupakan zat kimia yang dalam kadar tertentu dapat mencegah kerusakan oksidatif dan melindungi sel dari resiko radikal bebas, yang merupakan jenis senyawa fenolik seperti flavonoid. Tujuan Penelitian untuk mengetahui ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan serum yang stabil secara fisika dan kimia, dan mengetahui total aktivitas antioksidan serum ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) serta nilai *Sun Protection Factor*. Metode penelitian eksperimental secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, lalu dibuat formulasi sediaan serum dengan konsentrasi F1 (5%), F2 (10%), F3 (15%). Kemudian diuji aktivitas antioksidan dengan metode Fosfomolibdat. Hasil penelitian diperoleh total aktivitas antioksidan serum ekstrak etanol kulit pisang raja F1(5%) 80,2232 mgQE/mL, F2(10%) 132,6691 mgQE/mL, F3(15%) 183,6267 mgQE/mL dan ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) dapat dibuat dalam bentuk sediaan serum sebagai antioksidan, serta nilai SPF F1(5%) 3 (proteksi minimal), F2(10%) 5 (proteksi sedang), F3(15%) 4 (proteksi minimal) dan K+ 3 (proteksi minimal). Total aktivitas antioksidan yang paling tinggi diperoleh dari formula (15%) yaitu 183,6267 mgQE/mL serta nilai SPF yang paling baik diperoleh dari formula (10%) dengan kategori proteksi sedang.

Kata Kunci: Antioksidan, fosfomolibdat, kulit pisang raja, serum, *Sun Protection Factor* (SPF)

Abstract

Banana peel (*Musa paradisiaca* L) contains saponins, polyphenols, tannins, flavonoids, and terpenoids, which are secondary metabolites with antioxidant activity. Antioxidant are chemical substances that

at certain levels, can prevent oxidative damage and protect cells from the risk of free radicals, a phenolic compound such as flavonoids. The study aimed to determine whether the ethanol extract of plantain peel (*Musa paradisiaca* L) can be formulated into a serum dosage from that is physically and chemically stable and to choose the total antioxidant activity of the serum extract plantain peel (*Musa paradisiaca* L) ethanol and Sun Protection Factor value. The experimental research method was in vitro using 96% ethanol solvent; the serum formulation were made with concentration of F1 (5%), F2 (10%), F3 (15%). Then, the antioxidant activity was tested using the phosphomolybdate method. The research result showed that the total antioxidant activity of the serum ethanol extract of plantain peel F1 (5%) 80.2232 mgQE/mL, F2 (10%) 132.6691 mgQE/mL, F3 (15%) 183.6267 mgQE/mL and the peel extract plantain (*Musa paradisiaca* L) can be made in the form of serum preparations as an antioxidant, as well as SPF value F1 (5%) 3 (minimal protection), F2 (10%) 5 (medium protection), F3 (15%) 4 (minimal protection) and K+ 3 (minimal protection). The highest total antioxidant activity was obtained from the formula (15%), namely 183.6267 mgQE/mL, and the best SPF value was obtained from the formula (10%) with the medium protection category.

Keywords: Antioxidant, phosphomolybdate, plantain peel, serum, Sun Protection Factor (SPF)

Received: 13 October 2023

Accepted: 30 November 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.2118>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Suhaela, J., Nadjamuddin, M., Amar, M. I., Wahyuni, W., 2023. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan dan SPF (*Sun Protection Factor*) Serum Ekstrak Etanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L). *J. Sains Kes.*, 5(6). 915-924.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.2118>

1 Pendahuluan

Salah satu aspek terpenting yang dapat meningkatkan kesehatan adalah lingkungan yang bersih. Dengan kemajuan teknologi dan waktu, lingkungan semakin tercemar oleh berbagai polutan udara seperti asap mobil, asap rokok, dan paparan sinar matahari, yang semuanya merupakan penyebab radikal bebas. Kemudian akibat ulah manusia dan efek pemanasan global, kondisi ini semakin memburuk [1].

Indonesia merupakan negara tropis dengan tingkat paparan sinar matahari yang tinggi. Indeks UV di Indonesia pada awal tahun

2021 berada pada kisaran 9-12, menunjukkan ancaman yang sangat tinggi hingga ekstrim. Indeks UV adalah statistik tanpa unit yang menggambarkan jumlah paparan ultraviolet yang berhubungan dengan kesehatan. Salah satu cara untuk mencegah efek negatif radiasi UV pada kulit seperti rasa terbakar dan perubahan warna kulit adalah dengan menggunakan tabir surya. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dapat digunakan untuk menentukan aktivitas tabir surya. Besar kecilnya nilai SPF produk tabir surya dikendalikan oleh bahan kimia aktif yang ada di dalamnya, serta kandungan antioksidannya [2].

