

UJI KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL DAN FLAVONOID EKSTRAK ETIL ASETAT KULIT PISANG RAJA (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*)

Ida Adhayanti^{*)}, Tajuddin Abdullah^{*)}, Rika Romantika^{*)}

^{*)}Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar

ABSTRAK

Tanaman pisang adalah salah satu tanaman unggulan di Indonesia, karena besarnya volume produksi nasional dan luas hasil panen. Kulit pisang raja memiliki kadar senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi daripada yang terkandung pada daging buahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). Kulit pisang raja diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Kandungan fenolik total ditentukan secara spektrofotometri UV-Vis menggunakan reagen Folin-Ciocalteu yang dinyatakan dalam GAE (*Garlic Acid Equivalent*) dan kandungan flavonoid total menggunakan reagen AlCl₃ dan dinyatakan dalam QE (*Quersetin Equivalent*). Larutan tersebut kemudian diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 656 nm untuk polifenol dan 440 untuk flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan total polifenol 3,50104 % b/v atau 35,0104 mg GAE/g ekstrak dan kandungan total flavonoid 2,076153 % b/v atau 20,76153 mg QE/g ekstrak.

Kata Kunci : Ekstrak Etanol Kulit Pisang Raja, kandungan fenolat total, kandungan flavonoid total, spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan salah satu sumber obat-obatan yang diperlukan dalam dunia medis. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan obat-obatan tradisional adalah tanaman pisang. Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki keanekaragaman pisang sehingga menjadikannya sebagai salah satu Negara pengekspor pisang. Seluruh bagian tanaman pisang dapat dimanfaatkan, mulai dari bonggol, batang, bunga, daun dan buahnya. Kandungan gizi yang terdapat dalam setiap buah pisang matang adalah kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B, vitamin C dan air. Beberapa penelitian menyebut buah pisang bisa membantu mengatasi depresi, anemia, tekanan darah, sembelit, sakit jantung, gangguan saraf, dan mensuplai energi dalam otak (Sumathy dalam Chabuck dkk., 2013).

Tanaman pisang adalah salah satu tanaman unggulan di Indonesia, karena besarnya volume produksi nasional dan luas hasil panen yang melebihi komoditi lainnya (Deptan, 2005). Data produksi buah Indonesia tahun 2013, menunjukkan bahwa produksi pisang adalah sebesar 5.359.126 ton dan merupakan jumlah produksi buah

terbesar dibandingkan dengan buah lainnya (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2013). Data tersebut memperlihatkan bahwa tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia. Namun, tanaman pisang belum memiliki acuan informasi yang lengkap dari segi fitokimia maupun segi farmakologi. Pemanfaatan tanaman pisang dalam bidang industri selama ini masih belum populer. Selain itu, bagian tanaman pisang yang paling sering dimanfaatkan hingga saat ini masih terbatas pada bagian buahnya, sedangkan bagian lain seperti bagian kulit buah, batang, daun, akar, dan pelepah pisang masih dianggap sebagai limbah dan pengolahan lebih lanjut dari bagian tersebut masih sangat sedikit (Pane, 2013).

Kulit pisang juga memiliki banyak manfaat namun belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kulit buah pisang dapat meredakan nyeri pada luka bakar, mengatasi gatal pada kulit, mengobati kutil, mempercepat penyembuhan luka yang sudah mulai kering dan menyuburkan tanah (sebagai pupuk). Kulit pisang bahkan digunakan untuk memurnikan air dan menyaring logam berat terutama timbal (Pb) dan tembaga (Cu) (Sopyan, 2012).

Pada penelitian ini dipilih kulit pisang raja karena kulit pisang memiliki kadar senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi daripada yang terkandung pada daging buahnya (Humairani, 2007). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pemilihan metode ini didasarkan pada penarikan senyawa kimia yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan pemanasan sehingga digunakan metode maserasi tujuannya agar senyawa yang tidak tahan pemanasan tidak rusak serta peralatan yang digunakan sederhana dan mudah untuk diusahakan (Depkes, 1986).

Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*)?

Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*)

Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat menambah wawasan tentang kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*)

METODE DAN BAHAN

Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasi laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*).

