

**KAJIAN AKTIVITAS BENTONIT SEBAGAI MATRIKS DALAM SEDIAAN
FARMASI TABIR SURYA TURUNAN SINAMAT**

**STUDY OF BENTONIT ACTIVITY AS MATRIX IN SUNSCREEN
PHARMACY OF CINNAMIC DERIVATIVE**

Heti Fidiyawati* dan Titik Taufikurohmah

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

* e-mail: iteh_fidiya@yahoo.co.id

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang uji aktivitas bentonit sebagai matriks kosmetik yang dapat meningkatkan aktivitas tabir surya, hal ini terkait dengan kemampuan bentonit dalam peredaman radikal bebas. Dalam penelitian ini digunakan senyawa DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil) sebagai peredaman radikal bebas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas bentonit sebagai peredaman radikal bebas yang diinteraksikan dengan larutan DPPH. Pengujian bentonit dilakukan dengan dua tahap, yaitu bentonit tanpa penambahan OPMS (Oktil p-metoksi sinamat) dan bentonit dengan penambahan OPMS. Hasil uji pendahuluan menunjukkan adanya bercak kuning berlatar belakang ungu pada pelat KLT. Hasil uji tersebut didukung dengan hasil uji spektrofotometri UV-Vis, dan dihasilkan % peredaman paling besar pada bentonit tanpa penambahan OPMS (54,353%), bentonit dengan penambahan OPMS (63,607%) dan pembanding Vitamin C (83,315%) dengan % peredaman rata-rata berturut-turut adalah 33,185%, 39,311% dan 49,509%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bentonit mampu meredam radikal bebas, dengan demikian bentonit sangat mendukung penggunaannya dalam kosmetik.

Kata kunci: radikal bebas, bentonit, OPMS, DPPH.

Abstract. It has been done a research about bentonite activity test as cosmetic matrixes that can improve sunscreen activity, this related to bentonite ability in scavenging free radical. In this research used DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil) compound as scavenging free radical. The purpose of this research was to know bentonite activity as scavenging free radical interaction with DPPH solution. Bentonite testing has been done with two phase, they are bentonite without OPMS (Octyl p-Methoxycinnamate) addition and bentonite with OPMS addition. Preliminary test result indicated yellow spots with purple background on TLC plates. The result is supported by result test of UV-Vis spectrophotometry, and produced greatest % scavenging in bentonite without OPMS addition (54.353%), bentonite with OPMS addition (63.607%) and vitamin C standard (83.315%), with % average scavenging respectively are 33.185%, 39.311% and 49.509%. It indicated that bentonite has scavenging of free radical, so that bentonite is very supports its use in cosmetics.

Key words: free radical, bentonite, OPMS, DPPH

PENDAHULUAN

Sinar matahari digunakan sebagai sumber energi bagi kelangsungan hidup makhluk di bumi. Banyak manfaat yang dapat diambil dari kehadiran sinar matahari, namun ada juga yang kurang menguntungkan. Sengatan panas matahari yang terlalu banyak dapat menimbulkan efek buruk lain pada kulit (seperti terbakar). Pada saat sinar UV mengenai permukaan kulit akan terbentuk radikal bebas yang menghancurkan sel-sel kulit dan selanjutnya berakibat pada rusaknya mekanisme regenerasi sel-sel itu sendiri. Contohnya adalah pada kulit wajah berubah menjadi kusam dan tampak lebih tua dari umur sebenarnya.

Kulit manusia secara alami mempunyai sistem perlindungan terhadap sinar UV yaitu penebalan *stratum corneum*, pembentukan melanin, dan pengeluaran keringat. Namun pada kontak yang berlebihan paparan sinar UV yang terlalu lama menjadikan sistem alamiah tersebut tidak berfungsi dengan baik sehingga menyebabkan efek yang merugikan bagi kulit. Oleh karena itu diperlukan senyawa tabir surya untuk melindungi kulit dari radiasi UV secara langsung [1]

Pencegahan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan *sun protector*. Salah satu bahan yang diteliti memiliki khasiat perlindungan sinar UV adalah bentonit yang berfungsi sebagai adsorben. Bentonit ini mempunyai sifat seperti senyawa tabir surya untuk melindungi organ tubuh dari radiasi sinar UV yang berbahaya sebelum menembus kulit. Bentonit sebagai material kosmetik selain mampu dalam menyerap sinar UV, yang tidak kalah penting adalah kemampuan material tersebut sebagai matriks dalam sediaan farmasi tabir surya dalam meredam radikal bebas.

