

## UJI AKTIVITAS GABUNGAN NANOGOLD-NANOPLATINUM SEBAGAI SENYAWA TABIR SURYA DALAM KOSMETIK

### THE COMBINED ACTIVITY TEST OF NANOGOLD-NANOPLATINUM AS SUNSCREEN COMPOUNDS IN COSMETIC

*Zulmi Lailatun Nisfah\**, *Sri Hidayati Syarief*, dan *Titik Taufikurrohmah*

*Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences*

*Universitas Negeri Surabaya*

*Jl. Ketintang, Surabaya (60231), Telp. 031-8298761*

\*Corresponding author: e-mail: [zulmi.lnisfah@gmail.com](mailto:zulmi.lnisfah@gmail.com)

**Abstrak.** Telah dilakukan sintesis nanogold-nanoplatinum dengan variasi konsentrasi dan uji aktivitas sebagai senyawa tabir surya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas tabir surya paduan nanogold-nanoplatinum. Konsentrasi larutan nanogold-nanoplatina yang digunakan antara lain 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Aktivitas tabir surya ditentukan dari nilai SPF sampel yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SPF NPT > SPF NG pada konsentrasi yang sama, nilai SPF gabungan NGPT > NG < NPT yaitu sampel NG 5, NG 10, NG 15, NG 20, NG 25, NG 30 yaitu 1.119; 6.572; 8.836; 9.313; 9.440; 10.732, sampel NPT 5, NPT 10, NPT 15, NPT 20, NPT 25, NPT 30 yaitu 16.795; 17.165; 17.781; 18.766; 18.860; 19.872, dan NGPT 5, NGPT 10, NGPT 15, NGPT 20, NGPT 25, NGPT 30 yaitu: 10,773; 11,072; 12,081; 15,958; 16,261; 16,320. Aktivitas tabir surya NGPT meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi nanogold-nanoplatina dalam paduan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa NGPT memiliki proteksi ultra (SPF  $\geq$  15) terhadap sinar UV B.

**Kata Kunci :** Tabir surya, Nanogold, Nilai SPF, Nanoplatinum.

**Abstract.** The research has been done about synthesis of nanogold-nanoplatinum with a variation concentration and activity test as sunscreen compound. The purpose of this research is to find out the sunscreen activity of nanogold, nanoplatinum, and nanogold-nanoplatinum. The concentration of nanogold-nanoplatinum in 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Sunscreen activity determined by SPF value from samples analyzed using UV-Vis spectrophotometer. The results showed that SPF value of NPT > SPF NG at the same concentration, the combined value SPF NGPT > NG < NPT of sample NG 5, NG 10, NG 15, NG 20, NG 25, NG 30 wich is 1.119; 6.572; 8.836; 9.313; 9.440; 10.732, sample NPT 5, NPT 10, NPT 15, NPT 20, NPT 25, NPT 30 wich 16.795; 17.165; 17.781; 18.766; 18.860; 19.872, and NGPT 5, NGPT 10, NGPT 15, NGPT 20, NGPT 25, NGPT 30 wich is 10,773; 11,072; 12,081; 15,958; 16,261; and 16,320. Sunscreen activity of nanogold-nanoplatinum (NGPT) increases equal with increases concentration of nanogold-nanoplatinum in the solution. Based on the results of research it can be concluded that combination of nanogold-nanoplatinum (NGPT) have ultra protection factor (SPF  $\geq$  15) against UV B ray.

**Keywords :** Nanogold, SPF value, Nanoplatinum, Sunscreen.

#### PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, produk kosmetik berkembang cukup pesat. Kesadaran terhadap sebuah penampilan sangat penting, baik bagi wanita maupun laki-laki. Istilah kosmetik, dalam bahasa inggris "cosmetics", berasal dari kata "kosmein" (Yunani) yang berarti "berhias". Bahan yang dipakai dalam usaha untuk mempercantik diri

ini, dulu diramu dari bahan-bahan alami yang terdapat dilingkungan sekitar. Sekarang kosmetik tidak hanya dibuat dari bahan alami tetapi juga dari bahan buatan dengan maksud untuk meningkatkan kecantikan [1].

Kosmetik saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi para wanita maka perlu inovasi dan pengembangan baru terhadap

material yang terkandung dalam bahan-bahan dasar pembuatan kosmetik dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk. Pemanfaatan teknologi nanopartikel merupakan jalan yang sangat tepat dan menguntungkan baik dalam segi ekonomi maupun manfaat yang diperoleh dari penggunaan kosmetik berbasis nanopartikel tersebut [2]. Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetik yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar ultra violet ke dalam kulit [3]. Pada tabir surya kimia dapat mengabsorpsi energi radiasi, sedangkan pada tabir surya fisik dapat menahan UV-A maupun UV-B [1]. Salah satu penerapan dari nanoteknologi dalam dunia kosmetik yaitu *nanogold* dan *nanoplatina*.

