

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA
KOMBINASI EKSTRAK KULIT BUAH PISANG KEPOK (*Musa
Paradisiaca* Linn) DAN EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea
Americana* Mill)**

Submitted : 23 Juni 2020

Edited : 22 Desember 2020

Accepted : 29 Desember 2020

Wimpy, Tri Harningsih, Whella Thalitha Larassati

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis
Email : wimpy@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

*The kepok banana peel extract (*Musa paradisiaca* Linn) and avocado peel extract (*Persea americana* Mill) contain alkaloids, flavonoids, saponins and steroids. There is a linear relationship between antioxidant activity and sunscreen capability. The stronger antioxidant activity, the better sunscreen capability will be. This study aims to determine antioxidant activity and sunscreen capability from the combination of kepok banana peel extract and avocado peel extract compared to its single form. This study was conducted with quota sampling. The preparation of ethanol extract from kepok banana peel and avocado peel were using maceration method with 96 % of ethanol. The study was started by collecting samples, making the extract with 96% ethanol solvent, then continue with phytochemical testing, antioxidant activity testing of kepok banana peel extract and avocado peel extract with variation ratio (1:0), (1:1), (1:2), (2:1), (0:1). Further tests including cream formulation, cream stability test and in vitro SPF value determination was also conducted. The result of IC_{50} determination from : kepok banana peel extract is 122,77, belongs to medium category; avocado peel extract is 11,50, belongs to very strong category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (1:1) is 39,88, belongs to very strong category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (1:2) : 25,31, belongs to very strong category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (2:1) : 76,77, belongs to the strong category. The result of SPF measurement from the single form kepok banana is 16,21, belongs to ultra category; single form avocado peel is 21,21, belongs to ultra category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (1:1) is 21,32, belongs to ultra category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (1:2) is 21,52 belongs to ultra category; (kepok banana peel extract : avocado peel extract) (2:1) is 21,51, belongs to ultra category. The antioxidant activity from the variation ratio of banana peel extract and avocado peel extract (1:2) is stronger than the single form of banana peel extract, but it is weaker than the single form of avocado peel extract. The combination of kepok banana peel extract and avocado peel extract (1:2) has better sunscreen capability than its single form.*

Keywords: *antioxidant, sunscreen, SPF, DPPH, Spektrofotometri, kepok banana peel, avocado peel, maceration method*

PENDAHULUAN

Sinar matahari yang sampai dipermukaan bumi dibedakan menjadi sinar ultraviolet A dengan panjang

gelombang 320 – 400 nm, ultraviolet B panjang gelombang 290 – 320, dan ultraviolet C panjang gelombang 200 – 290 nm ketiga ultraviolet tersebut

memiliki efek pada kulit ⁽¹⁾. Penelitian Svobodová (2003) menyebutkan bahwa penyinaran matahari yang berlebihan menyebabkan kelainan kulit mulai dari dermatitis ringan, kerusakan DNA sampai kanker kulit ⁽²⁾. Tubuh perlu perlindungan baik secara fisik maupun kimia seperti menggunakan kosmetik tabir surya, untuk melindungi kulit dari bahaya radiasi sinar matahari ^(3,4). Adanya senyawa dalam tabir surya dapat menyerap sinar UV pada panjang gelombang 290 nm hingga 450 nm ⁽⁵⁾. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat meredam kerja radikal bebas dan mengubahnya menjadi senyawa non radikal ⁽⁶⁾.

Penelitian Alhabsyi dkk, (2014) menemukan jika kulit pisang juga mengandung senyawa antioksidan dan tabir surya yang tidak kalah tinggi dengan bagian daging buah pisang ⁽⁷⁾. Penelitian tersebut menemukan adanya hubungan positif antara antioksidan dengan tabir surya. Aktivitas antioksidan yang semakin besar, maka semakin besar pula nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) dari ekstrak kulit pisang goroho (*Musa acuminata* Linn) dengan menggunakan pelarut etanol.

Penelitian Mokodompit dkk, (2013) didapatkan hasil pada ekstrak kulit alpukat mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan ⁽⁸⁾. Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi sebagai tabir surya ⁽⁹⁾. Peneliti memilih buah pisang jenis kepok dan buah alpukat dikarenakan konsumsi kedua jenis buah ini di Indonesia cukup tinggi. Masyarakat Indonesia pada umumnya hanya mengonsumsi bagian daging buah, sedangkan untuk kulit dari buah pisang selama ini baru dimanfaatkan sebagai biomethana ⁽¹⁰⁾.

