

Pengaruh penambahan fraksi etanol dari infusa daun *Plantago major* L. terhadap efektivitas oktil metoksisinamat sebagai bahan aktif tabir surya

The influence of ethanol fractions of infusa of *Plantago major* L. leaves in effectivity of octyl methoxycinnamate as active ingredient of sunscreen

Nining Sugihartini¹⁾, Marchaban²⁾ dan Suwidjiyo Pramono²⁾

¹⁾ Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan,

²⁾ Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada

Abstrak

Oktil metoksisinamat merupakan bahan aktif tabir surya yang setelah mendapat paparan cahaya matahari mengalami degradasi sehingga penggunaannya sebagai tabir surya menjadi kurang efektif. Antioksidan memiliki potensi sebagai fotoprotektor. Flavonoid yang terkandung dalam fraksi etanol daun *Plantago major* L. memiliki potensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan fraksi etanol daun *Plantago major* L. terhadap efektivitas oktil metoksisinamat sebagai bahan aktif sediaan tabir surya.

Pada penelitian ini digunakan dua formula. Formula I mengandung oktil metoksisinamat dan formula II mengandung campuran oktil metoksisinamat dengan fraksi etanol daun *Plantago major* L. (1:1). Kedua formula dipaparkan cahaya matahari selama 5 jam (pukul 09.⁰⁰-14.⁰⁰ WIB). Penentuan efektivitas oktil metoksisinamat sebagai tabir surya ditentukan berdasarkan persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi pada masing-masing formula sebelum dan sesudah pemaparan dengan cahaya matahari selama 5 jam. Analisis data secara statistik dilakukan dengan *Student t test* pada taraf kepercayaan 95%.

Penambahan fraksi etanol daun *Plantago major*, L. menurunkan nilai persen transmisi eritema setelah perlakuan pemaparan dengan cahaya matahari selama 5 jam ($p < 0,05$). Fraksi etanol tersebut juga menurunkan secara bermakna persen transmisi pigmentasi baik sebelum atau sesudah pemaparan dengan cahaya matahari ($p < 0,05$). Lebih jauh, karena fraksi etanol daun *Plantago major*, L. mempunyai serapan maksimum pada 331.8 yang merupakan daerah UVA, kombinasinya dengan oktil metoksisinamat menghasilkan sediaan tabir surya yang efektif sebagai pelindung baik terhadap UVA maupun UVB.

Kata kunci : oktil metoksisinamat, fraksi etanol daun *Plantago major* L., tabir surya.

Abstract

Octyl methoxycinnamate is an active ingredient of that is degraded by solar irradiation resulting its usage as sunscreen becomes less effective. An antioxidant has capability as a photo-protector. Flavonoid in the ethanolic fraction of *Plantago major*, L. leaves is reported to have an antioxidant. This research was aimed to examine the influence of the addition of the ethanolic fraction of *Plantago major*, L. leaves to the effectiveness of octyl methoxycinnamate as a sunscreen.

In this research, two formulas were prepared. Formula I contained octyl methoxycinnamate *per se* and formula II contained a mixture (1:1) of octyl methoxycinnamate and ethanolic fraction of *Plantago major*, L. leaves. Both formulas were exposed to the sun light for 5 hours (09.00-14.00 WIB) in which samples were taken every hour. The effectiveness of octyl methoxycinnamate was calculated based on the percentage of erythema transmission and the percentage of pigmentation transmission, prior and after the irradiation by the sun light for 5 hours. The statistical data analysis was performed based on the Student t test with a confidence level of 95%.

The addition of the ethanol fraction of *Plantago major*, L. leaves significantly reduced the percentage of the erythema transmission after solar irradiation ($p < 0.05$). The ethanol fraction also significantly reduced the percentage of pigmentation transmission prior and after solar irradiation ($p < 0.05$). Furthermore, as the ethanol fraction had the maximum absorption at 331.8 nm, that is in the UVA spectrum, its combination with octyl methoxycinnamate resulted in a sun screen formulation that protect from UVA as well as UVB

Key words: octyl methoxycinnamate, ethanol fraction of *Plantago major*, L. leaves, sunscreen.

Pendahuluan

Tabir surya digunakan untuk melindungi kulit dari paparan cahaya matahari langsung. Berdasarkan penelitian Diffey (2001), 90% pengguna tabir surya bertujuan untuk menurunkan resiko terjadinya kanker kulit. Hasil penelitian Green dkk. (1999) menyatakan bahwa penggunaan tabir surya setiap hari ternyata dapat menurunkan probabilitas terjadinya kanker kulit.