Bentonit diharapkan dapat bertindak sebagai matriks peredam radikal bebas, selain itu OPMS merupakan turunan sinamat yang diduga mempunyai kemampuan dalam meredam radikal bebas, sehingga dalam penelitian ini akan diuji kemampuan dari bentonit dan OPMS tersebut.

OPMS banyak digunakan sebagai komponen aktif tabir surya karena memiliki rantai panjang dan sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang akan mengalami resonansi

selama terkena pancaran sinar UV, dengan rantai yang panjang senyawa ini diharapkan lebih baik sebagai tabir surya karena kelarutannya dalam air semakin kecil [2].

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron-elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya [3]. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya, sehingga terjadi pemindahan elektron dari molekul donor ke molekul radikal untuk menjadikan molekul stabil. Akibat reaksi tersebut molekul donor menjadi radikal baru yang tidak stabil dan memerlukan elektron dari molekul disekitarnya untuk menjadi stabil.

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang mudah teroksidasi dan mampu menunda terjadinya oksidasi substrat serta dapat bersifat sebagai penangkap radikal bebas, peredam singlet oksigen atau penghambat elektron [4]. Antioksidan dapat digunakan sebagai peredam radikal yang bermanfaat apabila setelah bereaksi dengan radikal bebas akan menghasilkan radikal baru yang stabil atau senyawa bukan radikal[5].

Salah satu uji untuk menentukan aktivitas peredam radikal bebas adalah metode peredam radikal bebas DPPH. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil [6]. DPPH merupakan senyawa yang stabil dan hanya bisa diredam oleh antioksidan yang bisa memberikan atom hidrogen. Oleh karena itu, semakin banyak gugus hidroksil semakin tinggi kemampuan suatu senyawa untuk meredam DPPH dan semakin tinggi pula kemampuan senyawa tersebut sebagai antioksidan atau anti radikal bebas. Dalam uji yang akan dilakukan, bentonit akan di uji kemampuannya sebagai matriks dalam sediaan farmasi tabir surya turunan sinamat dan juga tanpa sediaan farmasi tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan

Beberapa bahan yang digunakan pada penelitian ini:

Bentonit, Oktil *p*-metoksisinamat (OPMS), serbuk DPPH, metanol p.a.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Neraca analitik, tanur, cawan porselen, gelas kimia 250 mL, gelas ukur 10 ml, labu ukur 100 ml, labu ukur 10 ml, spatula, pipet tetes, pipa kapiler, pelat KLT, Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1700.

Prosedur penelitian

Aktivasi bentonit

Pada proses ini, bentonit dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 110 °C selama 1 jam untuk menguapkan air yang terperangkap di dalam pori-pori serbuk bentonit. Bentonit yang telah di aktivasi kemudian digunakan pada percobaan selanjutnya.

Pembuatan Larutan

Larutan DPPH 0,004% dalam metanol dibuat dengan menimbang 4mg DPPH, dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas dan larutan induk bentonit 100 ppm dibuat dengan menimbang 0,01 g sampel bentonit, dimasukkan dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas dan kocok.

Larutan uji bentonit dilakukan dengan mengambil larutan induk yang telah dibuat dan diencerkan sesuai konsentrasi yang diperlukan yaitu 1, 5, 10, 25 dan 50 ppm.

Uji pendahuluan dengan KLT.

Pengujian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu bentonit dengan penambahan OPMS dan bentonit tanpa penambahan OPMS.