Peneliti ingin mengembangkan sebuah kombinasi dari dua penelitian sebelumnya yang dilatarbelakangi

beberapa uraian diatas. Penelitian kali ini peneliti akan menguji aktivitas antioksidan dan tabir surya dari kombinasi ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn.) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea Americana* Mill). Penelitian kali ini diharapkan dapat menambah dayaguna dari bahan yang bersifat limbah seperti kulit buah agar memiliki nilai guna yang lebih tinggi. Bahan yang digunakan berasal dari limbah kulit buah yang tidak terpakai dan dibuat sebagai bahan krim tabir surya yang dapat menambah nilai jual dan nilai guna dimasyarakat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2017 di Laboratorium Kimia STIKES Nasional Surakarta.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, seperangkat alat spektrofotometer uv-visibel AE Lab S80, neraca, pipet tetes, kertas saring, *rotary evaporator*, alat-alat gelas berupa labu takar, gelas ukur, gelas beker, pipet ukur, kaca arloji, corong, tabungreaksi, erlenmeyer, batang pengaduk, chamber, botol vial, push ball, lembar alumunium foil, vortex, kertas saring, blender, centrifuge.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit pisang kepok, kulit alpukat, Etanol 96 %, serbuk Mg, HCl pekat, amyl alkohol, CHCl₃, NaOH, H₂SO₄, pereaksi wagner, mayer, dragendorf, FeCl₃ 1%, H₂SO₄, eter, asam asetat anhidrat, DPPH, vitamin C, *Carnauba wax*, TiO₂, *water rose*, *olive oil*.

Prosedur Kerja**Pengumpulan bahan**

Buah pisang kepok dicuci bersih dengan air yang mengalir kemudian dipotong kedua ujung pangkalnya dan diremas untuk mengeluarkan getahnya. Kulit pisang kemudian dikupas dan dipotong kecil – kecil setelah itu ditimbang kurang lebih 3000 g. Selanjutnya diblender dengan 100 ml aquades kemudian diperas menggunakan kain saring. Setelah itu diblender lagi dengan 100ml aquades dan diperas seperti langkah sebelumnya. Proses ini bertujuan agar getah hilang dan tidak terikut bersama dengan kulitnya ⁽⁷⁾. Setelahnya dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 40°C. sampai menjadi simplisia kering ⁽¹¹⁾. Buah Alpukat diambil dicuci bersih, kemudian diambil biji dan daging buahnya, hingga tersisa kulit buahnya saja. Kemudian dipotong tipis - tipis dikeringkan menggunakan oven suhu 40°C ⁽⁸⁾.

Prosedur pembuatan ekstrak

Sebanyak 50 gram sampel yang sudah dikeringkan dan dihaluskan ditambah dengan 500 mL etanol 96 %, dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan 1:10 kemudian dimasukkan dalam wadah, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil diaduk dan disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan maserat. Maserat diuapkan pada suhu 60 °C sampai didapatkan ekstrak kental selanjutnya ditimbang untuk mengetahui bobot sampel yang diperoleh kemudian dihitung rendemen ekstrak sampel ⁽¹²⁾.

Prosedur Uji fitokimia**Alkaloid**

Ada 3 uji untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid dalam sampel :

- a. 0.5 mL sampel ditambah dengan 5 mL reagen dragendorff, hasil positif

membentuk endapan merah sampai jingga ⁽¹³⁾

- b. 0.5 mL sampel tambahkan 5 mL reagen mayer, hasil positif membentuk endapan putih kekuningan ⁽¹⁴⁾
- c. 0,5 mL sampel tambahkan 5 mL reagen wagner, hasil positif membentuk endapan coklat ⁽¹⁵⁾

Flavonoid

2 mL Sampel ditambahkan ± 0,1 mg serbuk, kemudian ditambahkan 1 mL HCl ± 0,4 mL amyl alkohol kemudian dikocok. Adanya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid ⁽¹⁶⁾.

Tanin

Sampel ditambahkan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ Jika terbentuk warna kekuningan maka terdapat sampel mengandung tanin ⁽¹⁷⁾.