Banyak bahan yang dapat dipergunakan sebagai tabir surya, salah satu diantaranya adalah oktil metoksisinamat. Mekanisme kerja bahan ini secara kimiawi adalah dengan mengabsorpsi sinar ultra violet (UV) sehingga menghambat penetrasi sinar UV ke dalam lapisan epidermis kulit.

Penelitian Astuti (1997) menunjukkan bahwa paparan cahaya matahari ternyata dapat menurunkan kadar oktil metoksisinamat dalam sediaan. Hal ini disebabkan karena oktil metoksisinamat mengalami reduksi oleh cahaya matahari. Hasil degradasi tersebut ternyata tidak lagi bersifat sebagai tabir surya.

Black (1990) menyatakan bahwa antioksidan memiliki potensi sebagai fotoprotektor. Cahaya UV dapat memacu pembentukan sejumlah senyawa reaktif atau radikal bebas pada kulit. Senyawa dengan kemampuan antioksidan atau penangkap radikal bebas dapat berkompetisi dengan molekul target dan mengurangi atau mengacaukan efek yang merugikan.

Antioksidan alami banyak terkandung dalam tumbuhan misalnya vitamin E, vitamin C, beta karoten dan flavonoid. Oleh karena itu, tumbuhan dapat dipergunakan sebagai sumber antioksidan (Kikuzaki dan Nakatani, 1993; Al Saikhan dkk., 1995). Hertiani (2000) melaporkan bahwa flavonoid daun *Plantago major*, L ternyata aktif sebagai antioksidan dan memiliki potensi lebih besar dari kuersetin yaitu sebesar $41,08 \pm 4,96\%$.

Penelitian ini mengkaji penggunaan fraksi etanol infusa daun *Plantago major*, L (untuk selanjutnya disebut fraksi etanol) terhadap efektivitas oktil metoksisinamat. Hasil penelitian ini diharapkan akan sangat bermanfaat dalam memformulasi sediaan tabir surya menggunakan bahan aktif oktil metoksisinamat dengan memanfaatkan bahan antioksidan alami dari daun *Plantago major*, L sehingga dapat meningkatkan efektivitas oktil metoksisinamat.

Metodologi

Bahan

Oktil metoksisinamat (PT. Vitapharm, Surabaya), silika gel G, aquades dan aquabides (kualitas farmasi). Metanol dan etanol (p.a E.Merck), kertas saring Whatman 40. Daun *Plantago major* L. (dari Tawangmangu) yang dipanen pada bulan April 2003.

Alat

Spektrofotometer uv-1601PC (Shimadzu, Japan), neraca analitik AR2140 Ohaus (New York), penyaring Whatman 0,45 μ m nylon, ultrasonic LC 304 (Jerman), alat pembuat lapis tipis.

Jalannya Penelitian Pembuatan fraksi etanol daun *Plantago major* L.

Serbuk daun *Plantago major* L. kering diinfundasi selama 15 menit pada suhu 90° C kemudian diserkai panas. Filtrat diuapkan di atas penangas air sampai kental kemudian ditambahkan etanol berkali-kali sehingga larutan etanol terakhir tidak berwarna lagi kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 2500 rpm. Filtrat dievaporasi sampai hampir kering (selanjutnya disebut fraksi etanol).

Pembuatan formula sediaan.

Formula I, oktil metoksisinamat ditimbang sebanyak satu g, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer bertutup yang sudah ditara, kemudian 15 g silika gel G dimasukkan, dan ditambahkan air suling 30 ml kemudian ditimbang. Lapisan lempeng kaca ukuran 5 x 20 cm yang diketahui beratnya disiapkan sebanyak 10 lempeng, dan diletakkan di atas pembuat lapis tipis. Formula segera dikocok kuat dan cepat kemudian diratakan di atas lempeng kaca dengan ketebalan 0,25 mm. Dalam keadaan basah masing-masing lempeng ditimbang dan disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya.

