

HUBUNGAN KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL DAN FLAVONOID TERHADAP AKTIVITAS TABIR SURYA KULIT PISANG AMBON (*Musa acuminata*)

Ida Adhayanti^{*)}

^{*)}Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes RI Makassar

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan paparan sinar matahari yang tinggi. Spektrum sinar matahari yang mempunyai dampak buruk pada kulit adalah sinar ultraviolet yang disebut UVB dan UVA. Saat ini telah banyak dikembangkan penelitian mengenai pencarian bahan alam yang berdaya guna sebagai tabir surya. Senyawa flavonoid dari tanaman diduga bersifat protektif terhadap radiasi sinar matahari. Salah satu tanaman yang kaya akan senyawa flavonoid adalah pisang, Kulit pisang merupakan limbah organik yang belum banyak dimanfaatkan selain itu penelitian tentang penentuan nilai SPF pada kulit tanaman tersebut, belum begitu banyak dilakukan maka dari itu perlu dilakukan pembuktian ilmiah mengenai aktivitas perlindungan dari sinar UV dari ekstrak kulit pisang khususnya kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.). Hasil dari penentuan kandungan total senyawa polifenol didapatkan bahwa ekstrak etanol, ekstrak etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon secara berturut-turut adalah $32,84 \pm 0,51$, $93,64 \pm 0,82$, dan $16,56 \pm 0,01$ mgGAE/g. Kadar kandungan total flavonoid ekstrak etanol, etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon adalah $12,58 \pm 1,29$, $47,29 \pm 0,44$ dan $3,42 \pm 0,48$ mgQE/g. Terdapat korelasi yang positif antara kandungan total polifenol dan flavonoid terhadap aktivitas tabir surya ekstrak kulit pisang ambon.

Kata kunci : Pisang Ambon, Total Polifenol, Total Flavonoid

PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari selain memberikan efek menguntungkan namun juga memberikan efek merugikan pada tubuh manusia tergantung pada panjang gelombang. Manusia membutuhkan sinar matahari untuk membantu pembentukan vitamin D yang dibutuhkan oleh tulang, namun paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menimbulkan efek yang merugikan pada kulit manusia karena sinar ultraviolet diketahui memiliki sifat karsinogenik (Damogalad dkk, 2013). Radiasi UV A dan UV B memberikan pengaruh pada kulit dengan melemahkan system imun dan memicu timbulnya kanker kulit. Selain itu, kedua sinar UV ini juga memberikan kontribusi terhadap penuaan dini pada kulit, katarak dan perubahan warna kulit (EPA,2006).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari sinar matahari, yaitu dengan menggunakan tabir surya (Wilkinson, 1982 ; Alhabsyi dkk., 2014). Tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm untuk UV B tetapi dapat meneruskan sinar panjang

gelombang lebih dari 320-400 nm untuk UV A (Suryanto, 2012).

Menurut peraturan kepala BPOM RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011, definisi dari bahan tabir surya adalah bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV dengan cara menyerap, memancarkan dan menghamburkan. Tabir surya (*sunscreen*) telah banyak dikembangkan untuk melindungi manusia dari radiasi Ultraviolet A (UV A) dan Ultraviolet B (UV B) yang membahayakan. Tingkat proteksi pada *sunscreen* dikenal dengan istilah *Sun Protection Factor* (SPF).

Adapun penelitian mengenai kulit buah yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya pernah diteliti oleh Weny Wiyono, 2013 dengan judul Penentuan Nilai SPF Secara In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat, Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa krim ekstrak kulit alpukat kadar 5% b/b,7,5% b/b, dan 10% b/b memiliki tingkat kemampuan tabir surya dengan nilai SPF berturut-turut 3,85 (Kategori minimal); 5,99 (Kategori sedang); dan 6,81 (kategori ekstra). Adanya aktivitas tabir surya pada kulit alpukat diperkirakan

karena memiliki senyawa flavonoid. Adapun mekanisme dari flavonoid dalam tabir surya adalah adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa flavonoid menyebabkan suatu molekul dapat mengalami transisi elektronik, sehingga molekul tersebut dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet (Supratman, 2010).