Sebanyak 2 mg bentonit yang telah dihaluskan, dimasukkan kedalam cawan petri, dan dilarutkan dalam 2 ml metanol p.a, kemudian di totolkan pada pelat KLT dan disemprot dengan larutan DPPH 0,004% dalam metanol p.a. Uji ini positif terhadap aktivitas peredaman radikal bebas apabila diperoleh bercak kuning berlatar belakang ungu pada kromatogram.

Uji aktivitas bentonit dengan spektrofotometri UV-Vis.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum DPPH dilakukan dengan mengukur larutan DPPH 0,004% dalam metanol p.a dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

Uji aktivitas bentonit terhadap DPPH dilakukan dengan mengambil larutan uji bentonit (1, 5, 10, 25 dan 50 ppm), dari masing-masing larutan tersebut diambil 1 ml dan ditambahkan 2 ml larutan DPPH 0,004%. Campuran dikocok dengan kuat, dibiarkan selama 30 menit diruang gelap (almari), lalu di ukur pada panjang gelombang maksimum. Hasil peredaman (%p) dapat dicari dengan rumus.

$$\% P = \frac{A_{kontrol} - A_{sampel}}{A_{kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

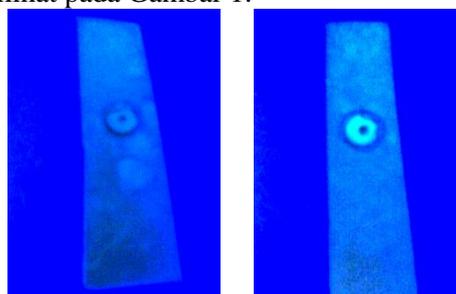
$A_{kontrol}$ = Absorbansi tanpa sampel

A_{sampel} = Absorbansi sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji pendahuluan dengan KLT

Kemampuan bentonit dalam meredam radikal bebas ditetapkan dengan uji pendahuluan menggunakan metode KLT, yaitu dengan menimbang 2 mg bentonit, dan diaktivasi pada suhu 110°C untuk menghilangkan air yang menempel dalam pori-pori bentonit. Bentonit tersebut dilarutkan dalam 2 ml larutan metanol p.a kemudian ditotolkan pada pelat KLT dan disemprot dengan larutan DPPH 0,004% dalam metanol p.a yang berwarna ungu. Pengujian ini dilakukan dua tahap yaitu bentonit dengan penambahan OPMS dan tanpa penambahan OPMS. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 1.



a. Bentonit tanpa OPMS

b. Bentonit dengan OPMS

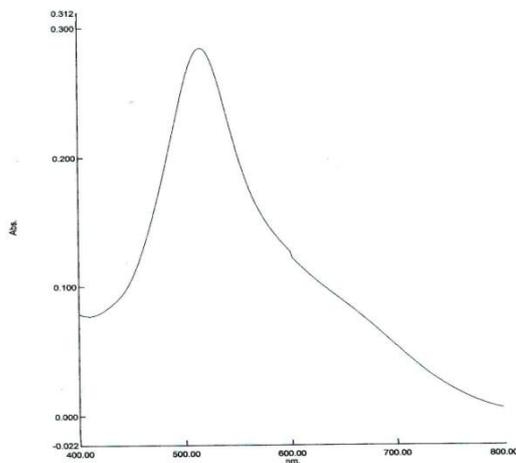
Gambar 1. Hasil uji pendahuluan dengan KLT

Secara kualitatif diketahui bahwa bentonit sebagai matriks mampu meredam radikal bebas, hal ini ditunjukkan dengan adanya bercak kuning berlatar belakang ungu pada pelat KLT yang disebabkan karena DPPH memiliki elektron yang tidak berpasangan pada atom nitrogen sehingga terjadi reaksi antara radikal bebas DPPH dengan suatu atom hidrogen (H•).

Terjadinya reaksi DPPH dengan atom (H•) menyebabkan radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil) berwarna ungu diubah menjadi 1,1-diphenyl-2-picrylhidrazine yang stabil (berwarna kuning), yang menyebabkan terjadinya delokalisasi elektron yang semula berikatan tunggal (N-N) menjadi berikatan rangkap (N=N).

