

POTENSI SENYAWA BIOAKTIF RAMBUT JAGUNG (*Zea Mays L.*) HASIL FRAKSINASI BERTINGKAT MENGGUNAKAN PELARUT ORGANIK UNTUK TABIR SURYA ALAMI

*The Potential of Bioactive Compounds from Corn Silk (*Zea mays L.*) that Result from Gradual Fractionation Using Organic Solvents for the Use as a Natural Sunscreen*

Rosalina Ariesta Laeliocattleya*, Ismizana Jati Prasiddha, Teti Estiasih, Jaya Mahar Maligan, Jhauharotul Muchlisyyah

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Brawijaya Malang – Jalan Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email deechalina@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi pelarut terhadap kandungan senyawa bioaktif berupa: fenol, flavonoid, dan karoten serta nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada ekstrak rambut jagung serta bagaimana potensinya untuk tabir surya alami. Serbuk rambut jagung dimaserasi dengan etanol 96%, lalu ekstrak kasar difraksinasi hingga diperoleh ekstrak dari fraksi larut etanol (E1), fraksi larut etanol – larut n-heksan (E2), fraksi larut etanol – larut etil asetat (E3), dan fraksi larut etanol – larut air (E4). Kandungan total fenol secara berturut adalah 34029.37 mg/kg, 358.28 mg/kg, 9569.64 mg/kg, dan 41751.41 mg/kg. Kandungan total flavonoid secara berturut adalah 211.05 mg/kg, 0 mg/kg, 36.31 mg/kg, dan 274.73 mg/kg. Kandungan total karoten secara berturut adalah 11.3 mg/kg, 434.68 mg/kg, 41.18 mg/kg, dan 3.97 mg/kg. Penentuan nilai SPF secara *in vitro* dengan spektrofotometer dilakukan pada dua konsentrasi (100 ppm dan 1000 ppm) dan terdapat kontrol berupa tabir surya komersial (K1), β -karoten (K2), dan quersetin (K3). Hasil menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi meningkatkan nilai SPF. Secara berturut nilai SPF (1000 ppm) adalah 17.30; 9.97; 25.38; dan 16.88 dan kontrol secara berturut adalah 31.00; 39.35; dan 39.20. Adanya variasi pelarut sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa bioaktif berupa: fenol, flavonoid, dan karoten serta nilai SPF pada setiap fraksi. Meski nilai SPF rambut jagung lebih rendah dibanding dengan kontrol, namun dapat diketahui bahwa rambut jagung dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya karena tergolong pada tipe proteksi ultra dengan nilai SPF>15.

Kata kunci: tabir surya, rambut jagung, senyawa bioaktif, SPF

ABSTRACT

*The study aims to determine how the influence of the solvent on the content of bioactive compounds such as phenols, flavonoids, and carotene and also SPF (Sun Protection Factor) value on corn silk extract and how its potential for natural sunscreen. Dried corn silk was macerated using ethanol 96%, extract was fractionated then obtained extract from the fraction of: ethanol soluble (E1), ethanol soluble – n-hexane soluble (E2), ethanol soluble – ethyl acetate soluble (E3), and ethanol soluble – water soluble (E4). Total phenolic contents respectively was 34029.37 \pm 1926.61 mg/kg; 358.28 \pm 119.79 mg/kg; 9569.64 \pm 1494.01 mg/kg; 41751.41 \pm 1390.41 mg/kg. Total flavonoid contents respectively was 211.05 \pm 3.73 mg/kg; 0 mg/kg; 36.31 \pm 3.85 mg/kg; and 274.73 \pm 9.24 mg/kg. Total carotene contents respectively was 11.3 \pm 0.95 mg/kg; 434.68 \pm 86.5 mg/kg; 41.18 \pm 7.08 mg/kg; and 3.97 \pm 0.41. SPF value determination by *In Vitro* spectrophotometry performed at two different concentrations (100 ppm and 1000 ppm), there are also controls in the form of commercial sunscreen (K1), β -carotene (K2), and quercetin (K3). The result showed that higher concentration resulted in a higher SPF value. SPF value (1000 ppm) consecutively was 17.30 \pm 0.15; 9.97 \pm 1.11; 25.38 \pm 2.88; and 16.88 \pm 2.09 and the controls consecutively was 31.00 \pm 0.36; 39.35 \pm 0.10; and 39.20 \pm 0.06. The presence of various solvents influences on the content of bioactive compounds and also SPF values in each fraction. Although the SPF*

value from corn silk were lower compared to the controls. However, it is known that corn silk can be used for sunscreen as it belongs to type of ultra protection with SPF>15.

Keywords: sunscreen, corn silk, bioactive compounds, SPF

PENDAHULUAN

Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari sinar matahari yang merupakan suatu gelombang elektromagnetik. Adanya paparan radiasi sinar UV dapat membahayakan kulit karena dapat menyebabkan eritema, pigmentasi, fotosensitivitas, penuaan dini hingga kanker kulit (Satiadarma dan SUyoto, 1986; Saewan and Jimtaisong, 2013). Salah satu upaya untuk melindungi kulit adalah menggunakan tabir surya (sunscreen). Efektivitas tabir surya biasa dinyatakan dengan SPF (*Sun Protection Factor*) yang merupakan perbandingan ukuran berapa banyak UV yang diperlukan untuk membakar kulit ketika dilindungi dengan tidak dilindungi oleh tabir surya (Romanowski, 2012).