Salah satu tanaman yang kaya akan senyawa flavonoid adalah pisang, Kulit pisang merupakan limbah organik yang belum banyak dimanfaatkan selain itu penelitian tentang penentuan nilai SPF pada kulit tanaman tersebut, belum begitu banyak dilakukan maka dari itu perlu dilakukan pembuktian ilmiah mengenai aktivitas perlindungan dari sinar UV dari ekstrak kulit pisang khususnya kulit pisang ambon (*Musa acuminata L.*). Dalam penelitian ini, sebelum dilakukan pengukuran aktivitas tabir surya, terlebih dahulu dilakukan penentuan total polifenol dan flavonoid dari ekstrak kulit pisang ambon. Adapun penentuan kadar total polifenol dan flavonoid ini adalah untuk melihat apakah ada korelasi antara kandungan total polifenol dan flavonoid dengan aktivitas tabir surya yang dimiliki oleh ekstrak kulit pisang ambon tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Berapakah kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak kulit pisang ambon?
2. Berapakah nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstrak kulit pisang ambon?
3. Adakah korelasi antara kandungan total polifenol dan flavonoid terhadap aktivitas tabir surya ekstrak kulit pisang ambon?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui kadar kandungan total polifenol, flavonoid ekstrak kulit pisang ambon
2. Untuk mengetahui nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstrak kulit buah pisang ambon.
3. Untuk mengetahui apakah ada hubungan total polifenol dan flavonoid terhadap aktivitas tabir surya ekstrak kulit pisang ambon.

METODE DAN BAHAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2017 di laboratorim Biologi Farmasi dan Laboratorium Kimia Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kementerian Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, bejana maserasi, batang pengaduk, beker gelas, botol semprot, corong gelas, pipet tetes, pipet volume, labu ukur, timbangan analitik, *waterbath* dan spektrofotometer UV-VIS. Sedangkan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain air suling, etanol, etil asetat, pereaksi

Sampel

Sampel penelitian ini adalah kulit pisang ambon yang diperoleh dari memisahkan kulit dari buahnya.

Prosedur Kerja

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Pisang Ambon

Kulit pisang yang telah bersih dibuat menjadi simplisia kering kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan cairan penyari etanol 96%, hingga akhirnya diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak etanol ini kemudian difraksinasi sehingga diperoleh fraksi air dan fraksi etil asetat.

Penentuan Kandungan Total Polifenol

Penentuan total kandungan polifenol ekstrak ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. 200 μ L ekstrak (1 mg/ml) diencerkan dengan air hingga 3 ml, kemudian di campur dengan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu selama 3 menit, kemudian ditambahkan 2 mL natrium karbonat 20% (b/v). Campuran dibiarkan selama 60 menit di ruang gelap, kemudian absorbans diukur pada panjang gelombang 650 nm. Total kandungan polifenol dihitung dari kurva kalibrasi yang dinyatakan dalam mg ekuivalen asam gallat per gram berat kering.

Penentuan Kandungan Total Flavonoid

Total kandungan flavonoid ditentukan dengan metode kolometri aluminium klorida. 50 μ L ekstrak kental (1mg/mL) diencerkan dengan methanol hingga 1 ml, kemudian ditambahkan 4 mL air suling dan 0,3 ml larutan NaNO₂ 5%. 0,3 ml larutan AlCl₃ ditambahkan setelah 5 menit inkubasi, kemudian larutan dibiarkan selama 6 menit. Setelah itu ditambahkan 2 ml larutan NaOH 1 mol/L, lalu diencerkan dengan air suling hingga 10 mL. Campuran larutan dibiarkan selama 15 menit, kemudian absorbans diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kandungan total flavonoid kemudian hitung berdasarkan kurva kalibrasi dan dinyatakan dalam mg ekuivalen kuersetin per g berat kering.

Penetapan nilai SPF

Dibuat larutan ekstrak dalam etanol dengan konsentrasi 500 ppm. Kemudian dari larutan tersebut dipipet sebanyak 1,0 ml, 2,0 ml, 3,0 ml dan 4,0 ml. Masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian diencerkan dengan etanol hingga tanda (diperoleh larutan dengan konsentrasi 50, 100, 150 dan 200 ppm).