*Nanogold* dan *nanoplatina* banyak dimanfaatkan di berbagai kehidupan manusia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Pada saat ini *nanogold* banyak dimanfaatkan dalam segala bidang, misalnya bidang kosmetik sebagai tabir surya (*sunscreen*) [4].

Efektivitas sediaan *sunscreen* atau kemampuan menahan cahaya ultraviolet, tabir surya dinilai dalam faktor proteksi cahaya dinyatakan dengan nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Evaluasi efektivitas sediaan *sunscreen* dapat dilakukan menggunakan metode *in vitro* yang didasarkan pada nilai absorpsi sediaan *sunscreen* yang ditetapkan secara analisis spektrofotometri [5]. Selanjutnya, nilai absorpsi yang diperoleh dimasukkan ke dalam metode perhitungan. Serapan diamati dari panjang gelombang 200 nm hingga panjang gelombang 400 nm, yang mempunyai nilai serapan 0,05. Nilai SPF dapat dihitung dari harga AUC (Area Under Curve) kurva hubungan antara panjang gelombang dengan serapan yang dihasilkan dengan rumus :

$$\text{Log SPF} = \frac{\text{AUC}}{\lambda_n - \lambda_1} \times 2$$

.....(1), dimana  $\lambda_n$  merupakan panjang gelombang terbesar di atas 290 nm dengan nilai serapan 0,05 dan  $\lambda_1$  adalah panjang gelombang terkecil (290 nm), selanjutnya dari nilai log SPF yang diperoleh diubah menjadi nilai SPF, rumus ini digunakan untuk hasil serapan dibawah 0,05 nm untuk hasil serapan diatas 0,05 nm menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai SPF} = \text{CF} \sum_{290}^{320} \text{Abs} \cdot \text{EE} \cdot \text{I} \dots \dots \dots$$

..(2), dimana CF adalah faktor koreksi (10),

Abs adalah Absorbansi sampel, EE merupakan Efektivitas eritema yang disebabkan sinar UV pada panjang gelombang  $\lambda$  nm, dan I merupakan intensitas sinar UV pada panjang gelombang  $\lambda$  nm. Nilai EExI adalah suatu konstanta pada panjang gelombang 290-320 yang telah ditentukan oleh [6]. Semakin besar nilai SPF maka semakin besar perlindungan yang diberikan oleh produk tabir surya tersebut [7].

Dengan adanya penelitian terdahulu yang sudah melakukan penelitian tentang nanopartikel yang berfungsi sebagai tabir surya (*sunscreen*) pada kosmetik dan pentingnya senyawa tabir surya sebagai salah satu material yang ada pada kosmetik. Serta sifat *nanoplatina* yang hampir sama dengan *nanogold* [7] maka diharapkan juga nanopartikel platina yang akan disintesis dan dipadukan dengan *nanogold*, memiliki fungsi sebagai senyawa tabir surya dalam kosmetik.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti berkeinginan untuk mengabungkan *nanogold* dan *nanoplatinum* dengan menggabungkan kedua material tersebut dapat memberikan efek yang optimal dalam melindungi kulit dari radiasi sinar matahari atau ultra violet. Konsentrasi yang digunakan *nanogold-nanoplatinum* dengan variasi 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan antara lain: neraca analitik Ohaus, gelas kimia 100 mL, gelas ukur 10 mL, labu ukur 100 mL, *hotplate* dan *stirer*, kaca arloji, spatula, pipet, spektrofotometer UV-Vis.

### Bahan

Bahan yang digunakan larutan HAuCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> 1000 ppm, aquades, natrium sitrat, gliserin, dan aquades.

## PROSEDUR PENELITIAN

### Sintesis Nanogold

Sintesis nanogold dilakukan dengan cara memanaskan (100-x)ml aquades sampai mendidih ditambahkan 3 mL gliserin ditambahkan 0,5 ml (x) larutan induk HAuCl<sub>4</sub> 1000 ppm untuk 5 ppm. ditambahkan natrium sitrat 0.05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 gram diaduk hingga tercampur sempurna. Pemanasan dihentikan setelah terjadi

perubahan warna (warna larutan akan berubah dimulai dari kuning menjadi tidak berwarna, dan akhirnya menjadi merah keunguan. Koloid *nanogold* didinginkan pada suhu kamar. Dilakukan ulang untuk larutan 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm, dengan H<sub>2</sub>AuCl<sub>4</sub> 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; dan 3,0 mL.