Steroid

Sampel dilarutkan dalam 10 mL kloroform dalam tabung reaksi yang kering. Kemudian ditambahkan 10 tetes asetat anhidrat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya larutan berwarna merah untuk pertama kali kemudian berubah menjadi biru dan hijau menunjukkan reaksi positif ⁽¹⁸⁾.

Saponin

Saponin dapat dideteksi dengan uji busa dalam air panas. Adanya busa yang stabil dalam 15 menit dan tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2N menunjukkan adanya saponin ⁽¹⁹⁾.

Pembuatan larutan induk DPPH

Ditimbang sebanyak 10,0 mg serbuk DPPH dilarutkan dalam 100 mL etanol 96 % sehingga didapatkan larutan DPPH konsentrasi 100 ppm. Larutan disimpan pada suhu rendah dan terlindung dari sinar matahari untuk segera digunakan ⁽²⁰⁾.

Pembuatan larutan kerja DPPH

Pembuatan larutan DPPH 40 ppm dilakukan dengan cara memipet larutan DPPH 100 ppm sebanyak 40,0 mL kemudian ditambahkan 60 mL etanol 96 % ke dalam labu ukur 100,0 mL ⁽²⁰⁾.

Skrining panjang gelombang maksimum

Larutan DPPH 40 ppm sebanyak 3,0 mL ditambah dengan larutan blanko etanol sebanyak 1,5 mL. kemudian baca absorbansinya pada panjang gelombang (λ) 400 – 700 nm. Setelah itu buat kurva absorbansi dimana panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi adalah panjang gelombang maksimum. Selanjutnya semua pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum tersebut ⁽²⁰⁾.

Operating time

Operating time dilakukan dengan cara 1,5 mL larutan kontrol ditambah 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm. Larutan uji tersebut diukur pada panjang gelombang maksimum yang di peroleh dari skrining panjang gelombang maksimum sampai diperoleh absorbansi yang stabil.

Pengukuran aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit pisang kepok

Ditimbang ekstrak kulit pisang kepok sebanyak 20,0 mg dilarutkan dengan 100,0 mL etanol, hingga diperoleh konsentrasi 200 ppm, kemudian dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi (5, 10, 15, 20, 25, 30 ppm). Dari masing – masing konsentrasi dipipet

1,5 mL larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran tersebut diinkubasi 30 menit pada suhu 25°C. Kemudian campuran dimasukkan dalam kuvet, dan diukur absorbansinya.

Pengukuran aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit alpukat

Ditimbang ekstrak kulit alpukat sebanyak 20,0 mg dilarutkan dengan 100,0 mL etanol 96 %, hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, kemudian lakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi (5, 10, 15, 20, 25, 30 ppm).

Penentuan aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 mL larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran tersebut diinkubasi 30 menit pada suhu ruang. Kemudian campuran dimasukkan dalam kuvet, dan diukur absorbansinya.

Pengukuran aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak kulit alpukat dengan perbandingan (1:1) (2:1) dan (1:2).

Pembuatan konsentrasi dari perbandingan (1:1) (1:2) dan (2:1) diperoleh dari pemipetan dari konsentrasi 200 ppm ekstrak kulit pisang kepok dan konsentrasi 200 ppm dari ekstrak kulit alpukat. Volume total yang dibutuhkan untuk setiap kombinasi adalah 50 mL seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Volume Untuk Masing – Masing Kombinasi

Kombinasi	Kulit pisang kepok	Kulit alpukat	Volume	Konsentrasi
1:1	12,5 mL	12,5 mL	50 mL	100 ppm
1:2	8,3 mL	16,7 mL	50 mL	100 ppm
2:1	16,7 mL	8,3 mL	50 mL	100 ppm

Dari masing-masing kombinasi dibuat dengan variasi konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Dari masing-masing konsentrasi dipipet 1,5 mL kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, inkubasi selama 30 menit terhindar dari cahaya. Kemudian baca absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

Pembuatan dan pengukuran larutan kontrol

Lakukan pemipetan sebanyak 1,5 mL etanol 96 %, kemudian tambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran dimasukkan dalam kuvet, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C

Ditimbang 10,0 mg vitamin C larutkan dengan 100,0 mL etanol 96 %, hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Kemudian lakukan pengenceran dari 100 ppm sampai didapatkan konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan 6 ppm. Pada setiap konsentrasi dipipet 1,5 mL ditambah 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm. Campuran dimasukkan dalam kuvet, diinkubasi selama 30 menit kemudian diukur absorbansinya setelah diinkubasi selama 30 menit, pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antar konsentrasi dan % inhibisi.