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 21 maret – 15 juni 2017 yang bertempat di Laboratorium Kimia Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar pada bulan April 2017.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah batang pengaduk, gelas ukur, labu ukur,

buret, statif, gelas kimia, pipet tetes, labu Erlenmeyer, sendok tanduk, timbangan analitik, corong gelas, pipet volum, spektrofotometri UV-Vis, vial, aluminium foil, bejana maserasi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*) dan pelarut berupa etanol, etil asetat

Pengambilan dan penyiapan sampel

Sampel yang digunakan adalah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*). Kulit tersebut dipisahkan dari buahnya kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan air yang mengalir sampai benar-benar bersih. Kemudian kulit buah pisang raja dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan caradi oven pada suhu sekitar 50°C sampai benar-benar kering. Setelah kering, dilakukan sortasi kering, kemudian simplisia yang didapat kemudian ditimbang untuk proses ekstraksi selanjutnya.

Prosedur kerja

1. Pembuatan ekstrak

Sejumlah 250 g simplisia Pisang raja (*Musa paradisiaca sapientum*) dimasukkan kedalam bejana maserasi kemudian ditambahkan pelarut etanol sampai seluruh sampel terendam sempurna. Simplisia diaduk rata, kemudian bejana maserasi ditutup rapat. Proses maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengadukan dan disimpan ditempat gelap pada suhu kamar. Maserat yang dihasilkan kemudian disaring dengan menggunakan kapas. Kemudian filtrate diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Fraksinasi ekstrak

a. Ekstrak etil asetat

1. Ekstrak etanol sebagian dimasukkan kedalam gelas piala kemudian ditambahkan 20 ml air suling dan 10 ml larutan etil asetat, lalu diaduk
2. Dimasukkan ke dalam corong pisah, didiamkan hingga terjadi pemisahan antara air dan etil asetat.
3. Kemudian dikeluarkan air, dimasukkan ke dalam gelas piala dan etil asetat

dimasukkan ke dalam vial sebagai ekstrak etil asetat.

Uji kualitatif

1. Uji alkaloid

Ekstrak ditimbang 0,5 gram, dimasukkan kedalam tabung reaksi, dilarutkan dengan 1 ml HCl 2N dan 9 ml air, kemudian dibagi menjadi 3 bagian, hasilnya positif mengandung alkaloid jika ditambahkan pereaksi mayer akan membentuk endapan putih (putih kekuningan) dan jika ditambahkan pereaksi wanger akan menghasilkan endapan cokelat dan jika ditambahkan pereaksi dragendrof menghasilkan endapan merah jingga.

2. Uji saponin

Ditimbang 0,5 gram ekstrak, dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air panas dan dikocok selama 10 menit, hingga terbentuk busa atau lebih lalu ditetesi dengan HCl 2N, jika buih tidak hilang dengan penambahan HCl 2N maka ekstraksi tersebut positif mengandung saponin.

3. Uji tanin

Ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air panas dan dikocok, lalu ditambahkan 20 ml NaCl 10 % dan disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan FeCl₃ dan apabila terjadi perubahan warna biru tua atau hitam maka positif mengandung tanin.

4. Uji triterpenoid

Sebanyak 5 ml ekstrak dicampur dengan 2 ml kloroform dan 3 ml asam sulfat pekat. Terbentuk warna merah kecoklatan pada antar permukaan menunjukkan adanya triterpenoid.

5. Uji flavonoid

Ekstrak ditimbang sebanyak 0,5 gram ditambahkan dengan etanol. Kemudian ditambahkan 5-6 tetes HCl pekat, membentuk warna merah yang menunjukkan adanya flavonoid dan pembentukan warna orange

menandakan adanya senyawa flavon (tiwari et al, 2011).

6. Uji polifenol

Larutan ekstrak uji sebanyak 1 ml direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa polifenol.