Kulit adalah organ tubuh terbesar dan paling terlihat, bertindak sebagai penghalang untuk melindungi tubuh dari dampak eksternal dan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang sangat reaktif ketika harus mendapatkan pasangan elektron dan menyebabkan kerusakan pada jaringan. Zat-zat tersebut berasal dari lingkungan yang kurang baik dan dapat menimbulkan berbagai penyakit [3].

Antioksidan adalah zat kimia yang dalam kadar tertentu dapat mencegah kerusakan oksidatif dan dengan demikian melindungi sel dari risiko radikal bebas, yang merupakan jenis senyawa fenolik seperti flavonoid [4].

Pisang raja merupakan salah satu tanaman yang kuat akan antioksidan. Kulit pisang raja mengandung lebih banyak antioksidan daripada buahnya. Kulit pisang raja matang mengandung antioksidan seperti alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, dan tanin. Kulit pisang raja memiliki hasil perhitungan aktivitas antioksidan terbesar yaitu 97,85% jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan kulit pisang kepok, kulit pisang uli, dan kulit pisang tanduk [5].

Pada umumnya pisang hanya dikonsumsi buahnya, dan kulit buahnya dibuang sebagai sampah. Padahal kulit pisang banyak mengandung komponen metabolit dengan aktivitas antioksidan, seperti saponin, polifenol, tanin, flavonoid, dan terpenoid [6].

Pada penelitian sebelumnya aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang raja diuji dengan menilai aktivitas penghambatan terhadap radikal bebas DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Interaksi antioksidan dengan DPPH, baik melalui transfer elektron maupun radikal hidrogen dalam DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas DPPH, jika semua elektron pada radikal bebas DPPH berpasangan, warna larutan akan berubah dari ungu tua menjadi kuning cerah [7].

Metode pengujian antioksidan tersebut berdasarkan kemampuan sampel dalam mendonorkan hidrogen radikalnya ke radikal DPPH. Mekanisme antioksidan terbatas pada senyawa yang strukturnya mengandung gugus hidroksil (OH) yang dapat dilepaskan sebagai hidrogen radikal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antioksidan dengan mekanisme yang lain, diantaranya ialah daya reduksi terhadap

fosfomolibdat. Antioksidan dengan mekanisme ini berdasarkan pada pengukuran daya antioksidan total suatu sampel. Suatu senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan apabila positif terhadap berbagai jenis uji yang mekanismenya berbeda-beda.

Untuk memudahkan penggunaan ekstrak kulit pisang raja sebagai antioksidan, perlu dibuat bentuk sediaan. Menurut Harjanti & Nilawati [8], sediaan kosmetik yang sedang berkembang saat ini adalah sediaan serum, dimana serum sendiri merupakan sediaan dengan zat aktif dalam konsentrasi tinggi dan viskositas rendah yang menghantarkan lapisan bahan aktif ke permukaan kulit. Selain itu, serum memiliki kelebihan yaitu lebih mudah menyebar di permukaan kulit dan memberikan efek yang lebih menyenangkan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukannya penelitian aktivitas serum antioksidan dari ekstrak kulit pisang raja (*Musa acuminata*) menggunakan metode fosfomolibdat secara spektrofotometri.

2 Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di laboratorium yang meliputi pembuatan formula serum ekstrak etanol dari kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.), pemeriksaan mutu sediaan secara fisika dan kimia, dan uji aktivitas antioksidan sediaan serum dengan metode fosfomolibdat.

2.2 Pengolahan Sampel

2.2.1 Penyiapan dan Pengambilan Sampel

Kulit pisang raja merupakan sampel yang digunakan dalam penelitian, diperoleh dari Kab. Sumbawa, Kec. Plampang, Provinsi Nusa Tenggara Barat serta dilakukan penyerbukan simplisia.

2.2.2 Pembuatan Ekstrak Sampel

Kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) di maserasi dalam wadah maserasi dengan menggunakan larutan etanol 96%, setelah itu dididamkan selama 3x24 jam. Remaserasi dilakukan sebanyak 3 kali, dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental kulit pisang raja.