Formula II, oktil metoksisinamat dan fraksi etanol daun *Plantago major* L. ditimbang masing-masing sebanyak satu g lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer bertutup yang sudah ditara, kemudian 15 g silika gel G dimasukkan dan ditambah air suling 30 ml kemudian ditimbang. Lapisan lempeng kaca ukuran 5 x 20 cm yang diketahui beratnya disiapkan sebanyak 10 lempeng dan diletakkan di atas pembuat lapis tipis. Formula segera dikocok kuat dan cepat kemudian diratakan di atas lempeng kaca dengan ketebalan 0,25 mm. Dalam keadaan basah masing-masing lempeng ditimbang dan disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya.

Penyinaran sampel

Masing-masing formula (18 sampel) diletakkan pada rak atau tempat yang sesuai, diberi perlakuan dengan disinari langsung di tempat terbuka pada sinar matahari, dengan interval waktu satu jam, dimulai dari pukul 09.00-14.00 WIB. Untuk pembandingan masing-masing formula (6 lempeng) diperlakukan tanpa penyinaran (0 jam). Setiap interval waktu masing-masing formula diambil dan disimpan ditempat terlindung dari cahaya matahari.

Penentuan efektivitas oktil metoksisinamat

Sampel yang sudah mengalami penyinaran (5 jam) dan tanpa penyinaran (0 jam) belum diukur serapannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 292,5 – 372,5 nm. Dari nilai serapan yang diperoleh dihitung nilai serapan untuk 1 g/l

dan T (%) 1 g/l dengan rumus $A = -\log T$. Nilai transmisi eritema dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (I) dengan faktor efektivitas eritema (Fe) pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (I) dengan faktor efektivitas pigmentasi (Fp) pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Selanjutnya nilai persen transmisi eritema dihitung dengan rumus $\frac{\sum TxFe}{\sum Fe}$ dan nilai persen transmisi pigmentasi dihitung dengan rumus $\frac{\sum TxFe}{\sum Fe}$ (Cumpelik, 1972).

Hasil Dan Pembahasan

Efektivitas oktil metoksisinamat dilihat berdasarkan nilai persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi yang ada. Pengaruh penambahan fraksi etanol terhadap efektivitas oktil metoksisinamat dilihat berdasarkan perubahan nilai persen transmisi eritema dan pigmentasi antara formula I dan II baik yang belum mengalami perlakuan penyinaran ataupun yang sudah mengalami perlakuan penyinaran yang dalam hal ini dipakai penyinaran selama 5 jam.

Nilai persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi pada formula I dan II baik yang belum mengalami penyinaran (0) maupun yang sudah (5) disajikan pada Tabel I.

Berdasarkan hasil perhitungan terlihat bahwa baik nilai persen transmisi eritema maupun persen transmisi pigmentasi mengalami perubahan setelah penambahan fraksi etanol maupun dengan perlakuan penyinaran. Untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji-t dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil perhitungan uji-t (Tabel II).

Pada nilai persen transmisi eritema terlihat bahwa dengan perlakuan penyinaran ternyata memberikan nilai yang berbeda secara bermakna ($p < 0,05$) baik pada formula I dan II. Pada formula I sebelum penyinaran nilai transmisi eritema sebesar $3,84 \times 10^{-9}$ ($4,10 \times 10^{-9}$) dan setelah mendapatkan penyinaran 5 jam menjadi $4,13 \times 10^{-5}$ ($1,16 \times 10^{-5}$), sedangkan pada formula II sebelum penyinaran nilai transmisi eritema sebesar $2,71 \times 10^{-13}$ ($3,82 \times 10^{-13}$) dan setelah mendapatkan penyinaran selama 5 jam menjadi $4,79 \times 10^{-7}$ ($7,36 \times 10^{-8}$). Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa setelah perlakuan penyinaran selama 5 jam nilai persen transmisi eritema meningkat secara bermakna ($p < 0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan kadar oktil

Tabel I. Nilai persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi pada Formula I dan II baik yang belum mengalami penyinaran (0) maupun yang sudah (5)

Formula	% Transmisi eritema	% Transmisi pigmentasi
I.0	$3,84 \times 10^{-9}$ (4,10x10 ⁻⁹)	12,08 (1,66)
I.5	$4,13 \times 10^{-5}$ (1,16x10 ⁻⁵)	7,32 (0,81)
II.0	$2,71 \times 10^{-13}$ (3,82x10 ⁻¹³)	5,18 (1,14)
II.5	$4,79 \times 10^{-7}$ (7,36x10 ⁻⁸)	2,9 (0,06)

Keterangan :