### Sintesis Nanoplatinum

Sintesis nanoplatinum dilakukan dengan cara (100-x) mL aquades dimasukkan ke dalam gelas kimia ukuran 250 mL. Dipanaskan sampai mendidih, ditambah 3 mL gliserin. Ditambahkan (x) 0.5 mL larutan H<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> 1000 ppm (untuk 5 ppm). Ditambahkan natrium sitrat 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 gram diaduk hingga tercampur sempurna. Didinginkan pada suhu kamar dilakukan ulang untuk larutan 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm, dengan H<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; dan 3,0 mL.

### Pembuatan Paduan Nanogold-Nanoplatinum.

Pada masing-masing konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm nanogold dan nanoplatina masing-masing diambil 3 ml kemudian dicampur dan diaduk sampai homogen.

### Uji aktivitas tabir surya

Pada penelitian ini uji aktivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro*. Aktivitas tabir surya ditentukan dari nilai SPF sampel yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penentuan nilai SPF melalui spektrofotometer UV-Vis dapat diketahui dari karakteristik serapan sampel tabir surya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Perhitungan nilai SPF menggunakan persamaan berikut [8]

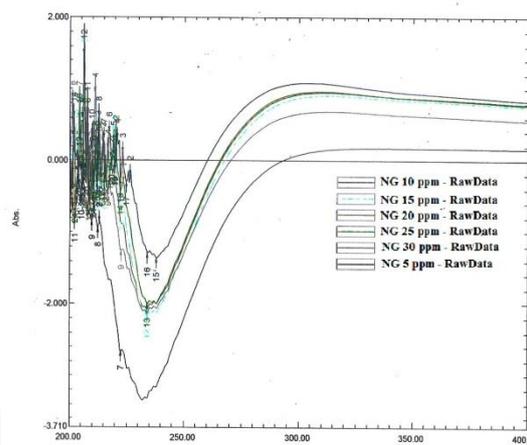
$$\text{Nilai SPF} = \frac{CF \sum_{290}^{320} \text{Abs} \cdot EE \cdot I, \dots \dots \dots (2)}$$

dimana CF adalah faktor koreksi (10), Abs adalah Absorbansi sampel, EE merupakan Efektivitas eritema yang disebabkan sinar UV pada panjang gelombang  $\lambda$  nm, dan I merupakan intensitas sinar UV pada panjang gelombang  $\lambda$  nm. Sampel *nanogold* dan *nanoplatinum* dan paduan *nanogold-nanoplatinum* yang telah disiapkan kemudian diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm dengan aquades sebagai larutan blanko. Setelah didapat nilai

serapannya maka dapat dihitung nilai SPF menggunakan persamaan (2).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran serapan sampel pada panjang gelombang 200-400 nm diketahui karakteristik serapan sampel terhadap sinar UV. Sampel *nanogold* pada berbagai konsentrasi karakteristik serapannya meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi *nanogold*. Karakteristik serapan sampel *nanogold* pada panjang gelombang 200-400 nm (sinar UV B) tidak terlalu besar.



Gambar 1. Karakteristik serapan sinar UV *nanogold*.

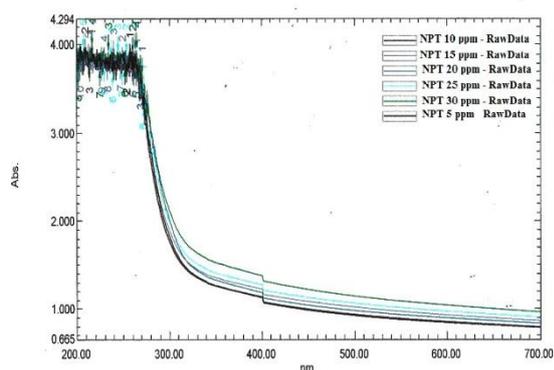
Nilai SPF sampel *nanogold* dapat dilihat dalam Tabel 1. Sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai SPF *nanogold*

Sampel SPF	Nilai
NG 5	1.119
NG 10	6.572
NG 15	8.836
NG 20	9.313
NG 25	9.440
NG 30	10.732