2.2.3 Formulasi Sediaan Serum

Tabel 1. Formulasi sediaan serum

Bahan	Konsentrasi(%)					Fungsi	Range
	F(-)	F(+)	F1	F2	F3		
Ekstrak Etanol Kulit Pisang Raja (<i>Musa paradisiaca</i> L)	-	-	5	10	15	Zat berkhasiat	-
Natrosol	1	-	1	1	1	Gelling agent	1-2%
Gliserin	10	-	10	10	10	Humektan	≤30%
DMDM Hydantoin	0,6	-	0,6	0,6	0,6	Pengawet	0,1-1,0%
Triethanolamin	2,0	-	2,0	2,0	2,0	Penetral pH	2-4%
Aqua DM	20	-	20	20	20	Pelarut	100%

Keterangan:

F1 : Formula serum wajah 5% ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L)

F2 : Formula serum wajah 10% ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L)

F3 : Formula serum wajah 15% ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L)

F(-) : Kontrol negatif (tanpa zat aktif)

F(+): Kontrol positif Serum Hanasui Vitamin C

Pembuatan serum dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan seperti pada tabel 1, dilarutkan natrosol 0,2 gram di dalam 20 ml aquadest yang sudah dipanaskan. Ditambahkan gliserin dan DMDM Hydantoin lalu diaduk hingga homogen (masa I), kemudian triethanolamin dimasukkan ke dalam masa I. Setelah tercampur hasil ekstrak etanol kulit pisang raja dimasukkan sesuai dengan variasi konsentrasi lalu diaduk hingga homogen dan dicukupkan dengan aquadest. Setelah selesai dimasukan kedalam wadah serum.

2.3 Evaluasi Sediaan Serum

2.3.1 Uji Organoleptik

Uji bahan organoleptik didasarkan pada preferensi dan keinginan suatu produk. Uji organoleptik biasa juga dikenal sebagai uji indera atau uji sensoris, uji organoleptik menggunakan indera penciuman/hidung, pengecap/lidah, dan peraba/tangan.

2.3.2 Uji Homogenitas

Pengamatan ini dilakukan saat sediaan dioleskan pada kaca transparan di bawah cahaya. Warna yang merata pada sediaan serum tiap formula menunjukkan bahwa semua formula tersebut homogen.

2.3.3 Uji pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui apakah pH serum yang dibuat memenuhi syarat, yaitu antara 4,5 dan 8,0 (berlaku sesuai SNI). Pengukuran ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan dapat diterapkan pada kulit.

2.3.4 Uji viskositas

Pengujian viskositas serum menggunakan alat Viskometer Brookfield. Serum diletakan diwadah kemudian spindle diturunkan hingga terendam.

2.3.5 Uji iritasi

Oleskan serum pada lengan bawah bagian dalam terhadap 30 orang panelis, dibiarkan selama 20 menit dan diamati apakah menimbulkan iritasi atau tidak. Reaksi yang diamati adalah jika terjadi reaksi gatal, kemerahan, dan panas diberi skor 1, jika terjadi reaksi gatal dan kemerahan diberi skor 2, jika terjadi reaksi gatal diberi skor 3, dan jika tidak menimbulkan reaksi diberi skor 4 [9].

Menurut Ditjen POM [10] kriteria panelis uji iritasi: wanita, usia antara 20-30 tahun, berbadan sehat jasmani dan rohani, tidak memiliki riwayat penyakit alergi serta menyatakan kesediaan dijadikan panelis uji iritasi.

2.3.6 Uji daya sebar

Tujuan dari pengujian daya sebar adalah untuk menilai seberapa mudah pengolesan sediaan. Daya penyebaran menurun seiring dengan viskositas, dan sebaliknya [11]. Pengujian ini dilakukan dengan meneteskan sediaan serum ditengah kaca transparan sebanyak 0,5 g. Kaca transparan lainnya di letakkan di atasnya kemudian diberikan pemberat sebesar 150 g, setelah 1 menit didiamkan, diameter penyebarannya dicatat.

2.3.7 Cycling test

Uji *cycling test* adalah pemeriksaan dampak berbagai suhu. Metode ini digunakan untuk mengontrol perubahan suhu pada sediaan yang akan didistribusikan dan disimpan pada suhu yang berbeda di masa mendatang. Metode ini diterapkan dalam dua siklus: dua belas jam pada suhu dingin (4°C) dan dua belas jam pada suhu panas (40°C) selama enam hari berturut-turut.

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan

2.4.1 Pembuatan larutan induk fosfomolibdat

Sebanyak 3,0 mL asam sulfat ditambahkan 0,199 gram natrium fosfat dan 0,247 gram ammonium molibdat. Ketiganya dilarutkan dalam aquadest hingga volume tepat 50,0 mL.