Menurut Handayani dan Arty (2009), senyawa dari turunan alkil sinamat dalam tabir surya memiliki kemampuan dalam menyerap sinar UV karena adanya gugus fungsi benzena dan gugus fungsi karbonil yang dapat saling berkonjugasi dimana ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa tersebut akan mengalami resonansi selama terkena pancaran sinar UV (Taufikurohmah dan Nurhayati, 2008). Zat alami yang diekstrak dari tumbuhan dianggap sebagai sumber potensial tabir surya karena bersifat photoprotective yang disebabkan oleh kemampuannya untuk menyerap sinar di wilayah UVA dan UVB serta aktivitas antioksidannya. Terdapat bukti kuat bahwa flavonoid dan senyawa fenolik lainnya mampu menyerap sinar UV yang dapat merusak DNA (Liu *et al.*, 1996 dalam Balakrishnan dan Naranayaswamy, 2011; Mishra, *et al.*, 2012). Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UVA maupun UVB. Flavonoid menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak (Harborne, 1996 dan Wolfle *et al.*, 2011).

Rambut jagung merupakan hasil samping atau limbah yang biasa dimanfaatkan sebagai obat tradisional

seperti untuk peluruh air seni dan penurunan tekanan darah (Nuridayanti, 2011). Rambut jagung mengandung senyawa bioaktif seperti minyak volatil, steroid, alkaloid, alantoin, tanin, flavonoid, asam klorogenat dan senyawa fenolik lainnya (Bushman, 2002; Liu *et al.*, 2011). Rambut jagung mengandung protein, karbohidrat, serat, vitamin B, vitamin C, vitamin K, minyak atsiri, garam mineral seperti : Na, Fe, Si, Zn, K, Ca, Mg dan P, steroid seperti sitosterol dan stigmasterol, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, antosianin, protokatekin, vanilic acid, derivat hasperidin dan quersetin (Ebrahimzadeh, *et al.*, 2008; Guo, *et al.*, 2009), fenol, terpenoid, dan glikosida (Sholihah *et al.*, 2012), maysin, β -karoten, beta sitosterol, geraniol, hordenin, limonen, mentol dan viteskin (Rahmayani, 2007). Menurut Liu *et al.* (2011), rambut jagung kaya akan senyawa fenolik terutama flavonoid. Berdasar literatur diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana potensi senyawa bioaktif pada rambut jagung yang digunakan sebagai tabir surya alami.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain blender, timbangan analitik (Denver Instrument) shaker (Heidolph), rotary evaporator (IKA HB 10), corong pisah, kolom kromatografi, vorteks (Turbo Mixer), spektroskopik 20D+ (LaboMed, Inc.), spektrofotometer UV-Vis (UV mini Shimadzu 1240). Bahan-bahan yang digunakan antara lain: sampel rambut jagung usia 80-90 hari, etanol 96%, akuades pH 7, n-heksan, etil asetat, etanol:air (1:9), reagen Folin Ciocalteu 50%, Na_2CO_3 2%, NaNO_2 5%, AlCl_3 10%, NaOH 1 M, petroleum eter:aseton (10:1), petroleum eter:aseton (1:1), Al_2O_3 , Na_2SO_4 , asam galat, quersetin, β -karoten, tabir surya komersial berlabel SPF 24, kertas saring, kain saring, aluminium foil, label, kapas, dan tissue.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Sampel Awal

Sampel berupa rambut jagung segar dari tanaman jagung manis berusia 80-90

Tabel 1. Penilaian SPF (Sun Protection Factor) menurut Food and Drug Administration (FDA)

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

Sumber: Cakhyo (2010) dalam Charisma, 2012

hari yang berasal dari desa Sukoanyar, Pakis, Malang, Jawa Timur. Sampel dipisahkan dari yang rusak lalu dikeringkan selama 3 hari dengan cara diangin-anginkan dan terhindar dari sinar matahari langsung, lalu dipotong kasar dan diblender.

Ekstraksi dan Fraksinasi Rambut Jagung

Sampel dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan bantuan *shaker* selama 4 x 24 jam, setiap 24 jam dilakukan penggantian pelarut. Filtrat dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C dan diperoleh ekstrak fraksi larut etanol (E1). Rendemen dihitung dengan rumus:

$$\%Rendemen = \frac{Wekstrak (g)}{Wsampel kering (g)} \times 100\%$$

10 g ekstrak E1 dilarutkan ke etanol:air (1:9) pada labu ukur 100 mL lalu difraksinasi dengan corong pisah menggunakan n-heksan (1:1). Setelah terbentuk 2 fraksi berbeda, fraksi n-heksan disimpan dan fraksi etanol:air difraksinasi lagi dengan etil asetat dengan perbandingan yang sama. Kemudian tiap fraksi dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C. Dari proses fraksinasi tersebut diperoleh fraksi 3 fraksi yaitu: fraksi larut etanol-larut n-heksan (E2), fraksi larut etanol-larut etil asetat (E3), dan fraksi larut etanol-larut air (E4). Rendemen dihitung dengan rumus:

$$\%Rendemen = \frac{Wekstrak (g)}{WE1 (g)} \times 100\%$$

Penentuan kandungan fenol menggunakan metode Folin-Ciocalteu

(Conde *et al.*, 1997 dalam Lumempouwa, *et al.*, 2012). Sampel ditimbang 0.05 g dan dilarutkan dalam akuades pada labu ukur 10 mL. Masing-masing larutan sampel diambil 0.1 mL, masukkan ke dalam tabung reaksi, lalu

ditambahkan 0.1 mL reagen Folin Ciocalteu 50% dan divortex selama 2 menit. Selanjutnya ditambah larutan Na₂CO₃ 2% 2 mL. Lalu sampel diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur menggunakan alat spektrometri 20D+ pada λ 750 nm. Kandungan fenol dinyatakan sebagai ekivalen mg asam galat per kg sampel (mg GAE/kg sampel), dihitung dengan rumus (Samin *et al.*, 2013):

$$TPC = \frac{C \times V \times FP}{W}$$

Keterangan: TPC = Total Phenolic Compounds, C = konsentrasi fenolik (nilai x) dalam ppm (mg/L), V = volume ekstrak yang digunakan (mL), FP = faktor pengenceran, W = berat sampel (g)

Penentuan Kandungan Total Flavonoid

Penentuan kandungan flavonoid menggunakan metode kolorimetri (Zhishen, *et al.*, 1999). Sampel ditimbang 0.05 g dan dilarutkan dalam akuades pada labu ukur 10 mL. Masing-masing larutan sampel diambil 1 mL masukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambah 4 mL akuades dan larutan NaNO₂ 5% 0.3 mL. Sampel diinkubasi selama 5 menit pada suhu ruang. Selanjutnya ditambah 0.3 mL AlCl₃ 10% dan diinkubasi kembali selama 6 menit. Selanjutnya ditambah NaOH 1 M 2 mL, lalu 2.4 mL akuades dan divortex. Absorbansi diukur dengan spektrometri 20D+ pada λ 510 nm. Kandungan flavonoid dinyatakan sebagai ekivalen mg quersetin per kg sampel (mg QE/kg sampel), dihitung dengan rumus (Samin *et al.*, 2013):

$$TFC = \frac{C \times V \times FP}{W}$$

Keterangan: TFC = Total Flavonoid Compounds, C = konsentrasi flavonoid (nilai x) dalam ppm (mg/L), V = volume ekstrak yang digunakan (mL), FP = faktor pengenceran, W = berat sampel (g)

Penentuan Kandungan Total Karoten

Pengujian total karoten menggunakan metode kromatografi kolom adsorpsi yang dimodifikasi (Cagampang and Rodriguez (1980) dalam Ikawati, 2005). Sampel ditimbang sebanyak 1 g, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL dan ditambah pelarut petroleum eter:aseton (1:1) sebanyak 8 mL. Erlenmeyer ditutup dan di *shaker* selama 10 menit. Filtrat disaring dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, residu dilarutkan lagi pada petroleum eter:aseton (1:1) sebanyak 8 mL dan di *shaker* kembali selama 10 menit, perlakuan diulang selama 2 kali. Filtrat dalam labu ukur 25 mL yang diperoleh diencerkan dengan petroleum eter:aseton (1:1) hingga tanda batas. Lalu dimasukkan dalam corong pisah 100 mL dan ditambah 10 mL akuades. Corong pisah dikocok dan dibiarkan hingga terjadi pemisahan. Setelah terbentuk 2 lapisan, lapisan bawah (fase air:aseton) dibuang dan lapisan atas (fase eter) dimasukkan dalam tabung reaksi. Ditambahkan 0.5 g Na_2SO_4 tiap 10 mL fase eter. Selanjutnya larutan dimasukkan ke dalam kolom kromatografi yang telah disiapkan. Ditambah pelarut petroleum eter:aseton (10:1) sampai bening. Larutan yang diperoleh diukur volumenya kemudian dipindahkan pada kuvet dan diukur absorbansinya dengan spektrometri 20D+ pada λ 450 nm. Kandungan total karoten dinyatakan sebagai ekivalen mg β -karoten per kg sampel (mg BCE/kg sampel) dihitung dengan rumus:

$$TC = \frac{C \times V \times FP}{W}$$

Keterangan: TC = Total Caroten, C = Konsentrasi β -karoten (nilai x) dalam ppm (mg/L), V = Volume larutan (mL), FP = Faktor pengenceran, W = Berat sampel (g)

Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor)

Pada penentuan SPF terdapat kontrol berupa tabir surya komersial (K1), β -karoten (K2) dan quersetin (K3). Penentuan nilai SPF secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri dimana persiapan sampel menggunakan metode Petro (1981) dalam Sugihartini (2010), yang telah dimodifikasi. Masing-masing sampel dan kontrol ditimbang 10 mg dan diencerkan dengan etanol 96% pada labu 10 mL sehingga diperoleh

konsentrasi masing-masing 1000 ppm. Lalu diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Kemudian masing-masing larutan pada setiap konsentrasi diukur absorbansinya pada λ 290–320 nm dengan interval pengukuran sebesar 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai SPF dihitung menggunakan persamaan matematika dari Mansur, *et al.* (1986) dalam Dutra, *et al.* (2004) dengan menggunakan konstanta yang ditetapkan oleh Sayre, *et al.* (1979) dalam Dutra, *et al.* (2004). Rumus penentuan nilai SPF:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan: CF = Correction factor (faktor koreksi=10), EE = Eritemal efek spektrum pada panjang gelombang (λ), I = Intensitas spektrum matahari pada panjang gelombang (λ), Abs = Absorbansi larutan pada panjang gelombang (λ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Hasil Fraksinasi