Nilai SPF sampel *nanogold* meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi *nanogold*. Dari data tersebut menunjukkan bahwa *nanogold* dengan konsentrasi 5 ppm memiliki efek proteksi minimal terhadap sinar UV B, *nanogold* dengan konsentrasi 10 ppm memiliki efek proteksi sedang, *nanogold* dengan konsentrasi 15 ppm memiliki efek proteksi ekstra, sedangkan konsentrasi 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm menunjukkan efek

proteksi maksimal terhadap sinar UV B. Karakteristik serapan sampel *nanogold* pada panjang gelombang 290-320 nm (sinar UV B) dan nilai SPF-nya tidak terlalu besar, tetapi *nanogold* pada konsentrasi 5-30 ppm memiliki serapan pada daerah UV berenergi tinggi yaitu di wilayah 200 nm (sinar UV C) dengan memadukannya dengan *nanoplatinum* diharapkan mampu terbentuknya paduan tabir surya yang memiliki rentang serapan yang lebih panjang sehingga mampu melindungi kulit dari bahaya sinar UV C dan UV B.



Gambar 2. Karakteristik serapan sinar UV *nanoplatinum*.

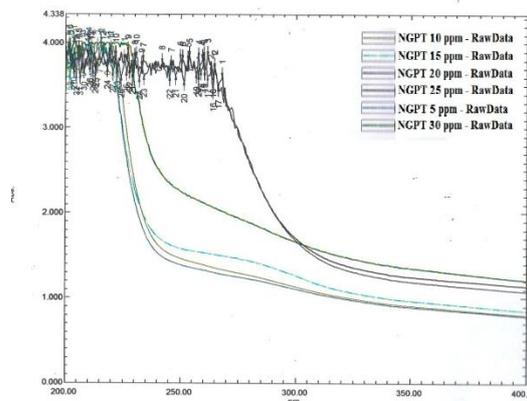
Dapat dilihat hasil pengukuran serapan *nanoplatinum* terhadap sinar UV meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi *nanoplatinum*, dari karakteristik serapan sampel *nanoplatinum* pada panjang gelombang 290-320 nm dapat digunakan untuk menentukan aktivitas tabir surya (nilai SPF) sampel tersebut menggunakan persamaan yang dikembangkan [8].

Tabel 2. Nilai SPF *nanoplatinum*

Sampel SPF	Nilai
NPT 5	16.795
NPT 10	17.165
NPT 15	17.781
NPT 20	18.766
NPT 25	18.860
NPT 30	19.872

Hasil menunjukkan bahwa *nanoplatinum* dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm menunjukkan efek proteksi ultra ( $SPF \geq 15$ ) terhadap sinar UV B. Karakteristik serapan sampel *nanoplatinum* pada panjang gelombang 290-320 nm (sinar UV B) dan mempunyai

nilai SPF yang besar sehingga memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap sinar UV.



Gambar 3. karakteristik serapan UV paduan *nanogold-nanoplatinum*.

Pada gambar tersebut juga dapat dilihat bahwa paduan *nanogold-nanoplatinum* masih memiliki serapan yang khas dari *nanogold* dan *nanoplatinum*, namun dengan hasil serapannya adalah diantara serapan *nanogold* dan *nanoplatina*.

Tabel 3. Nilai SPF paduan *nanogold-nanoplatinum*

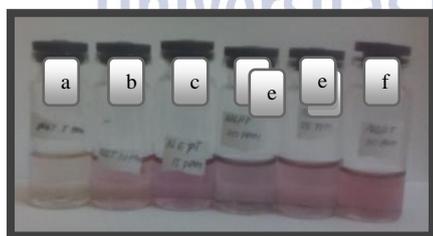
Sampel SPF	Nilai
NGPT 5	10.773
NGPT 10	11.072
NGPT 15	12.081
NGPT 20	15.958
NGPT 25	16.261
NGPT 30	16.320

Nilai SPF paduan *nanogold-nanoplatinum* meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi. Dari tabel data tersebut menunjukkan bahwa paduan *nanogold-nanoplatinum* dengan variasi konsentrasi 2.5 ppm; 5 ppm; 7.5 ppm; 10 ppm; 12.5 ppm; dan 15 ppm menunjukkan efek proteksi ultra ( $SPF \geq 15$ ) terhadap sinar UV B. Hal tersebut membuktikan bahwa kedua material tersebut saling mendukung dan dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya.