2.4.2 Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Sebanyak 1,0 mL larutan ekstrak etanol kulit pisang raja ditambahkan reagen fosfomolibdat sebanyak 1,0 mL. Larutan dinkubasi pada suhu 95°C selama 60 menit. Kemudian ditambahkan dengan etanol pa hingga tepat 5,0 mL. Campuran didiamkan hingga mencapai *operating time*. Larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500 - 900 nm.

2.4.3 Pengukuran serapan quarcetin

Larutan *quarcetin* dibuat variasi berbagai konsentrasi yaitu, 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 mg/10mL. Masing-masing seri larutan dipipet sebanyak 1,0 mL dan ditambahkan 1 mL reagen fosfomolibdat. Larutan dipanaskan pada suhu 95°C selama 60 menit. Larutan kemudian diambil 1 mL dan ditambah etanol pa hingga tepat 5 mL. Campuran diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimalnya, dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

2.4.4 Pengukuran serapan kontrol positif dan serum ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L)

Masing-masing sediaan ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan dengan etanol pa hingga tepat 25 mL. Larutan stok kontrol positif dan serum ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) dibuat variasi berbagai konsentrasi yaitu 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; dan 2,75. Masing-masing konsentrasi larutan dipipet ke dalam tabung reaksi sebanyak 1,0 mL dan ditambahkan 1 mL reagen fosfomolibdat. Larutan diinkubasi pada suhu 95°C selama 60 menit. Setelah diinkubasi masing-masing kosentrasi ditambahkan etanol pa hingga tepat 5,0 mL. Campuran diukur serapannya dengan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimalnya. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali.

2.5 Analisis data

Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol kulit pisang raja dinyatakan dalam mg *quarcetin* equivalent/gram (mgQE/g) . Parameter tersebut diperoleh dari persamaan regresi linier hubungan antara absorbansi versus konsentrasi *quarcetin* ($y = bx + a$), dengan y = absorbansi sampel dan x = kadar. Nilai x yang diperoleh dari perhitungan tersebut kemudian dimasukkan ke persamaan 1.

$$\text{Antioksidan} = \frac{\text{kadar} \left(\frac{\text{mg}}{\text{mL}} \right) \times \text{Volume (mL)} \times \text{fp}}{\text{mg sampel} \times \frac{1}{1000}} \quad (\text{Persamaan 1})$$

Keterangan:

Fp : faktor pengenceran

2.6 Penentuan SPF

Penentuan nilai SPF secara in vitro dilakukan dengan metode spektrofotometri UV. Serum ekstrak etanol kulit pisang raja masing-masing ditimbang sebanyak 1,0 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan etanol. Diambil masing 10 mL larutan dan dimasukkan kedalam vial. Kalibrasi spektrofotometer UV-Vis terlebih dahulu dengan menggunakan etanol sebanyak 1 mL, kemudian kuvet dimasukkan ke dalam spektrofotometer UV-Vis. Larutan hasil pengenceran dari masing-masing sampel yang dibuat dihitung serapannya dan nilai SPF nya. Dilakukan uji sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai yang akurat dan dihitung menggunakan persamaan 2.

$$\text{Nilai SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{Abs} \times \text{EE} \times \text{I} \quad (\text{Persamaan 2})$$

Ket:

EE = Spektrum efek eritemal

I = Intensitas spektrum sinar

Abs = Serapan produk tabir

CF = Faktor koreksi

Nilai $\text{EE} \times \text{I}$ adalah suatu konstanta. Nilainya diperoleh dari panjang gelombang 290-320 nm dan setiap selisih 5 nm telah ditentukan seperti ditunjukkan pada tabel 2 [12].

Tabel 2. Nilai EE×I dari setiap panjang gelombang

Panjang gelombang (nm)	EE×I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Nilai SPF berkisar antara 0 sampai 100, dan kemampuan tabir surya yang dianggap baik berada di atas 15. Adapun klasifikasi SPF disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Proteksi berdasarkan nilai SPF

Tipe Proteksi	Nilai SPF
Proteksi minimal	1-4
Proteksi sedang	4-6
Proteksi ekstra	6-8
Proteksi maksimal	8-15
Proteksi ultra	>15

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil rendemen yang diperoleh dari kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 6 liter dengan berat sampel kering yang diperoleh 600 gram dan berat ekstrak kental 52,80 gram kemudian diperoleh hasil % rendemen 8,8%. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang dihasilkan dan simplisia awal [13]. Rendemen dikatakan baik jika nilai lebih dari 10% sedangkan, menurut Farmakope Herbal Indonesia [14] nilai rendemen yang baik yaitu tidak kurang dari 7,2%. Beberapa faktor dapat memengaruhi rendemen ekstrak seperti pengeringan dengan suhu tinggi, pengayakan yang menyebabkan sebagian partikel terperangkap dalam media penyaring, dan pemilihan metode ekstraksi.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Organoleptik Serum