Sebelumnya spektrofotometer dikalibrasi dengan menggunakan etanol 95%. Caranya etanol dimasukkan kedalam kuvet kemudian kuvet tersebut dimasukkan dalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi. Setelah itu dibuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang 290 nm sampai 320 nm, gunakan etanol 95% sebagai blanko. Selanjutnya ditentukan daerah serapan sinar UV dan dihitung nilai log SPF yang merupakan nilai rata-rata dari serapan dan kemudian ditentukan nilai SPF serta jenis proteksi tabir surya dari ekstrak etanol kulit buah pisang raja.

Analisis Data

Penentuan Nilai SPF

Nilai SPF dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini (Mansur, et al, 1986) :

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

Dimana : CF = 10 (*Correction Factor*)

EE(λ) = Erythematogenic effect of radiation of wavelength λ ,

I (λ) = Intensity of solar radiation at a wavelength and

Abs (λ) = Spectrophotometric absorbance at wavelength λ .

Nilai EE(λ)xI(λ) adalah konstan sebagaimana disajikan dalam tabel 1 di bawah ini (Sayre, et al, 1979)

Table 1. Nilai konstan EE x I

Wavelength	EExI (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,0180
Total	1

Analisis Hubungan Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid terhadap aktivitas tabir surya dilakukan secara statistic menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Kandungan Total Polifenol

Tabel 2. Kandungan Total Polifenol Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Ekstrak	Total Polifenol		
	mgGAE/g	Rata2	st.dev
EtOH	33.25	32.84	0.51
	33		
	32.27		
EtoAc	94.49	93.64	0.82
	92.85		
	93.57		
Air	16.58	16.56	0.01
	16.55		
	16.57		

Sumber : Data Primer

2. Hasil Analisis Kandungan Total Flavonoid

Tabel 3. Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Ekstrak	Total Flavonoid		
	mgGAE/g	Rata2	st.dev
EtOH	11.46	12.58	1.29
	12.3		
	13.99		
EtoAc	47.75	47.29	0.44
	47.27		
	46.86		
Air	3.15	3.42	0.48
	3.13		
	3.98		

Sumber : Data Primer

3. Nilai SPF

Table 2 Nilai SPF Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Ekstrak	SPF	rata2	Stdev
EtOH	10.64	11.32	1.14
	10.69		
	12.64		
EtoAc	18.94	19.15	0.18
	19.19		
	19.31		
Air	8.29	8.52	0.37
	8.31		
	8.95		

Sumber : Data Primer

4. Analisis Hubungan Kandungan Total Polifenol terhadap kemampuan Tabir Surya Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Table 3 Hubungan kandungan total polifenol terhadap aktivitas tabir surya ekstrak kulit pisang ambon

Ekstrak	Total Polifenol	SPF	Nilai r
EtOH	32.84	11.32	
EtoAc	93.64	19.15	0.99
Air	16.56	8.52	

Sumber : Data Primer

5. Analisis Hubungan Kandungan Total Flavonoid terhadap kemampuan Tabir Surya Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Table 4 Hubungan kandungan total flavonoid terhadap kemampuan tabir surya ekstrak kulit pisang ambon

Ekstrak	Total Flavonoid	SPF	Nilai r
EtOH	12.58	11.32	
EtoAc	47.29	19.15	0.99
Air	3.42	8.52	

Pembahasan

Ekstraksi kulit pisang ambon dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% tanpa pemanasan dengan tujuan agar senyawa-senyawa dapat terekstraksi dengan baik dan tidak mengalami dekomposisi. Etanol dapat merusak dinding sel pada sampel sehingga senyawa yang bersifat polar ataupun non polar dapat terlarut dalam etanol. Selama proses maserasi terjadi proses difusi. Proses ini berlangsung hingga terjadi keseimbangan antara larutan yang ada di dalam sel dan di luar sel. Ketika keseimbangan tercapai masa proses difusi tidak lagi berlangsung (Khopkar, 2008).

Fraksinasi pada ekstrak kulit pisang ambon bertujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan kelarutannya terhadap pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Fraksinasi dilakukan dengan pelarut etilasetat dan air. Senyawa polar dan non polar akan terekstrak pada pelarut etilasetat.