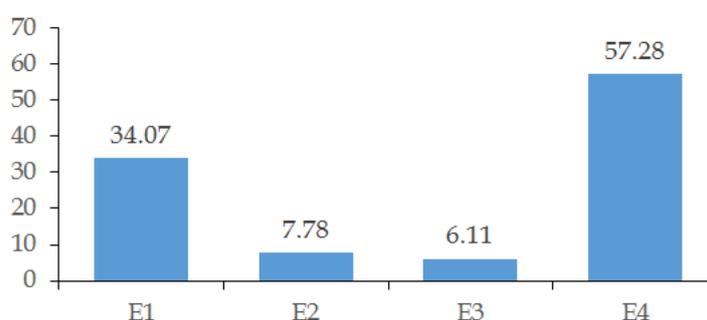
Total berat ekstrak larut etanol (E1) yang digunakan untuk fraksinasi adalah 250 g. Ekstrak kasar hasil fraksinasi masing-masing fraksi kemudian dihitung beratnya untuk selanjutnya dihitung rendemen masing-masing. Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh rendemen setiap fraksi yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Rendemen tiap fraksi yang tertinggi adalah fraksi larut etanol - larut air (E4) yaitu sebesar 57.28%, kemudian fraksi larut etanol (E1) sebesar 34.07%, lalu fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) sebesar 7.78%, dan rendemen terendah adalah pada fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) sebesar 6.11%. Perbedaan rendemen menunjukkan bahwa adanya variasi pelarut sangat mempengaruhi senyawa yang terekstrak, hal tersebut berkaitan dengan adanya perbedaan tingkat kepolaran dimana senyawa nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar dan senyawa yang bersifat polar akan larut pada pelarut polar. Daya melarutkan yang tinggi berhubungan dengan kepolaran pelarut maupun bahan yang diekstraksi. Menurut Siedel (2008), pemilihan pelarut dan metode ekstraksi akan mempengaruhi hasil kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat terekstraksi. Menurut Samin, dkk.

Tabel 2. Konstanta Normalisasi EE (λ) x I (λ)

λ	EE (λ) x I (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018
Jumlah	1

*nilai EE (λ) x I (λ) adalah tetap atau konstan



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air

Gambar 1. Rendemen Ekstrak Tiap Fraksi Pelarut (%)

(2013), senyawa polar lebih terkonsentrasi pada fraksi air.

Rendemen fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) lebih tinggi dibandingkan pada fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3). Menurut Harborne (1996), etanol mempunyai dua gugus yang berbeda kepolarannya, yaitu gugus hidroksil yang bersifat polar dan gugus alkil yang bersifat nonpolar. Adanya dua gugus yang berbeda kepolaran yaitu polar dan non polar pada pelarut etanol yang menyebabkan senyawa yang bersifat non polar juga ikut terekstrak sehingga ketika difraksinasi dengan pelarut n-heksan ada beberapa senyawa yang terlarut didalamnya. Sedangkan ketika difraksinasi dengan etil asetat diperoleh rendemen yang lebih rendah yang menunjukkan bahwa senyawa yang sifatnya semi polar tidak banyak terekstrak dari ekstrak pada fraksi larut etanol (E1).

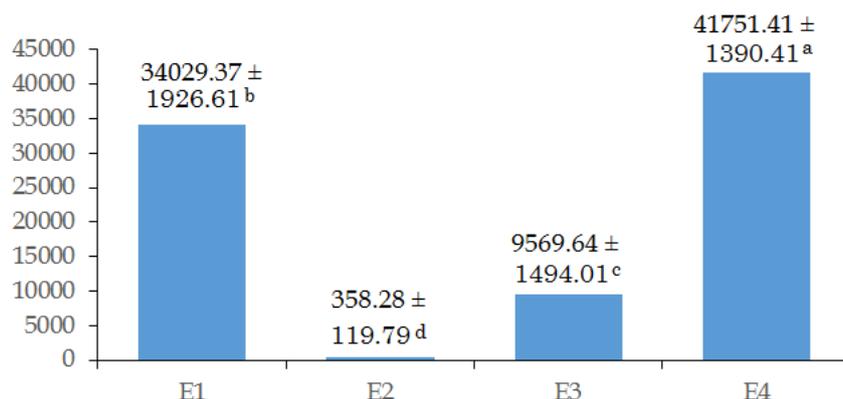
Kandungan Senyawa Bioaktif

Total Fenol

Hasil uji fenol pada Gambar 2 menunjukkan bahwa penggunaan variasi pelarut sangat berpengaruh terhadap

kandungan total fenol pada masing-masing fraksi sampel, hal ini berkaitan dengan senyawa yang terekstrak didalamnya dimana kelarutannya dipengaruhi oleh tingkat kepolaran dari pelarut yang digunakan. Kandungan total fenol secara berturut yang tertinggi adalah fraksi larut etanol - larut air (E4) yaitu 41751.41 mg/kg, lalu fraksi larut etanol (E1) yaitu 34029.37 mg/kg, kemudian fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) sebesar 9569.64 mg/kg, dan kandungan total fenol terendah adalah fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yaitu 358.28 mg/kg.

Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat dalam rambut jagung didominasi oleh senyawa polar karena perolehan nilai tertinggi terdapat pada fraksi larut etanol - larut air (E4). Senyawa fenol mencakup sejumlah senyawa yang umumnya mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Adanya gugus hidroksil tersebut menyebabkan senyawa fenol bersifat polar yang akan terlarut dalam pelarut polar Geisman and Crout (1969). Menurut Moein and Mahmood (2010), pelarut yang bersifat



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air

*notasi berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 1% ($\alpha=0.01$)

Gambar 2. Kandungan Total Fenol Rata-rata Setiap Fraksi

polar mampu melarutkan fenol lebih baik. Senyawa fenol pada rambut jagung yang bersifat polar antara lain flavonoid, tanin, dan saponin. Alkaloid dan triterpenoid merupakan senyawa semi polar, dan senyawa non polar adalah steroid.

Total Flavonoid

Hasil pengujian total flavonoid ini memiliki korelasi yang sama dengan hasil uji total fenol dimana pada fraksi yang lebih polar akan mengandung senyawa flavonoid yang lebih banyak. Pada Gambar 3, total flavonoid secara berurutan dari yang tertinggi adalah fraksi larut etanol - larut air (E4) yaitu sebesar 274.73 mg/kg, lalu fraksi larut etanol (E1), sebesar 211.05 mg/kg, lalu fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) sebesar 36.31 mg/kg dan hasil terendah ada pada fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) dimana pada fraksi tersebut tidak mengandung flavonoid. Subeki (1998), mengungkapkan bahwa flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol.

Menurut Rijke (2005), flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Hal tersebut menyebabkan pada fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) flavonoid tidak terukur karena merupakan fraksi paling non polar diantara keempat fraksi yang diujikan. Untuk itu, dilakukan uji kualitatif untuk mendeteksi flavonoid pada fraksi tersebut. Uji kualitatif flavonoid dengan metode tes NaOH dan HCl (Onwukaeme *et al.*, 2007). Pada uji kualitatif ini sampel diberi beberapa tetes NaOH dan terjadi perubahan

warna yaitu terbentuknya warna kuning, setelah itu ditetesi dengan HCl, dimana apabila larutan menjadi tidak berwarna maka sampel tersebut mengandung flavonoid.

Pengujian dilakukan pada jenis 2 sampel yaitu ekstrak murni dan ekstrak yang dilarutkan dalam aquades. Pada ekstrak murni, pemberian beberapa tetes NaOH menyebabkan perubahan warna dengan terbentuknya larutan berwarna kuning kehijauan sedangkan pada ekstrak yang dilarutkan dalam aquades tidak terjadi perubahan warna, warna bening karena ekstrak tersebut tidak terlarut dalam air. Kemudian masing-masing diberi beberapa tetes HCl dimana pada kedua ekstrak tersebut tidak terjadi perubahan warna (pada ekstrak murni tetap berwarna kuning kehijauan dan pada ekstrak yang telah dilarutkan dalam aquades tetap bening). Berdasar hal tersebut ekstrak rambut jagung pada fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) memang tidak terdeteksi adanya flavonoid sehingga saat pengujian total flavonoid menggunakan metode kolorimetri, warna orange yang terbentuk sangat bening yang menyebabkan hasil absorbansi yang rendah.

Total Karoten

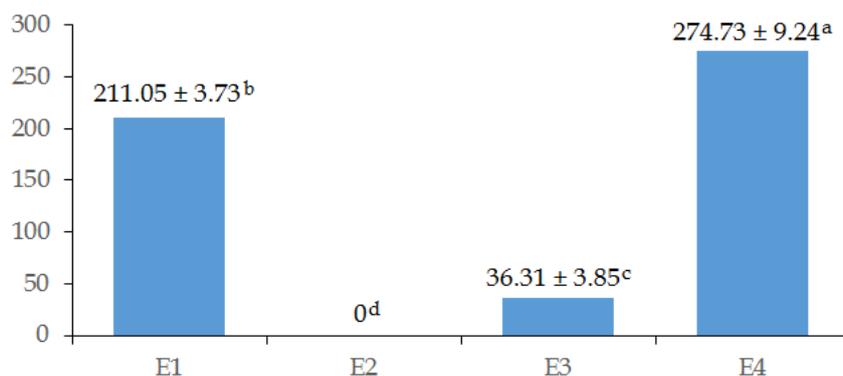
Dari hasil uji total karoten ini juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada hasil total karoten antara fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) dengan ketiga fraksi lain yaitu fraksi larut etanol (E1), fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3), dan fraksi larut etanol - larut air (E4). Hal tersebut menunjukkan bahwa pelarut non

polar yang digunakan sangat berpengaruh terhadap total karoten dibanding pelarut semipolar maupun pelarut polar pada setiap fraksi. Pada Gambar 4, secara berurutan total karoten yang tertinggi adalah fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yaitu 434.68 mg/kg, lalu fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) yaitu 41.18 mg/kg, kemudian fraksi larut etanol (E1) yaitu 11.30 mg/kg, dan hasil terendah pada fraksi larut etanol - larut air (E4) yaitu sebesar 3.97 mg/kg.