Penentuan serapan maksimum

Dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan pengujian serapan maksimum pada larutan DPPH 0,004% dalam metanol yang dibuat dengan melarutkan 4 mg serbuk DPPH ke dalam 100 ml metanol p.a, kemudian dimasukkan kuvet dan diuji dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2.

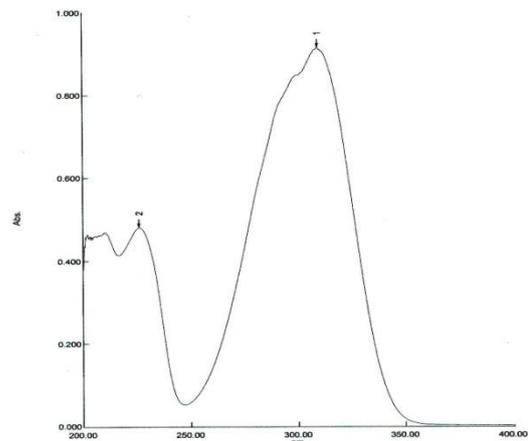


Gambar 2. Panjang gelombang maksimum DPPH

Berdasarkan spektrum diatas diperoleh λ_{maks} 516 nm pada absorbansi 0,286. Hasil tersebut telah mendekati hasil pengujian λ_{maks} 517 nm yang dilakukan oleh [6]. Hasil λ_{maks} tersebut dapat digunakan sebagai kontrol dalam menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk pengujian sampel bentonit lainnya.

Pengujian dilakukan juga terhadap OPMS sebagai bahan tambahan dalam

pengujian bentonit, dan hasil spektrum dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Spektrum OPMS

Hasil pengujian dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan adanya 2 puncak yaitu puncak I pada panjang gelombang 309 nm dengan absorbansi 0,915 puncak ini merupakan puncak serapan maksimum dari senyawa oktil sinamat, sedangkan puncak II pada panjang gelombang 226 nm dengan absorbansi 0,481 puncak ini merupakan puncak serapan benzena dari senyawa oktil sinamat.

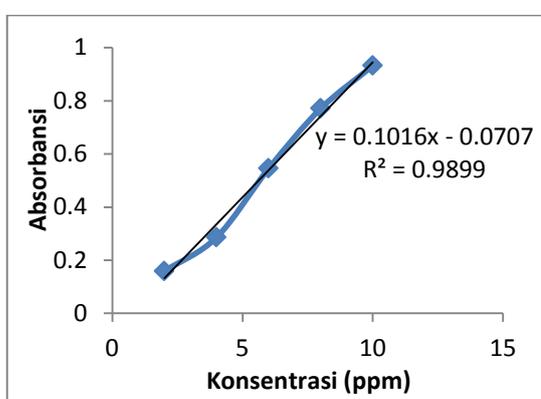
Berdasarkan hasil pengujian diperoleh rentang panjang gelombang 226-309 nm sehingga OPMS tersebut mampu digunakan untuk menyerap radiasi sinar UV yang berbahaya, karena senyawa OPMS dapat menyerap sinar matahari secara nyata pada rentang panjang gelombang 200-370 nm sehingga dapat digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari karena mampu menyerap radiasi sinar UV yang berbahaya yaitu panjang gelombang 200-400nm [7].

Sebelum menentukan aktivitas bentonit, terlebih dahulu dibuat kurva baku yang menggambarkan hubungan linier antara data absorbansi dengan konsentrasi DPPH.

Tabel 1. Data konsentrasi dan absorbansi DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,159
4	0,286
6	0,545
8	0,771
10	0,932

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan secara deskriptif bahwa hubungan konsentrasi dengan absorbansi berbanding lurus, karena semakin tinggi konsentrasi maka absorbansi yang diperoleh besar dan sebaliknya bila konsentrasi rendah maka absorbansi yang diperoleh kecil. Kurva baku yang dibuat berdasarkan data dalam Tabel 1 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva baku konsentrasi DPPH dan absorbansinya

Persamaan regresi pada Gambar 4 adalah $Y = 0,101x - 0,070$ dengan nilai R^2 0,989. Nilai R^2 memberikan makna bahwa 98,9% nilai absorbansi ditetapkan semata oleh nilai konsentrasi, sedangkan sisanya 1,1% oleh sebab atau faktor lain. Dengan demikian kurva baku yang dihasilkan memiliki kekuatan ilmiah untuk dipakai sebagai kurva dalam penetapan konsentrasi DPPH sebelum dan sesudah diinteraksikan dengan sampel bentonit yang diteliti.