Formula	Pengamatan		Pengamatan	
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>	Sebelum <i>Cycling test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>
	Warna	Bau	Warna	Bau
F(-)	Jernih	Khas basis	Jernih	Khas basis
F(+)	Kuning	Khas Serum	Kuning	Khas Serum
F1	Kuning	Khas Ekstrak	Kuning	Khas ekstrak
F2	Kuning kecoklatan	Khas Ekstrak	Kuning kecoklatan	Khas ekstrak
F3	Coklat pekat	Khas Ekstrak	Coklat pekat	Khas ekstrak

Hasil pengamatan organoleptik dapat dilihat pada tabel 2 Setelah diamati sebelum dan sesudah *cycling test* pada 5 formula didapatkan hasil bahwa sediaan serum ini tidak mengalami perubahan setelah penyimpanan yaitu memiliki warna kuning, kuning kecoklatan dan coklat pekat dimana warna yang dihasilkan berasal dari warna bahan alam yang digunakan yaitu ekstrak etanol kulit pisang raja dan bau yang dihasilkan yaitu bau khas ekstrak.

Hasil uji homogenitas serum kulit pisang raja yang telah dilakukan diperoleh hasil sebelum dan setelah *cycling test* pada 5 formula yaitu 5%, 10%, 15%, kontrol positif dan (tanpa ekstrak) dinyatakan homogen karena tidak terlihat adanya butiran kasar pada sediaan yang dibuat.

Hasil pengujian iritasi terhadap 30 responden untuk kelima formula memiliki nilai interval skor 4 yang dimana artinya semua konsentrasi formula tidak menimbulkan reaksi iritasi. Dilakukan terhadap 30 orang panelis, menurut Idrus [15] untuk penelitian eksperimen dan komparatif diperlukan sampel 30 responden untuk setiap kelompok dan dalam penelitian pendidikan terutama dalam penelitian eksperimen, probabilitas sampling tidak selalu diperlukan atau mungkin tidak dapat dilakukan pemilihan subjek dari populasi yang lebih besar, dalam hal yang demikian peneliti biasanya menggunakan sampling tersedia (*availability sampling*), yakni peneliti memanfaatkan subjek yang tersedia, misalnya sekelompok siswa dalam kelas tertentu.

Tabel 5. Hasil pengukuran pH

Formula	Pengamatan		Standar SNI	Signifikasi
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>		
F(-)	7,55	4,67	4,5-8,0	0,058(P>0,05)
F(+)	7,74	4,56		
F1	7,74	4,56		
F2	7,84	4,93		
F3	7,81	5,18		

Keterangan :

P<0,05 : Terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap data
P>0,05 : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada setiap data

Hasil pemeriksaan pH menggunakan metode *cycling test* dari kelima formula 5%, 10%, 15%, kontrol positif dan (tanpa ekstrak) yaitu sesuai dengan rentang pH 4,5-8,0. Pada

kelima formula terjadi penurunan pH setelah *cycling test* dapat dilihat pada tabel 3 ini disebabkan oleh suhu penyimpanan. Suhu penyimpanan menyebabkan penurunan atau peningkatan pH, sehingga lebih banyak basa yang dihasilkan seiring dengan waktu penyimpanan yang lebih lama. Namun, pH sediaan tetap sesuai dengan standar pH sediaan topikal; jika pH di bawah 4,5 akan bersifat asam, yang dapat menyebabkan iritasi kulit, dan jika pH di atas 8,0 akan bersifat basa, yang dapat menyebabkan kulit kering dan bersisik [16]. Berdasarkan hasil *Paired Sample Test* didapatkan nilai $0,058 < 0,05$ artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada data yang diperoleh.