Prosedur pembuatan krim tabir surya (Sunscreens)

Carnauba wax dimasukan kedalam becker glass berisikan *olive oil*. Dipanaskan hingga *wax* mencair dan menjadi homogen dengan *olive oil*. Panaskan *Water base* hingga sedikit beruap. Fasa minyak dimasukan kedalam fasa air. Saat penambahan fasa minyak suhu pemanasan

tidak diubah. Tambahkan TiO_2 dan turunkan suhu menjadi $40^{\circ}C$ untuk dilakukan proses pengadukan dengan *electric hand mixer*. Setelah cukup homogen, ditambahkan kombinasi ekstrak kulit pisang dan kulit alpukat dengan konsentrasi 25% (b/v). Diaduk kembali dengan *electric hand mixer* hingga homogeny ⁽¹¹⁾.

Pengujian sediaan krim

1) Uji Organoleptik

Uji evaluasi fisik meliputi pengamatan organoleptis dan Pengukuran pH. Pengamatan organoleptis sediaan krim terdiri dari pengamatan terhadap warna, tekstur, dan bau dari sediaan krim ⁽²¹⁾

2) Pengukuran pH sediaan krim menggunakan pH meter. Ditimbang 0,5 gram krim dan dilarutkan dalam 50 ml aquadest, kemudian diukur ⁽²²⁾ menurut standar mutu sediaan tabir surya dalam SNI 16-4399-1996, pH untuk sediaan tabir surya adalah 4,5-7,5.

3) Uji homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan menggunakan gelas objek. Krim dioleskan pada kaca objek dan diamati adanya butiran kasar secara visual ⁽²²⁾.

4) Uji stabilitas fisik

Uji tabilitas fisik meliputi Uji pada suhu kamar ($25^{\circ}C$ - $27^{\circ}C$) dan Uji Sentrifugal Tiap formula disimpan pada suhu kamar dan diukur parameter kestabilannya seperti bau, warna, dan pH selama 21 hari dengan pengamatan pada hari pertama dan hari ke-21, kemudian diamati ada tidaknya pemisahan fase ⁽²²⁾

5) Pengujian stentrifugasi dilakukan dengan menempatkan sampel krim ke dalam tube sentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Syaratnya yaitu tidak terjadi pemisahan. Hasil penelitian tersebut ekuivalen dengan efek gravitasi selama satu

tahun, kondisi fisik krim dibandingkan setelah percobaan dan sebelum percobaan⁽²¹⁾

Uji *in vitro* nilai SPF sediaan krim

Penentuan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dilakukan secara *in vitro* dengan alat spektrofotometer UV-Vis⁽²³⁾ Sampel ditimbang sebanyak 10 gram (konsentrasi 25% b/b). Masukkan sampel kedalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan etanol 96%. Larutan dihomogenkan dengan vortex selama 5 menit lalu disaring dengan kertas saring. Larutan ditardipipet sebanyak 5 ml. Masukkan dalam labu ukur 50 mL dan diencerkan dengan etanol 96%. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan etanol sebagai blanko. Nilai serapan dicatat setiap interval 5 nm⁽²⁴⁾

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran mesh yang digunakan untuk penyaringan adalah 80 dan 60 mesh, agar didapatkan serbuk simplisia yang halus. Serbuk simplisia yang semakin halus akan mudah diekstraksi karena permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan permukaan cairan penyari semakin luas [25] Setelah serbuk simplisia direndam dengan etanol 96 % kemudian filtrat disaring menggunakan kertas saring dan dipekatkan dengan vacuum rotary evaporator sehingga didapatkan ekstrak kental dengan rendemen ekstrak yaitu 18 % dan 14 %.(tabel 2)