Senyawa fenol diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa fenol merupakan metabolit sekunder yang memainkan peranan dalam pemeliharaan tubuh manusia. Adanya kandungan kimia pada tumbuhan seperti fenol dan flavonoid, mengindikasikan kemungkinan adanya aktivitas antioksidan dan aktivitas antioksidan ini dapat membantu mencegah terjadinya penyakit melalui aktivitas penangkalan radikal bebas (Meenakshi *et al.*, 2012).

Pengujian kandungan senyawa fenolat total merupakan dasar dilakukan

pengujian aktivitas antioksidan, karena diketahui bahwa senyawa fenolat berperan dalam mencegah terjadinya peristiwa oksidasi. Fenolat total ekstrak etil asetat kulit pisang raja pada penelitian ini diukur dengan menggunakan prinsip Folin-Ciocalteu yang didasarkan pada reaksi oksidasi reduksi. Reagen Folin-Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Prinsip pengukuran kandungan fenolat dengan reagen Folin-Ciocalteu adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 656 nm. Peraksi ini mengoksidasi fenolat (asam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi Folin-Ciocalteu menjadi suatu kompleks momolibdenum-tungsten. Senyawa fenolit bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Untuk menciptakan kondisi basa digunakan Na_2CO_3 7,5%. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat, setara dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk; artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) menjadi kompleks momolibdenum-tungsten sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Apsari & Susanti, 2011). Asam galat digunakan sebagai standar pengukuran dikarenakan asam galat merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana. Kandungan fenol asam organik ini bersifat murni dan stabil (Lee *et al.*, 2003).

Kandungan fenolat total dinyatakan dalam GAE (*gallic acid equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan miligram asam galat dalam 1 gram sampel (Lee *et al.*, 2003). Hasil dari penentuan kandungan total senyawa polifenol didapatkan bahwa ekstrak etanol, ekstrak etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon secara berturut-turut adalah $32,84 \pm 0,51$, $93,64 \pm 0,82$, dan $16,56 \pm 0,01$ mgGAE/g. Dari hasil ini tampak bahwa ekstrak etilasetat mengandung lebih banyak polifenol dibandingkan ekstrak lainnya.

Prinsip penetapan kadar flavonoid adalah adanya reaksi antara flavonoid dengan AlCl_3 kompleks berwarna kuning dan dengan penambahan natrium asetat akan membentuk senyawa kompleks berwarna merah muda yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang 440 nm (Rohman *et al.*, 2009). Kuersetin digunakan sebagai standar pengukuran dikarenakan kuersetin merupakan senyawa flavonoid dari kelompok flavonol (Harborne, 1987).

Kandungan flavonoid total dapat ditentukan secara spektrofotometri dengan reagen AlCl_3 dan dinyatakan dalam QE (*quersetin equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan miligram quersetin dalam 1 gram sampel. Kadar kandungan total flavonoid ekstrak etanol, etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon adalah $12,58 \pm 1,29$, $47,29 \pm 0,44$ dan $3,42 \pm 0,48$ mgQE/g. Dalam hal ini kandungan flavonoid terbesar juga pada ekstrak etilasetat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Edi suryanto, 2011 tentang potensi senyawa polifenol antioksidan dari pisang goroho (*Musa sapientis sp.*) menunjukkan bahwa hasil analisis dari ekstrak etanol memiliki kandungan total fenolik sebesar 152,14 mg/g sampel, sedangkan kandungan total flavonoid sebesar 4,75 mg/g sampel.

Tinggi rendahnya kandungan fenolik total dalam ekstrak kulit pisang berhubungan dengan aktivitas penangkal radikal bebas dari pelarut yang digunakan. Kemampuan aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak kulit pisang disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa kimia yang dapat berperan sebagai penangkal radikal bebas. Flavonoid mampu menghambat reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkal radikal bebas. Flavonoid dengan gugus hidroksil akan berfungsi sebagai penangkal radikal bebas dan semakin banyak gugus hidroksil akan meningkatkan aktivitas sebagai antioksidan (Rohman, 2005).