Tabel 6. Hasil pengujian viskositas

Formula	Sebelum <i>Cycling test</i> (mPas)	Setelah <i>Cycling test</i> (mPas)	Standar SNI	Sig.
F(-)	850	600		
F(+)	949	830		
F1	949	830	230-1150	0,044
F2	949	800	mPas	($P > 0,05$)
F3	1150	819		

Keterangan :

$P < 0,05$: Terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap data

$P > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang signifikan pada setiap data

Dari hasil pengujian viskositas serum menggunakan alat Viskometer Brookfield dari kelima sediaan serum memenuhi persyaratan viskositas yang sesuai dengan rentang 230-1150 cPs. Adanya penurunan viskositas setelah *cycling* pada tiap formula yang dapat dilihat pada tabel 6 disebabkan adanya pengaruh temperatur. Temperatur dapat menyebabkan polimer dari basis sediaan mengalami perubahan sehingga lebih renggang. Perubahan ini membuat sediaan serum lebih cair dari sediaan awal pada tiap formula. Berdasarkan hasil *Paired Sample Test* didapatkan nilai $0,044 < 0,05$ artinya terjadi perbedaan yang signifikan pada data yang diperoleh.

Hasil uji daya sebar pada kelima formula sesuai dengan rentang diameter yang baik yaitu 5-7 cm dapat dilihat pada tabel 7. Pengujian daya sebar digunakan untuk mengukur seberapa muda pengolesan pada sediaan serum. Ini terjadi karena daya sebar pada suatu sediaan berkorelasi dengan viskositasnya: semakin tinggi viskositasnya, semakin rendah daya

sebar, dan sebaliknya [17]. Berdasarkan hasil *Paired Sample Test* didapatkan nilai $0,014 < 0,05$ artinya terjadi perbedaan yang signifikan pada data yang diperoleh.

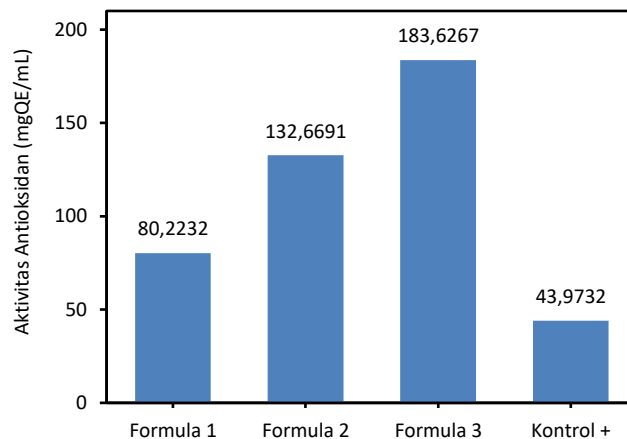
Tabel 7. Hasil pengamatan daya sebar

Formula	Sebelum <i>Cycling test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>	Standar SNI	Signifikasi
F(-)	6,5	7		
F(+)	6	6,5		
F1	6	6,5	5-7 cm	0,014($P > 0,05$)
F2	6	6,5		
F3	6	6,5		

Keterangan :

$P < 0,05$: Terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap data

$P > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang signifikan pada setiap data

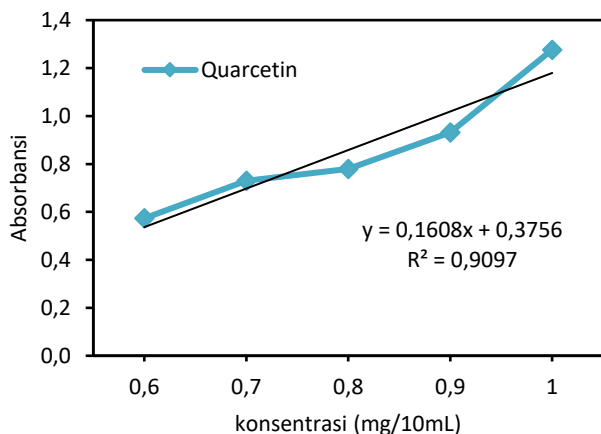


Gambar 1. Diagram total aktivitas antioksidan

Uji total aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode fosfomolibdat secara spektrofotometer visible. menurut Warsi, Puspitasari [18] reaktan fosfomolibdat terdiri dari asam sulfat pekat, natrium fosfat, dan ammonium molibdat. Mekanisme antioksidan metode ini bergantung pada senyawa dalam sampel yang memiliki daya pereduksi. Dengan bantuan zat ini, fosfomolibdat direduksi menjadi senyawa kompleks fosfomolibdenum yang berwarna hijau kebiruan. Pemanasan pada suhu 95°C selama 60 menit menyebabkan pembentukan senyawa fosfomolibdenum. Selama reaksi, gugus karbonil apegenin bereaksi dengan fosfomolibdat untuk membentuk fosfomolibdenum berwarna hijau kebiruan.

Karena merupakan senyawa yang telah diketahui aktif sebagai antioksidan, *Quarctetin* digunakan sebagai standar untuk mengukur aktivitas antioksidan ini.