Pada uji ini pemisahan senyawa didasarkan pada sifat kepolarannya, dimana fase yang sifat kepolarannya sama dengan fase diam (fase polar) maka senyawa tersebut akan tertinggal didalam kolom, sedangkan fase yang kepolarannya sama dengan fase gerak (fase non polar), maka senyawa

tersebut akan keluar kolom yang disebut eluat. Eluat tersebut yang kemudian diukur absorbansinya.

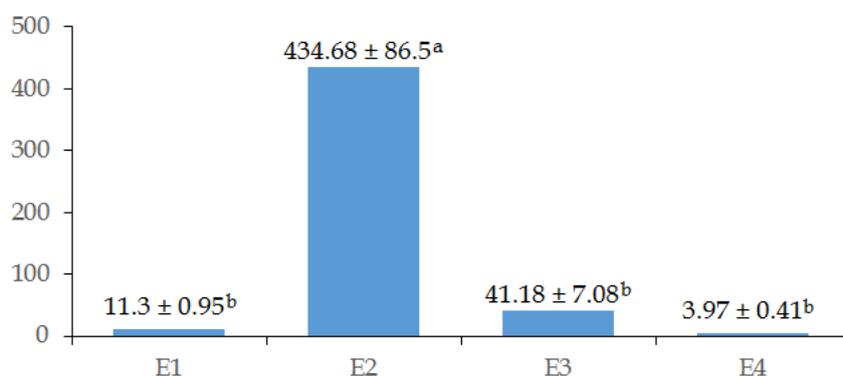
Fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yang bersifat non polar mengandung karoten yang lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi lain yang bersifat semi polar yaitu fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) maupun fraksi polar yaitu fraksi larut etanol (E1) dan fraksi larut etanol - larut air (E4) dikarenakan karoten bersifat non polar sehingga akan terlarut pada fraksi non polar. Sesuai dengan Mappiratu (1990), yang menyatakan bahwa karotenoid bersifat non polar yang larut dalam pelarut nonpolar. Pelarut seperti heksana merupakan pelarut non polar yang efektif sebagai pelarut lemak dan minyak sehingga cocok untuk



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air

*notasi berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 1% ($\alpha=0.01$)

Gambar 3. Kandungan Total Flavonoid Rata-rata Setiap Fraksi



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air

*notasi berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 1% ($\alpha=0.01$)

Gambar 4. Kandungan Total Karoten Rata-rata Setiap Fraksi

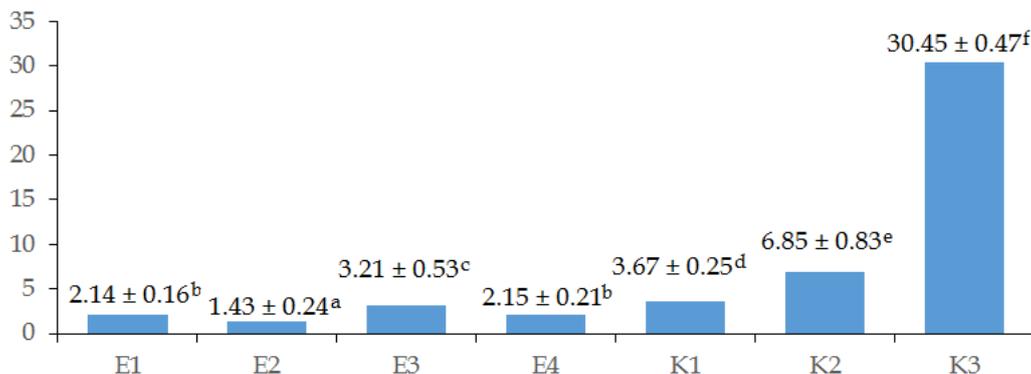
melarutkan karotenoid. Karoten sendiri merupakan senyawa karotenoid yang tidak teroksidasi yang memberikan pigmen pada buah dan sayur. Salah satu sifat karotenoid adalah larut dalam lemak dan pelarut organik yang bersifat non polar (Kumalaningsih, 2007).

Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor)

Hasil uji nilai SPF antar fraksi Pada Gambar 5, yang tertinggi adalah pada fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) yaitu 3.21, lalu fraksi larut etanol (E1) dan fraksi larut etanol - larut air (E4) yang menunjukkan tidak berpengaruh sangat nyata yaitu 2.14 dan 2.15, dan terendah adalah fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yaitu 1.43. Nilai