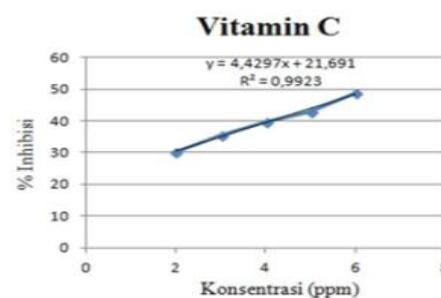
Tabel 2. Rendemen Ekstrak Kulit Pisang Kepok Dan Kulit Alpukat

Bahan	Berat Simplisia	Berat ekstrak	% rendemen
Kulit pisang kepok	50 gram	9,00 gram	18%
Kulit Alpukat	50 gram	7,00 gram	14%

Penelitian ini mendapatkan hasil rendemen kulit alpukat lebih banyak yaitu sebesar 18 % sedangkan kulit pisang kepok hanya 14 % seperti tersaji pada tabel 2, dikarenakan pada proses penyaringan bubuk simplisia menggunakan ukuran mesh lebih besar yakni 80 mesh sedangkan kulit pisang kepok menggunakan ukuran mesh lebih kecil yaitu 60 mesh. Pembuatan serbuk simplisia kulit pisang kepok lebih sulit halus dan menggumpal sehingga digunakan ukuran penyaring mesh lebih yang lebih kecil. Hasil uji fitokimia tersaji pada tabel 3.

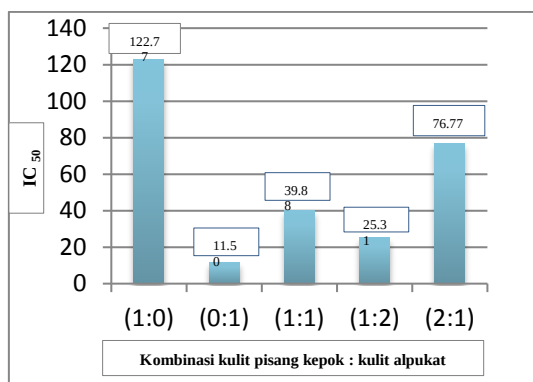
Tabel 3. Uji Fitokimia

No.	Uji	Daun kersen	Daun sirsak
1.	Alkaloid:		
	Dragendorf	positif	positif
	Mayer	positif	positif
	Wagner	positif	positif
2.	Flavonoid	positif	positif
3.	Saponin	positif	positif
4.	Tanin	positif	positif
5.	Steroid	positif	negatif



Gambar 1. Grafik % Inhibisi Vitamin C

Dari grafik diatas diperoleh persamaan regresi linier $y = 4,4297x + 21,691$ maka dapat diketahui nilai IC_{50} sebesar 6,3907 (dikategorikan sangat kuat.)⁽²⁶⁾



Gambar 2. Grafik IC₅₀ Bentuk Tunggal Kulit Pisang Kepok Dan Kulit Alpukat Serta Kombinasinya

Hasil bentuk kombinasi yang paling kuat meredam radikal bebas dari kombinasi kulit buah pisang kepok dan kulit buah alpukat kombinasi 1:2 karena memiliki nilai IC₅₀ kecil sebesar 25,31 dan dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat. Bentuk tunggal dari kulit buah alpukat memiliki nilai IC₅₀ paling kecil sebesar 11,50 dan masuk kategori sangat kuat sehingga lebih mendominasi, sedangkan bentuk tunggal kulit buah pisang kepok memiliki nilai IC₅₀ paling tinggi sebesar 122,77 dan masuk kategori sedang ⁽²⁶⁾.

Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin kuat dalam meredam dampak radikal bebas sedangkan semakin meningkat nilai IC₅₀ maka semakin lemah dalam meredam dampak radikal bebas. Semakin bertambahnya konsentrasi ekstrak maka absorbansi sampel akan menurun dan nilai tingkat inhibisi akan naik. Absorbansi sampel akan menurun dikarenakan elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan dari ungu berubah menjadi kuning pucat. Nilai tingkat inhibisi meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sampel yang menghambat radikal bebas DPPH ⁽²⁷⁾.

Pemeriksaan uji homogenitas pada krim sampel didapatkan hasil krim sediaan tidak terdapat butiran kasar secara visual.