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri. Berdasarkan penelitian terdahulu metode ini paling umum digunakan untuk pengujian aktivitas tabir surya sampel secara *in vitro* dan juga merupakan metode yang sangat sederhana, cepat, serta bahan kimia dan sampel yang digunakan sedikit. Pengukuran dilakukan

secara spektrofotometri karena panjang gelombang yang diukur berkisar 290-320 nm (UVB). Dalam penelitian ini konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah pada konsentrasi 200 ppm untuk tiap ekstrak.

Percobaan dilakukan pada UVB karena untuk mengukur kemampuan senyawa yang berpotensi sebagai tabir surya, UVB memiliki energi yang dapat menembus lapisan paling luar kulit (epidermis) yang efeknya dapat terlihat secara langsung berupa *eritema*.

Sediaan dikatakan dapat memberikan perlindungan apabila memiliki nilai SPF 2-100. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga macam ekstrak kulit pisang yakni ekstrak etanol, etilasetat dan ekstrak air memberikan nilai SPF yang berbeda yakni $11,32 \pm 1,14$, $19,15 \pm 0,18$, dan $8,52 \pm 0,37$. Dari hasil pengujian ini tampak bahwa ekstrak etilasetat memiliki aktivitas tabir surya yang tertinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya.

Hasil pengujian statistic menggunakan Uji Pearson juga menunjukkan adanya hubungan antara kandungan total polifenol dan flavonoid terhadap aktivitas tabir surya dari ekstrak kulit pisang ambon. Semakin tinggi kandungan polifenol dan flavonoidnya, semakin baik pula aktivitas tabir suryanya. Dari hasil tersebut ekstrak etilasetat mengandung polifenol dan flavonoid yang lebih banyak dibandingkan ekstrak lainnya dan aktivitas tabir suryanya juga yang tertinggi.

PENUTUP KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil dari penentuan kandungan total senyawa polifenol didapatkan bahwa ekstrak etanol, ekstrak etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon secara berturut-turut adalah $32,84 \pm 0,51$, $93,64 \pm 0,82$, dan $16,56 \pm 0,01$ mgGAE/g. Kadar kandungan total flavonoid ekstrak etanol, etilasetat dan ekstrak air kulit pisang ambon adalah $12,58 \pm 1,29$, $47,29 \pm 0,44$ dan $3,42 \pm 0,48$ mgQE/g.
2. Aktifitas Tabir Surya (Nilai SPF) dari ekstrak kulit pisang ambon berturut-

turut dari ekstrak etanol, ekstrak etilasetat dan ekstrak air adalah $11,32 \pm 1,14$, $19,12 \pm 0,18$, $8,52 \pm 0,37$.

3. Terdapat korelasi yang positif antara kandungan total polifenol dan flavonoid terhadap aktivitas tabir surya ekstrak kulit pisang ambon. Dimana semakin banyak kandungan polifenol dan flavonoidnya maka aktivitas tabir suryanya akan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonina F, Lanza M, Montenegro L., Puglisi C., Tomaino A, Trombetta D, Castel F, Saija A. Flavonoids as Potential Protective Agents Against Photo-Oxidative Skin Damage, *International Journal Pharmaceutical*. 1996: 145;87-94
- Dachriyanus (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Cetakan I. Padang: Andalas University Press.
- Kaur, C.D. and Saraf S. (2010). 'In Vitro Sun Protection Factor Determination of Herbal Oils Used Cosmetics', *Article Pharmacognosy Research*, Vol.2, No.1.hal.22-23
- Mansur JS, Breder MNR, Mansur MCA, Azulary RD. Determination of Sun Protection Factor for Spectrophotometry. *An Bras Dermatol*. 1986; 62:121-124
- Mulyani., dkk, 2014. *Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak N-Heksan Etanol (1:1) dari Rice Bran (Oryza Sativa) Secara In Vitro dengan metode Spektrofotometri UV-Vis*. Farmasi Fmipa. Universitas Tadulako
- Supratman, U., (2010), "Elusidasi Struktur Senyawa Orgaik", Widya Padjajaran Bandung
- Suryanto E. *Fitokimia Antioksidan*, Surabaya: Putra Media Nusantara; 2012
- Weny Wiyono, Hosea Jaya Edy, Ade Novia Mokodompit, *Penentuan Nilai Sun Protective Factor (SPF) Secara In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT* Vol.2 No.3.2013