Serapan sampel paduan *nanogold-nanoplatinum* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dalam sampel namun, jika dibandingkan dengan *nanogold-nanoplatinum* nilai SPF paduan *nanogold-nanoplatinum* diantara dari *nanogold-*

*nanoplatinum* yaitu pada konsentrasi 5 ppm memiliki nilai SPF sebesar 11.072, pada konsentrasi 10 ppm memiliki nilai SPF sebesar 15.958 dan pada konsentrasi 15 ppm memiliki nilai SPF sebesar 16.320 sedangkan pada *nanoplatinum* 5 ppm memiliki nilai SPF 16.795, pada konsentrasi 10 ppm memiliki nilai SPF 17.165, pada konsentrasi 15 ppm memiliki nilai SPF 19.872, dan pada konsentrasi 5 ppm nilai SPF *nanogold* sebesar 1.119, pada konsentrasi 10 ppm nilai SPF *nanogold* sebesar 6.572, pada konsentrasi 15 ppm nilai SPF *nanogold* sebesar 8.836. Peningkatan serapan tersebut karena *nanogold-nanoplatinum* sama-sama memiliki elektronegatifan yang besar.

Hasil spektrofotometer ini sesuai dengan hasil pengamatan secara manual yang menggunakan indra mata yaitu *nanogold-nanoplatinum* yang disintesis pada konsentrasi 30 ppm memiliki warna yang paling pekat. Hal ini disebabkan karena kerapatan kluster yang dihasilkan oleh *nanogold-nanoplatinum* yang disintesis pada konsentrasi 30 ppm paling rapat dengan jarak antar kluster yang paling ideal, yaitu jarak terdekat yang belum menyebabkan agregasi antar kluster. sedangkan *nanogold-nanoplatinum* yang disintesis pada konsentrasi 5 ppm memiliki kerapatan antar kluster paling rendah sehingga jarak antar kluster yang terlalu jauh menjadikan intensitas warna rendah. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi yang digunakan untuk sintesis nanoplatina maka semakin cepat kluster nanoplatina tersebut akan terbentuk, sehingga ukuran kluster nanoplatina pada tiap kenaikan konsentrasi akan meningkat juga. Hasil sintesis *nanogold-nanoplatinum* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Hasil sintesis *nanogold-nanoplatinum* dengan variasi konsentrasi. (a) 5 ppm, (b) 10 ppm, (c) 15 ppm, (d) 20 ppm, (e) 25ppm, dan 30 ppm (f).

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $SPF_{NPT} > SPF_{NG}$  pada konsentrasi yang sama, nilai  $SPF_{gabungan_{NGPT}} > NG < NPT$ . Pada NG memiliki efek proteksi sedang, NPT memiliki efek proteksi ultra, dan paduan NGPT memiliki efek proteksi ultra ( $SPF \geq 15$ ) terhadap sinar UV B. Aktivitas tabir surya NGPT meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi *nanogold-nanoplatinum* dalam paduan. Hal tersebut dapat dilihat dari data hasil analisis sampel NGPT 5, NGPT 10, NGPT 15, NGPT 20, NGPT 25, dan NGPT 30 menggunakan spektrofotometer UV Vis yang kemudian diperoleh nilai SPF tiap-tiap sampel yaitu: 10,773; 11,072; 12,081; 15,958; 16,261; dan 16,320.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Wasitaatmadja Syarif M. 1997. *Akne vulgaris*. Dalam : *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta :Penerbit UI.
2. Sekarsari, Rhesma, Arya, dan Taufikurrohman. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Nanogold dengan Variasi Konsentrasi HAuCl<sub>4</sub> sebagai Material Anti Aging Dalam Kosmetik. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa 2012-ISBN:978-979-028-550-7*, 978-979.
3. Oroh, E. & Harun, E, S. 2001. *Tabir Surya (Sunscreen)*. *Berkala Ilmu Penyakit dan kelamin* 13, 36-44.
4. Suryanto, Beny. 2013. *Uji Aktifitas Tabir Surya Paduan Oktal p-Metoksi Sinamat(OPMS)- Nanopartikel Emas Sebagai bahan Kosmetik*. Surabaya :Universitas Negeri Surabaya.
5. Wihelmina, Cyntia Esra,. 2011. *Pembuatan dan Penentuan Nilai SPF NanoEmulsi Tabir Surya Menggunakan Minyak Kencur (kaempferia galanga L.) Sebagai Fase Minyak*. UI :Depok.
6. Sayre, RM., et al. 1980. *Comparison of In Vivo and In Vitro Testing of Sunscreen Formulas*. *Photochem. Photobiol.*, Oxford, Vol.29.
7. Tahir, Iqbal,. Tri Joko R, Sri Nugrohati dan Taufik D,. 2000. *Sintesis Senyawa Penyerap Sinar UV : Sintesis Senyawa*

*Alkil Sinamat Tersubstitusi dari Komponen Minyak Fusel dan Minyak Andas. Laporan Penelitian Dikti : Yogyakarta.*

8. Mansur, J.S., et al. 1986. *Determination of sun protection factor for spectrophotometry. An. Bras. Dermatol., Rio de Janeiro, Vol.61.*