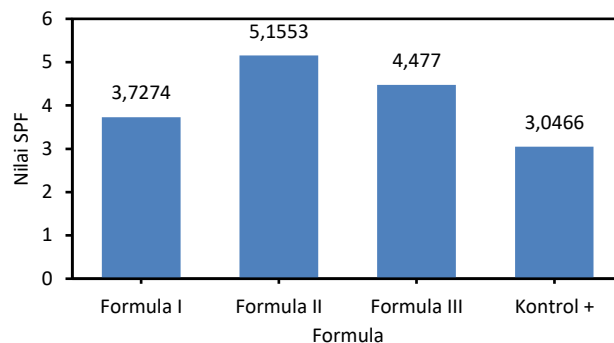
Berdasarkan hasil penelitian, total aktivitas antioksidan serum ekstrak etanol kulit pisang raja dengan menghitung nilai kesetaraan terhadap *quarctetin* semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi, hal ini seperti terlihat pada gambar 1, yaitu F1 (5%) memiliki total aktivitas antioksidan sebesar 80,2232 mgQE/mL, didefinisikan bahwa 1000 mg serum ekstrak kulit pisang raja setara dengan 80,2232 mg *quarctetin*. F2 (10%) memiliki total aktivitas antioksidan sebesar 132,6691 mgQE/mL, didefinisikan bahwa 1000 mg serum ekstrak kulit pisang raja setara dengan 132,6691 mg *quarctetin*. F3 (15%) memiliki total aktivitas antioksidan sebesar 183,6267 mgQE/mL, didefinisikan bahwa 1000 mg serum ekstrak kulit pisang raja setara dengan 183,6267 mg *quarctetin*. Kontrol positif serum Hanasui memiliki total aktivitas antioksidan sebesar 43,9732 mgQE/mL, didefinisikan bahwa 1000 mg serum Hanasui setara dengan 43,9732 mg *quarctetin*.



Gambar 2. Hasil pengukuran kurva baku *quarctetin*

Adapun seri konsentrasi *quarctetin* yang digunakan adalah 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 mg/10 mL. menurut Warsi, Puspitasari, 2017, pemilihan seri konsentrasi tersebut berdasarkan linearitas dari serapan yang dihasilkan, yaitu sebanding dengan kenaikan konsentrasi. Hal ini karena sebagai kurva baku

yang digunakan untuk menghitung aktivitas antioksidan dari sampel dengan parameter nilai kesetaraan. Hasil pengukuran kurva baku *quarctetin* tersaji pada gambar 2.



Gambar 3. Diagram pengukuran SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan secara in vitro dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis dengan panjang gelombang 290-320 nm. Hasil yang diperoleh pada penelitian memiliki kenaikan nilai SPF yang tidak stabil dengan bertambahnya konsentrasi, hal ini dapat dilihat pada gambar 3, yaitu pada F1 (5%) 3 tergolong proteksi minimal, F2 (10%) 5 tergolong proteksi sedang, F3 (15%) 4 tergolong proteksi minimal dan K+ (3) tergolong proteksi minimal. Pada penelitian ini menggunakan metode spektrofotometer dengan pengenceran untuk penentuan nilai SPF. Metode ini valid digunakan tetapi tidak dapat menyatakan nilai SPF yang akurat. Hal ini dikarenakan pada pengenceran didapatkan bahan-bahan lain selain zat aktif misalnya pelarut [19].

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan serum yang stabil secara fisika dan kimia, hasil uji stabilitas fisik *Cycling test* ketiga formula memiliki stabilitas yang baik. Hasil pengujian total aktivitas antioksidan di peroleh F1 (5%) yaitu 80,2232 mgQE/mL, F2 (10%) yaitu 132,6691 mgQE/mL, F3 (15%) yaitu 183,6267 mgQE/mL, K+ yaitu 43,9732 mgQE/mL. Hasil nilai SPF pada F1(5%) yaitu 3 (proteksi minimal), F2 (10%) yaitu 5 (proteksi

sedang), F3 (15%) yaitu 4 (proteksi minimal), K+ yaitu 3 (proteksi minimal).

5 Pernyataan

5.1 Penyanggah Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Etik

Surat persetujuan kelayakan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar No.: 0711/M/KEPK-PTKMS/VIII/2023.

5.4 Konflik Kepentingan

Selama penelitian berlangsung tidak ada konflik kepentingan yang terjadi.