Uji kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis

Pengujian ini dilakukan dengan membuat larutan induk bentonit 100 ppm, kemudian membuat larutan uji dari larutan induk tersebut dengan konsentrasi berbeda yaitu 1, 5, 10, 25 dan 50 ppm. Masing-masing larutan uji tersebut di ambil 1 ml dan

direaksikan dengan larutan DPPH 2 ml dan didiamkan selama 30 menit, karena sifat dari larutan DPPH tersebut sangat reaktif bila terkena cahaya maka dikhawatirkan kemampuannya dalam meredam radikal bebas kurang maksimal, sehingga larutan tersebut disimpan dalam ruang gelap.

Larutan yang telah diinteraksikan kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ_{maks} 516 nm, pengukuran absorbansi tentunya dilakukan juga terhadap larutan blanko dan diperoleh absorbansi blanko sebesar 0,959, sebab aktivitas bentonit dalam meredam radikal bebas dinyatakan sebagai selisih antara konsentrasi larutan DPPH sebelum dan sesudah berinteraksi dengan bentonit. Pengujian ini dilakukan dua kali dengan cara dan perlakuan yang sama tetapi ada perbedaannya dengan penambahan OPMS. Hasil pengujian yang diperoleh bentonit tanpa OPMS dan bentonit dengan OPMS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil % peredaman bentonit tanpa OPMS dan dengan OPMS

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Bentonit tanpa OPMS	%Peredaman Radikal Bebas	Absorbansi Bentonit dengan OPMS	%Peredaman Radikal Bebas
1	0,827	13,764	0,811	15,432
5	0,750	21,793	0,702	26,798
10	0,635	33,785	0,580	39,520
25	0,554	42,231	0,468	51,199
50	0,436	54,353	0,349	63,607
Rata-rata % Peredaman = 33,185		Rata-rata % Peredaman = 39,311		

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dapat dibuat simpulan deskriptif bahwa semakin tinggi konsentrasi bentonit yang digunakan maka akan menghasilkan persen peredaman radikal bebas yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [8], yang menyatakan bahwa persen peredaman aktivitas radikal bebas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa besar konsentrasi berpengaruh terhadap aktivitas peredaman, sehingga dapat disimpulkan bahwa bentonit terbukti memiliki potensi untuk meredam radikal bebas.

Dalam penelitian ini dilakukan juga pengujian pada larutan jeruk yang mengandung vitamin C sebagai pembanding karena vitamin C merupakan antioksidan

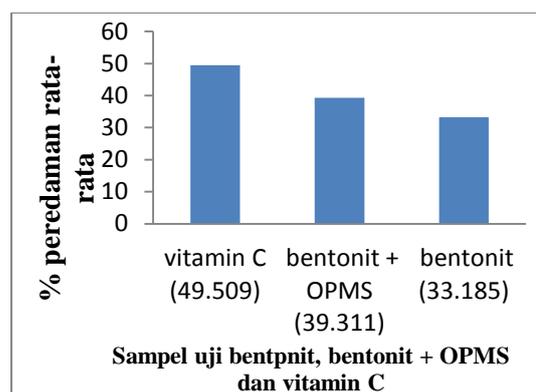
alami yang bersifat antioksidatif sehingga mampu meredam radikal bebas DPPH. Hasil pengujian diperoleh data absorbansi dan % peredamannya yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil absorbansi dan % peredaman vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Vitamin C				% Peredaman Radikal Bebas
	1	2	3	Rata-rata	
1	0,784	0,787	0,783	0,784	18,248
5	0,601	0,603	0,601	0,601	37,330
10	0,516	0,514	0,513	0,514	46,402
25	0,356	0,366	0,365	0,362	62,252
50	0,123	0,158	0,201	0,160	83,315
Rata-rata % peredaman					49,509