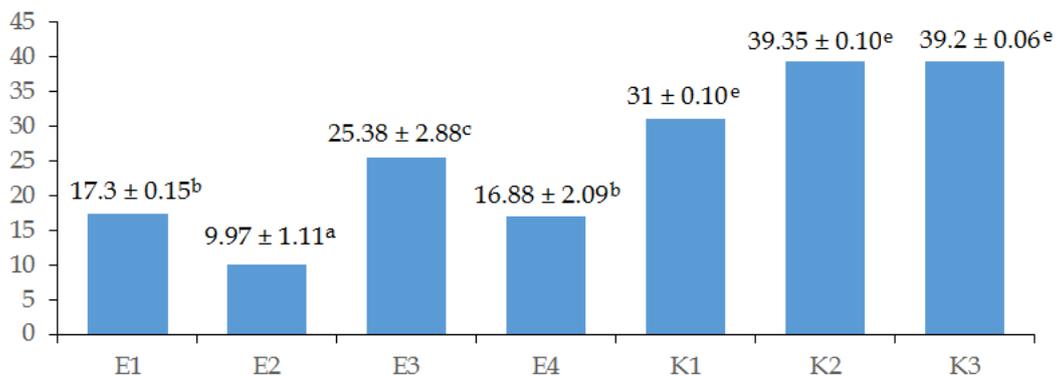
SPF tertinggi pada kontrol adalah quersetin (K3) yaitu 30.45, lalu β -karoten (K2) yaitu 6.85, dan terendah adalah tabir surya komersial (K1) yaitu 3.67. Tipe proteksi pada semua fraksi sampel dari rambut jagung pada konsentrasi 100 ppm ini tergolong proteksi minimal dengan kisaran nilai SPF 1-4.

Pada Gambar 6, nilai SPF antar fraksi yang tertinggi adalah fraksi larut etanol - larut etil asetat (E3) yaitu 25.38, lalu fraksi larut etanol (E1) dan fraksi larut etanol - larut air (E4) yang menunjukkan tidak berpengaruh sangat nyata yaitu 17.30 dan 16.88, dan hasil terendah adalah fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yaitu 9.97. Nilai SPF tertinggi pada kontrol adalah β -karoten (K2) yaitu 39.35, lalu 39.20, dan terendah



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air, K1= Tabir Surya Komersial, K2= β -karoten, K3= Quersetin
 *notasi berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 1% ($\alpha=0.01$)

Gambar 5. Nilai SPF Rata-rata Setiap Fraksi dan Kontrol Konsentrasi 100 ppm



Keterangan : E1= fraksi larut etanol, E2= fraksi larut etanol - larut n-heksan, E3= fraksi larut etanol - larut etil asetat, E4= fraksi larut etanol - larut air, K1= Tabir Surya Komersial, K2= β -karoten, K3= Quersetin
 *notasi berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 1% ($\alpha=0.01$)

Gambar 6. Nilai SPF Rata-rata Setiap Fraksi dan Kontrol Konsentrasi 1.000 ppm

adalah tabir surya komersial (K1) yaitu 31. Tipe proteksi pada konsentrasi 1.000 ppm ini tergolong pada tipe proteksi ultra (SPF>15) kecuali untuk fraksi larut etanol - larut n-heksan (E2) yang tergolong pada proteksi maksimal.

Nilai SPF semua fraksi baik pada konsentrasi 100 ppm maupun 1.000 ppm lebih rendah bila dibandingkan dengan ketiga kontrol yang digunakan. Namun, dapat dilihat bahwa adanya peningkatan konsentrasi memperbesar nilai SPF dari setiap fraksi, karena serapan pada spektrofotometer saat absorbansi lebih tinggi. Hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa didalamnya yang mampu menyerap sinar, karena seiring peningkatan konsentrasi, absorbansi akan semakin meningkat. Sesuai dengan prinsip kerja spektrofotometer dimana nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel. Kerja spektrofotometer menerapkan hukum Lambert Beer yang menyatakan bahwa absorbansi cahaya berbanding lurus dengan konsentrasi (Miller dan Miller, 2000).

Menurut Taufikurohmah dan Nurhayati (2008), ikatan rangkap terkonjugasi akan mengalami resonansi selama terkena pancaran sinar UV. Kemampuan menyerap sinar UVB pada sampel rambut jagung ditunjukkan oleh adanya sistem konjugasi yang terdapat pada senyawa yang terkandung didalam setiap fraksi rambut jagung seperti flavonoid.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa adanya variasi penggunaan pelarut sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa bioaktif yaitu berupa total fenol dan total flavonoid serta nilai SPF yang diperoleh dan dapat disimpulkan bahwa rambut jagung berpotensi untuk digunakan sebagai tabir surya alami meskipun nilai SPF terukur lebih rendah dari ketiga kontrol yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin berterima kasih kepada Ibu Rosalina, A. L. atas dukungan finansial dan kepada segenap warga desa Sukoanyar, Pakis, Malang yang telah membantu penulis untuk memperoleh sampel rambut jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Balakrishnan KP and Narayanaswamy N. 2011. Botanicals as Sunscreens: Their Role in the Prevention of Photoaging and Skin Cancer. *International Journal of Research in Cosmetic Science* 1(1): 1-12.
- Bushman BS. 2002. The Genetic Basis of Chlorogenic Acid Synthesis in Maize. University of Missouri-Columbia : USA.
- Charisma SL. 2012. Daya Tabir Surya dan Antioksidan Formula Krim Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) dan Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht). Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Dutra EA, Oliveira DAGC, Kedor-Hackmann ERM, Santoro MIRM. 2004. Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreens by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 40 (3): 381-385.
- Ebrahimzadeh MA, Pourmorad F, and Hafezi S. 2008. Antioxidant Activities of Iranian Corn Silk. *Turkish Journal of Biology* 32(1): 43-49.
- Geisman TA and Crout DHG. 1969. Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism. Freeman Cooper and Co : California.
- Guo J, Liu T, Han L, and Liu Y. 2009. The Effect of Corn Silk on Glycaemic Metabolism. *Journal Nutrition & Metabolism Biomed Central* 6:47.
- Handayani S dan Arty IS. 2009. Synthesis and Activity Test of Some Compounds 1,5-diphenyl-1,4-pentadiene-3-one as Potensial Sunscreen Material. *Proceeding Book ISSTEC 2009*: 233-236. Yogyakarta.
- Harborne JB. 1996. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. ITB : Bandung.
- Ikawati R. 2005. Optimasi Kondisi Ekstraksi Karotenoid Wortel (*Daucus carota* L.) Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). *Jurnal Teknologi Pertanian* 1(1): 14-22.
- Kumalaningsih S. 2007. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas : Sumber Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. *Trubus Agrisarana* : Surabaya.
- Liu J, Lin S, Wang Z, Wang C, Wang E, Zhang Y, Liu J. 2011. Supercritical Fluid Extraction