6 Daftar Pustaka

- [1] F. A. Heriani, "Antioxidant Activity of Uli Banana Peel Extract (*Musa x Paradisiaca* L. AAB)," *Stannum J. Sains dan Terap. Kim.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–68, 2021, doi: 10.33019/jstk.v3i2.2386.
- [2] Y. Bahar, F. S. K, and U. Lestari, "Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Acanthus illicifolius* L.) secara In Vitro," *Indones. J. Pharma Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–96, 2021.
- [3] F. Ahmad, S. Ningrum Ratna Ningsih, and N. Yuniarsih, "Aktivitas Antioksidan Serum Gel dari Ekstrak Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) sebagai Penangkal Radikal Bebas dan Pencerah Wajah," *J. Heal. Sains*, vol. 3, no. 6, pp. 798–803, 2022, doi: 10.46799/jhs.v3i06.509.
- [4] K. Maesaroh, D. Kurnia, and J. Al Anshori, "Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin," *Chim. Nat. Acta*, vol. 6, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.24198/cna.v6.n2.19049.
- [5] Muhammad Fadhil Safari, Vinda Maharani Patricia, and Livia Syafnir, "Penelusuran Pustaka Kandungan Senyawa dari Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var raja) dan Kulit Pisang Cavendish (*Musa cavendishii*) dalam Beberapa Aktivitas Farmakologi," *Bandung Conf. Ser. Pharm.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.29313/bcsp.v2i2.4714.
- [6] J. Pusmarani, U. Ulfa, C. Dewi, and N. H. Nasir, "Aktivitas Antioksidan Fraksi Air, Etil Asetat dan N-Heksan Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*)," *J. Mandala Pharmacoon Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 275–283, 2022, doi: 10.35311/jmpi.v8i2.252.
- [7] S. R. Jami'ah, M. Ifaya, J. Pusmarani, and E. Nurhikma, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)," *J. Mandala Pharmacoon Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 33–38, 2018, doi: 10.35311/jmpi.v4i1.22.
- [8] R. Harjanti and A. Nilawati, "Aktivitas Antioksidan dan Potensi Tabir Surya Serum Ekstrak Terpurifikasi Daun Wangon (*Olax psittacorum* (Willd.) Vahl.)," *J. Farm. Indones.*, vol. 17, no. 1, pp. 18–28, 2020, doi: 10.31001/jfi.v17i1.779.
- [9] R. Rahmatunnisa, D. D. Indriatmoko, and S. N. Stiani, "Formulasi Sediaan Kosmetika Perona Mata Dengan Menggunakan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Sebagai Pewarna Alami," *J. Med. Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 36–50, 2022.
- [10] Ditjen POM (1985). Formula Kosmetika Indonesia. Poltekkes Kemenkes Jakarta
- [11] S. Sutjahjokartiko, "Pengaruh Konsentrasi Pengawet DMDM Hydantoin Terhadap Karakteristik, Stabilitas Fisika & pH pada Water Based Pomade yang Mengandung Ekstrak Aloe Vera," *J. Ilm. Mhs. Univ. Surabaya*, vol. 6, no. 2, p. 553, 2017.
- [12] V. Nopiyanti, R. Harjanti, and S. Aisiyah, "Penentuan Nilai SPF pada Serum Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdarifa* L.)," *J. Pharm.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [13] A. Y. Kurniawati and E. D. Wijayanti, "Karakteristik Sediaan Serum Wajah dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana*) Terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*," *Akad. Farm. Putra Indones. Malang*, pp. 1–11, 2018.
- [14] Ditjen Kefarmasian (2017). Farmakope Herbal Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [15] I. Alwi, "Kriteria Empirik Dalam Menentukan Ukuran Sampel," *J. Form.*, vol. 2, no. 2, pp. 140–148, 2012.
- [16] N. Lumentut, H. J. Edi, and E. M. Rumondor, "Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya," *J. MIPA*, vol. 9, no. 2, p. 42, 2020, doi: 10.35799/jmuo.9.2.2020.28248.

- [17] Y. D. Mardhiani, H. Yulianti, D. Azhary, and T. Rusdiana, "Formulasi dan Stabilitas Sediaan Serum dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea Canephora*)," *Indones Nat Res Pharm J*, vol. 2, no. 2, pp. 19–33, 2018.
- [18] G. Warsi; Puspitasari Fakultas Farmasi and U. Ahmad Dahlan, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Metode Fosfomolibdat," *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 67–73, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.unair.ac.id/JFIKI/article/view/8267>
- [19] E. Yulianti, A. Adelsa, and A. Putri, "Penentuan nilai SPF (*sun protection Factor*) ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) dan krim ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri," *Maj. Kesehat. FKUB*, vol. 2, no. 1, pp. 41–50, 2015.