Hasil % peredaman pada Tabel 2 dan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kemampuan bentonit tanpa OPMS dan bentonit dengan OPMS dengan pembanding vitamin C diperoleh dalam meredam radikal bebas paling besar pada konsentrasi 50 ppm berturut-turut yaitu: 54,353%, 63,607% dan 83,315%. Dari hasil % peredaman masing-masing sampel dengan konsentrasi berbeda, kemudian dibuat % peredaman rata-rata dari bentonit tanpa OPMS dan bentonit dengan OPMS serta vitamin C dan diperoleh hasil % peredaman rata-rata berturut-turut sebagai berikut: 33,185%, 39,311% dan 49,509%. Sehingga dapat dibuat grafik untuk

Dari hasil % peredaman masing-masing sampel dengan konsentrasi berbeda, kemudian dibuat % peredaman rata-rata dari bentonit tanpa OPMS dan bentonit dengan OPMS serta vitamin C dan diperoleh hasil % peredaman rata-rata berturut-turut sebagai berikut: 33,185%, 39,311% dan 49,509%. Sehingga dapat dibuat grafik untuk memudahkan pembacaan. Grafik % peredaman rata-rata pada bentonit tanpa OPMS dan bentonit dengan OPMS serta Vitamin C dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik % peredaman rata-rata

Berdasarkan grafik diatas % peredaman bentonit menunjukkan bahwa kemampuan dalam meredam radikal bebas secara berurutan yaitu Vitamin C (sebagai pembanding), bentonit + OPMS dan bentonit tanpa OPMS, sehingga dapat disimpulkan secara deskriptif bahwa kemampuan bentonit dengan penambahan OPMS memiliki kekuatan yang lebih besar dalam meredam radikal bebas bila dibandingkan dengan bentonit tanpa penambahan OPMS.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kemampuan bentonit dalam meredam radikal bebas pada konsentrasi terbesar 50 ppm, pada bentonit dengan penambahan OPMS sebesar 63,607% dan bentonit tanpa penambahan OPMS sebesar 54,353% dengan besar aktivitas peredaman rata-rata pada bentonit dengan penambahan OPMS (39,311%) dan bentonit tanpa penambahan OPMS (33,185%) dengan pembanding Vitamin C (49,509%).

DAFTAR PUSTAKA

1. Cumpelik, B.M. 1972. Analytical Procedures and Evaluation Of Sunscreen, *J.Soc. Cosmet. Chemist*, 2, 333-345.
2. Taufikurohmah, Titik. 2003. Sintesis p-Metoksisinamil p-Metoksisinamat dan p-Metoksisinamil Salisilat dari Material Awal Etil p-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal* L) sebagai Kandidat Tabir Surya. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Airlangga.
3. Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. 1986. *Kimia Organik*. Jilid 1. Edisi Ketiga. Penerjemah: Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga.

4. Mathiesen, L *et al.* 1995. Antioxidant Activity of Fruit Exudate and C-methylated Dihydrocalcones from *Myrica gale*. *Planta Med.* 61, pp.515-518.
5. Windono, T. 2000. Studi Hubungan Struktur Aktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Flavonoid terhadap DPPH. *Artocarpus* . 4 (2) 47-52
6. Sunarni, T. 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae. *Jurnal Farmasi Indonesia* 2 (2), 2001, 53-61.
7. Hidajati, Nurul. 1997. Sintesis Oktil p-metoksisinamat dan Etil Heksil p-metoksisinamat dari Etil p-metoksisinamat Hasil Isolasi *Kaemferia galangal* L. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Airlangga.
8. Andriyanti, Rizki. 2009. Ekstraksi senyawa antioksidan dari lintah laut (*Discodoris* sp.) Asal perairan Kepulauan Belitung. *Skripsi* dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diakses tanggal 15 Oktober 2010