Tabel 4. Pengamatan Organoleptis Krim

Pengamatan Organoleptis	Hasil
Warna	Putih
Tekstur krim	Lembut/ halus
Bau	Rose Water (tidak menyengat)
pH	4.0

Tabel 5. Pengamatan Stabilitas Krim Pada Suhu Kamar (25°C - 27°C)

Pengamatan Sediaan	Hari ke - 1	Hari ke - 21
Warna	Putih	Putih
Tekstur krim	Lembut / halus	Lembut / halus
Bau	Rose water	Rose water
pH	4.0	4.0
Pemisahan fase	(-)	(-)
Pemisahan setelah sentrifugasi	(-)	(-)

Tabel 6. Penentuan Nilai SPF Pada Krim Tabir Surya Penambahan 25% Kombinasi Ekstrak Kulit Pisang Kepok Dan Ekstrak Kulit Alpukat

Kombinasi	Perhitungan Nilai SPF	Kategori Proteksi
1:0	16,21	Ultra
0:1	21,38	Ultra
1:1	21,32	Ultra
1:2	21,52	Ultra
2:1	21,51	Ultra

Kombinasi 1:2 memberikan nilai SPF yang paling tinggi dan termasuk dalam kategori ultra. Hal ini sesuai dimana pada penentuan nilai aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah pisang kepok dan ekstrak kulit buah alpukat juga memberikan hasil yang tinggi pada kombinasi 1:2 sebesar 25,31 dan pada pengukuran nilai SPF ekstrak kulit buah

pisang kepok dan ekstrak kulit buah alpukat memberikan hasil tinggi juga sebesar 21,52 yang masuk kategori ultra⁽²³⁾.

Hal tersebut menyatakan semakin besar aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak maka nilai SPFnya juga semakin tinggi, sehingga ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak kulit alpukat dapat berperan sebagai antioksidan sekaligus tabir surya. Ekstrak kulit alpukat lebih mendominasi dengan memberikan hasil nilai SPF yang lebih tinggi dibanding dengan ekstrak kulit pisang kepok, dikarenakan adanya senyawa flavonoid yang bekerja sebagai bahan aktif tabir surya. Flavonoid merupakan antioksidan yang kuat dan juga sebagai pengikat ion logam yang mampu mencegah efek bahaya dari sinar UV atau setidaknya mampu mengurangi kerusakan kulit⁽⁸⁾.

SIMPULAN

Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiacal* Linn) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) didapatkan hasil tertinggi pada kombinasi 1:2 sebesar 25,31, dimana lebih kuat dari salah satu bentuk tunggalnya yaitu ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiacal* Linn) tapi tidak lebih kuat dari bentuk tunggal ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill).

Penentuan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) pada kombinasi ekstrak kulit buah pisang kepok dan ekstrak kulit buah alpukat didapatkan hasil kategori ultra pada kombinasi 1:2 sebesar 21,52 dimana hasil ini lebih besar dari bentuk tunggal ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak kulit alpukat. Hal ini terdapat kesesuaian semakin besar aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak maka nilai SPFnya juga semakin tinggi, sehingga ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak kulit alpukat

dapat berperan sebagai antioksidan sekaligus tabir surya.

DAFTAR PUSTAKA

1. F. Afaq dan H. Mukhtar, "Effects of solar radiation on cutaneous detoxification pathways," *J. Photochem. Photobiol. B*, vol. 63, no. 1–3, hlm. 61–69, 2001.
2. A. Svobodová, J. Psotová, D. Walterová, dan others, "Natural phenolics in the prevention of UV-induced skin damage. A review," *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, vol. 147, no. 2, hlm. 137–145, 2003.
3. S. C. Thompson, D. Jolley, dan R. Marks, "Reduction of solar keratoses by regular sunscreen use," *N. Engl. J. Med.*, vol. 329, no. 16, hlm. 1147–1151, 1993.
4. F. P. Gasparro, M. Mitchnick, dan J. F. Nash, "A review of sunscreen safety and efficacy," *Photochem. Photobiol.*, vol. 68, no. 3, hlm. 243–256, 1998.
5. J. C. Severns, *Dryer-added fabric treatment article of manufacture containing antioxidant and sunscreen compounds for sun fade protection of fabrics*. Google Patents, 1995.
6. T. Harningsih dan W. Wimpy, "Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)," *Biomedika*, vol. 11, no. 2, hlm. 70–75, 2018.
7. D. F. Alhabysi, "Aktivitas antioksidan dan tabir surya pada ekstrak kulit buah pisang goroho (*Musa acuminata* L.)," *Pharmacon*, vol. 3, no. 2, 2014.
8. A. N. Mokodompit, H. J. Edy, dan W. Wiyono, "Penentuan nilai sun protective factor (SPF) secara in vitro krim tabir surya ekstrak etanol kulit alpukat," *Pharmacon*, vol. 2, no. 3, 2013.
9. K. R. Markham dan others, *Techniques of flavonoid identification*, vol. 36. Academic press London, 1982.