- of Flavonoids from *Maydis Stigma* and its Nitrite-Scavenging Ability. *Food Bioprod. Process* 89: 333-339.
- Lumempouwa LI, Suryantoe E, dan Paendonga JJE. 2012. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal MIPA Universitas Sam Ratulangi Online* 1(1): 1-4.
- Mappiratu. 1990. Produksi Beta-karoten pada Limbah Cair Tapioka dengan Kapang Oncom Merah. IPB : Bogor.
- Miller JN and Miller JC. 2000. *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*, 4th ed. Prentice Hall : Harlow.
- Mishra AK, Mishra A, and Chattopadhyay P. 2012. Assessment of In vitro Sun Protection Factor of *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) Essential Oil Formulation. *Journal of Young Pharmacists* 4(1): 17-21.
- Moein S. dan Mahmood RM. 2010. Relationship between antioxidant properties and phenolics in *Zhumeria majdae*. *Journal of Medicinal Plants Research* (7): 517- 521
- Nuridayanti EFT. 2011. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea mays* L.) ditinjau dari Nilai LD50 dan Pengaruhnya Terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Pada Mencit. Universitas Indonesia : Depok.
- Onwukaeme DN, Ikuogbweha TB, and Asonye CC. 2007. Evaluation of Phytochemical Constituents, Antibacterial Activities and Effect of Exudate of *Pycnanthus angolensis* Wedd Warb (Myristicaceae) on Corneal Ulcers in Rabbits. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 6(2): 725-730.
- Rahmayani A. 2007. Telaah Kandungan Kimia Rambut Jagung (*Zea mays* L.). ITB : Bogor.
- Rijke E. 2005. Trace-level Determination of Flavonoids and Their Conjugates Application in Plants of The Leguminosae Family. Universitas Amsterdam: Amsterdam.
- Romanowski S. 2012. What Does "SPF" Really Mean?. <http://www.self.com/flash/beauty-blog/2012/05/what-does-spf-really-mean/> diakses tanggal 26 november 2014.
- Saewan N and Jimtaisong A. 2013. Photoprotection of Natural Flavonoids. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 3(9): 129-141.
- Samir AA, Bialangi N, dan Salimi YK. 2013. Penentuan Kandungan Fenolik Total dan Aktivitas Antioksidan dari Rambut Jagung (*Zea mays* L.) yang Tumbuh di Daerah Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo.
- Satiadarma H. dan Suyoto. 1986. *Kesehatan Kulit dan Kosmetika*. Andy Offset : Yogyakarta.
- Seidel V. 2008. Initial and Bulk Extraction. In: Sarker SD, Latif Z, and Gray AI. *Natural Products Isolation: 2nd Ed.* P.33-34. Humana Press : New Jersey.
- Sholihah MA, Nurhanan AR, dan Rosli WIW. 2012. Phytochemicals Screening and Total Phenolic Content of Malaysian *Zea Mays* Hair Extracts. *International Food Research Journal* 19(4): 1533-1538.
- Subeki. 1998. Pengaruh Cara Pemasakan Terhadap Kandungan Antioksidan Beberapa Macam Sayuran Serta Daya Serap dan Retensinya pada Tikus Percobaan. IPB : Bogor.
- Sugihartini N. 2010. Optimasi Komposisi Emulgator Krim Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinesis*, L) sebagai Sediaan Kemopreventif Kanker Kulit dengan Metode Factorial Design. Laporan Penelitian Hibah Disertasi Doktor. LPPM UGM. Yogyakarta.
- Taufikurohmah T dan Nurhayati. 2008. Pemilihan Pelarut dan Optimasi Suhu pada Isolasi Senyawa Etil Para Metoksi Sinamat (EPMS) dari Rimpang Kencur sebagai Bahan Tabir Surya pada Industri Kosmetik. Universitas Negeri Malang.
- Wolfle U, Esser PR, Haarhaus BS, and Martin SF. 2011. UVB-Induced DNA Damage, Generation of Reactive Oxygen Species, and Inflammation are Effectively Attenuated by the Flavonoid Luteolin In Vitro and In Vivo. *Free Radical Biology & Medicine* 50: 1081-1093.
- Zhishen JT, Mengcheng, and Jianming W. 1999. Research on Antioxidant Activity of Flavonoids from Natural Materials. *Food Chem* 64: 555-559.