I.0 = Formula I tanpa perlakuan penyinaran

I.5 = Formula I dengan penyinaran 5 jam

II.0 = Formula II tanpa perlakuan penyinaran

II.5 = Formula II dengan penyinaran 5

Angka dalam kurung menunjukkan standar deviasi

Tabel II. Hasil uji-t antar formula dan perlakuan penyinaran

Formula	Perbedaan % Transmisi eritema	Perbedaan % Transmisi pigmentasi
I.0 dengan I.5	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
II.0 dengan II.5	Berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
I.0 dengan II.0	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
I.5 dengan II.5	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna

Keterangan :

I.0 = Formula I tanpa perlakuan penyinaran

I.5 = Formula I dengan penyinaran 5 jam

II.0 = Formula II tanpa perlakuan penyinaran

II.5 = Formula II dengan penyinaran 5 jam

metoksisinamat sebagai bahan pelindung dari matahari semakin kecil karena mengalami degradasi. Hal ini sesuai dengan data pada analisis fotostabilitas dengan adanya pengaruh penyinaran. Semakin lama waktu penyinaran, oktil metoksisinamat yang terdegradasi semakin meningkat sehingga tidak bisa lagi secara optimal melindungi kulit. Semakin kecilnya kadar oktil metoksisinamat maka kemampuan untuk menyerap cahaya matahari menjadi menurun dan semakin besar energi matahari yang dapat diteruskan ke permukaan kulit. Akibatnya kulit menjadi lebih mudah mengalami eritema karena sengatan cahaya matahari.

Pengaruh penambahan fraksi etanol pada nilai persen transmisi eritema dapat dilihat pada perbandingan persen transmisi eritema antara formula I.0 dengan II.0 dan juga antara I.5 dengan II.5. Pada perbandingan formula I.0 dengan II.0 ternyata tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$) antara sebelum penambahan dan sesudah penambahan fraksi etanol. Hal ini kemungkinan disebabkan karena keduanya belum mengalami perlakuan penyinaran

sehingga pengaruh adanya penambahan fraksi etanol belum terlihat, sedangkan pada perbandingan formula I.5 dan II.5 yang sudah mengalami perlakuan penyinaran selama 5 jam ternyata menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Nilai % transmisi eritema pada formula I.5 sebesar $4,13 \times 10^{-5}$ (1,16x10⁻⁵), sedangkan pada formula II.5 (ada penambahan fraksi etanol) ternyata memberikan nilai yang lebih kecil yaitu sebesar $4,79 \times 10^{-7}$ (7,36x10⁻⁸). Ini berarti dengan penambahan fraksi etanol dapat menurunkan terjadinya eritema. Meskipun pada analisis kuantitatif peningkatan kadar oktil metoksisinamat setelah penambahan fraksi etanol tidak memberikan peningkatan yang bermakna namun kemungkinan peningkatan kadar tersebut dapat membantu menurunkan terjadinya eritema. Kemungkinan lainnya adalah flavonoid dalam fraksi etanol yang telah terbukti mempunyai aktivitas sebagai antioksidan dapat bersaing dengan senyawa yang dirusak oleh cahaya matahari. Hal ini berdasarkan pada pernyataan Black (1990) bahwa cahaya matahari dapat menyebabkan

terbentuknya senyawa reaktif atau radikal bebas dan antioksidan dapat bersaing dengan molekul target sehingga kerusakan yang terjadi dapat dikurangi.

Lebih jauh diketahui bahwa fraksi etanol yang mengandung flavonoid memberikan serapan pada panjang gelombang 331,8 nm yang merupakan daerah spektra UV A sehingga penambahan fraksi etanol diduga mempunyai efek protektan terhadap UV A. Dewasa ini disadari bahwa perlindungan terhadap UV A sangat penting terutama terkait dengan kemungkinan terjadinya neoplasia, penuaan kulit dan perubahan imunologi pada kulit. Diketahui bahwa untuk memberikan efek yang sama dengan UV B dibutuhkan 1000 kali lebih banyak foton UV A namun UV A lebih mudah menembus atmosfer, sekitar 10-100 kali lebih banyak UV A diterima bumi dibandingkan UV B. Hal ini menyebabkan pengaruh UV A menjadi faktor yang sangat penting terhadap eritema dan kerusakan kulit karena cahaya matahari (Harber dkk., 1990).