10. N. Bardiya, D. Somayaji, dan S. Khanna, "Biomethanation of banana peel and pineapple waste," *Bioresour. Technol.*, vol. 58, no. 1, hlm. 73–76, 1996.
11. V. Damogalad, H. J. Edy, dan H. S. Supriati, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF)," *Pharmacon*, vol. 2, no. 2, 2013.
12. R. Depkes, "Farmakope herbal Indonesia edisi I," *Jkt. Dep. Kesehat. Repub. Indones.*, 2008.
13. P. W. Le Quesne, J. F. Larrahondo, dan R. F. Raffauf, "Antitumor plants. X. Constituents of *Nectandra rigida*," *J. Nat. Prod.*, vol. 43, no. 3, hlm. 353–359, 1980.
14. S. Vennila dkk., "Qualitative phytochemical screening and invitro antioxidant activity of *Helicteres isora* L.," *Herb. Tech Ind.*, hlm. 14–18, 2012.
15. B. Lingappa dan Y. Lingappa, "Alkaloids as self-inhibitors of fungi," *Nature*, vol. 214, no. 5087, hlm. 516–517, 1967.
16. N. Arlofa, "Uji kandungan senyawa fitokimia kulit durian sebagai bahan aktif pembuatan sabun," *J. Chemtech*, vol. 1, no. 01, 2015.
17. G. Treare dan W. Evans, "Pharmacognosy 17 edn," *Bahive Tinal Lond. Pp*, vol. 149, 1985.
18. R. D. Gibbs, *Chemotaxonomy of Flowering Plants: Four Volumes*. McGill-Queen's Press-MQUP, 1974.
19. A. Kumar, "R., Ilavarasan, T. Jayachandran, M. Decaraman, P. Aravindhan, N. Padmanaban MRV. Krishnan," *Pak J Nutr*, vol. 8, hlm. 83–85, 2009.
20. R. Sumiyani, "PERBANDINGAN AKTIFITAS PEREDAMAN RADIKAL BEBAS 1, 1 DIPHENIL–2–PICRYL HYDRAZYL (DPPH) DARI EKSTRAK ETANOL WOR^{Tel} LOKAL, WOR^{Tel} IMPORT, SUPLEMEN ANTIOKSIDAN MERCK TS DAN MERCK SCV," 2007.
21. H. Noviardi, D. Ratnasari, dan M. Fermadianto, "Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*)," *J. Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 17, no. 2, hlm. 262–271, 2019.
22. R. Depkes, N. Sharon, S. Anam, dan Y. Yuliet, "Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr)," *Nat. Sci. J. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 3, 2013.
23. J. Mansur, M. Breder, M. Mansur, dan R. D. Azulay, "Determination of sun protection factor by spectrophotometric methods," *Bras Dermatol*, vol. 61, no. 0, hlm. 121–124, 1986.
24. P. WULANDARI, "FORMULA CAMPURAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) DAN MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI ANTIJERAWAT," 2011.
25. R. Maulida dan A. Guntarti, "Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Kandungan Total Antosianin.[Influence of black rice particle size (*Oryza Sativa* L.) against rendement extract and total content of antosianin]," *J Pharm*, vol. 5, no. 1, hlm. 9–16, 2015.
26. Y. Andriani dkk., "Phytochemical analysis, antioxidant, antibacterial and cytotoxicity properties of keys and cores part of *Pandanus tectorius* fruits," *Arab. J. Chem.*, vol. 12, no. 8, hlm. 3555–3564, 2019.
27. K. Pyrzynska dan A. Pękal, "Application of free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) to estimate the antioxidant capacity of food samples," *Anal. Methods*, vol. 5, no. 17, hlm. 4288–4295, 2013.