Pengaruh penambahan fraksi etanol terhadap nilai persen transmisi pigmentasi dapat dilihat pada perbandingan formula I.0 dengan II.0 dan formula I.5 dengan II.5. Nilai persen transmisi pigmentasi formula I.0 sebesar 12,08 (1,66) sedangkan pada formula II.0 sebesar 5,18 (1,14). Pada formula II.0 nilai persen transmisi pigmentasi menurun ($p < 0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada formula II.0 terdapat fraksi etanol yang memiliki daya serap pada daerah UV A. Diketahui bahwa cahaya UV A menyebabkan efek pigmentasi pada kulit. Dengan adanya fraksi etanol tersebut maka cahaya UV A akan terserap sehingga efek pigmentasinya menurun. Demikian juga setelah kedua formula mengalami penyinaran dengan cahaya matahari selama 5

jam. Nilai persen transmisi pigmentasi pada formula I.5 sebesar 7,32 (0,81) sedangkan pada formula II.5 sebesar 2,9 (0,06). Nilai persen transmisi pigmentasi menurun pada formula II.5 ($p < 0,05$). Hal ini kemungkinan juga disebabkan karena keberadaan fraksi etanol yang mampu menyerap pada daerah cahaya UV A sehingga nilai persen transmisi pigmentasinya menurun.

Pengaruh penyinaran selama 5 jam terhadap nilai persen transmisi pigmentasi pada formula I dan II ternyata menyebabkan penurunan secara bermakna pada formula I ($p < 0,05$) dan tidak bermakna pada formula II ($p > 0,05$). Hal ini merupakan hal yang menguntungkan karena kulit menjadi tidak cepat berwarna setelah terkena paparan cahaya matahari. Pada formula II terdapat fraksi etanol daun *Plantago major* L. Berdasarkan data tersebut makin memperkuat dugaan bahwa fraksi etanol daun *Plantago major* L. memang memiliki potensi sebagai fotoprotektor terhadap UV A.

Kesimpulan

Penambahan fraksi etanol daun *Plantago major*, L. menurunkan nilai persen transmisi eritema khususnya setelah perlakuan pemaparan dengan cahaya matahari selama 5 jam ($p < 0,05$). Fraksi etanol tersebut juga menurunkan secara bermakna persen transmisi pigmentasi baik sebelum atau sesudah pemaparan dengan cahaya matahari ($p < 0,05$). Lebih jauh, karena fraksi etanol daun *Plantago major*, L. mempunyai serapan maksimum pada 331,8 nm yang merupakan daerah UVA, kombinasinya dengan oktil metoksisinamat menghasilkan sediaan tabir surya yang efektif sebagai pelindung baik terhadap UVA maupun UVB.

Daftar Pustaka

- Al-Saikhan, M.S., Howard, L.R., and Miller Jr., J.C., 1995, Antioxidant Activity and Total Phenolics in Different Genotypes of Potato (*Solanum tuberosum* L.), *J. Food Sci.*, 60(2), 341-342.
- Astuti, R., 1997, Fotostabilitas Oktimetoksisinamat dan Pengaruhnya terhadap Fotostabilitas Triptofan, *Tesis*, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Black, H.S., 1990, Antioxidant and Carotenoids as Potential Photoprotectants dalam Nicholas, J.L dan Nadim, A S. (Eds.) *Sunscreens Development, Evaluation and Regulatory Aspects*, 267-273, Vol. 10, Marcel Dekker Inc., New York.
- Diffey, B., 2001, Sunscreen isn't Enough, *J. Photochem. Photobiol.*, 64, 105-108.

- Green, A., Williams, G., and Neale, R., 1999, Does Daily Use of Sunscreen or β -carotene Supplements Prevent Skin Cancer in Healthy Adults?, *Lancet*, 354, 723-729.
- Harber, L.C., DeLeo, V.A., and Prystowsky, J.H., 1990, Intrinsic and Extrinsic Photoprotection Against UVB and UVA Radiation dalam Lowe, N.J and Shaath, N.A. (Eds.), *Sunscreens Development, Evaluation and Regulatory Aspects*, 367, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Hertiani, T., 2000, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Antioksidan dari Daun *Plantago major* L, *Thesis*, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kikuzaki, H. and Nakatani, N., 1993, Antioxidant Effect of Some Ginger Constituent, *J. Food Sci.*, 58(6) 1407-1408.