Uji kuantitatif

1. Penentuan total fenolik

Kandungan total fenol dalam ekstrak ditentukan dengan metode Jeong *et al.* (2004). Dalam sampel ekstrak sebanyak 1 ml ditambahkan dengan 0,2 ml reagen Folin-Ciocalteu (50%) dalam tabung reaksi dan kemudian campuran ini divortex selama 3 menit. Setelah interval waktu 3 menit, ditambahkan 0,2 ml larutan Na₂CO₃ 7,5%. Selanjutnya campuran disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi ekstrak dibaca dengan spektrofotometer 656 nm. Hasilnya dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dalam mg/kg ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan pada cara yang sama menggunakan asam galat sebagai standar.

a. Penentuan Kurva standar asam galat

Sebanyak 50 mg asam galat tambahkan 5 ml etanol 96 % tambahkan aquadest sampai 100 ml. Dari larutan induk dipipet 2, 4, 6, 8, 10 ml dan diencerkan dengan aquadest sampai volume 100 ml. sehingga dihasilkan konsentrasi 100, 200, 300, 400, dan 500 mg/L asam galat. Dari masing-masing konsentrasi diatas dipipet 1 ml ditambah 0,2 ml Reagen Folin Ciocalteu kocok. Diamkan selama 3 menit, tambahkan 0,2 ml larutan Na₂CO₃ kemudian kocok hingga homogen. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 656 nm, lalu buat kurva

kalibrasinya hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi.

b. Absorbansi ekstrak

Ditimbang 0,5 gram ekstrak kemudian dilarutkan sampai 50 ml dengan aquades, kemudian ukur larutan sebanyak 1 ml, encerkan dengan aquades hingga 10 ml. Dari larutan tersebut diambil 1 ml dan ditambahkan 0,2 ml reagen Folin – Ciocalteu kocok. Diamkan selama 3 menit kemudian tambahkan 0,2 ml Na₂CO₃ 7,5% kedalam campuran, diamkan larutan selama 30 menit pada suhu kamar. Ukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 656 nm yang akan memberikan kompleks biru.

2. Penentuan total flavonoid

Prosedur penentuan kandungan total flavonoid menggunakan metode Meda *et al.* (2005). 1 ml larutan ekstrak 50% (b/v) ditambah dengan 0,2 ml aluminium klorida 10% yang telah dilarutkan dengan etanol, kemudian divortex dan absorbansi dibaca pada λ 440 nm menggunakan spektrofotometer. Kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg/kg ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan

dengan cara yang sama kuersetin sebagai standar.

a. Penentuan Kurva Standar Kuersetin

Sebanyak 50 mg kuersetin tambahkan 5 ml etanol 96 % tambahkan aquades sampai 100 ml. Dari larutan induk dipipet 2, 6, 10, 14, 18 ml dan diencerkan dengan aquades sampai volume 100 ml. sehingga dihasilkan konsentrasi 10, 30, 50, 70, dan 90 mg/L kuersetin. Dari masing-masing konsentrasi diatas dipipet 1 ml ditambah 0,2 ml natrium asetat dan 0,2 ml AlCl₃ kemudian kocok hingga homogen. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 440 nm, lalu buat kurva kalibrasinya hubungan antara konsentrasi kuersetin dengan absorbansi.

b. Absorbansi ekstrak

Sebanyak 0,5 g ekstrak dilarutkan dalam labu ukur 50 ml dengan pelarut etanol hingga tanda. Lalu larutan tersebut dipipet sebanyak 1 ml dilarutkan dalam labu ukur 10 ml direaksikan dengan 0,2 ml natrium asetat dan 0,2 ml AlCl₃ 10% kedalam larutan, kemudian didiamkan selama 30 menit. Diukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 440 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Kandungan Total Senyawa Polifenol

Replikasi	Berat sampel (g)	% b/v	Mg GAE/g ekstrak
I	0,5242	3,54325	35,4325
II	0,5342	3,47815	34,7815
III	0,5341	3,48172	34,8172
Rata – rata		3,50104	35,0104
Standar deviasi		0,036598	0,365985

Tabel 2. Kandungan Total Senyawa Flavonoid

Replikasi	Berat sampel (g)	% b/v	Mg QE/g ekstrak
I	0,5242	2,10452	21,0452
II	0,5342	2,06635	20,6635
III	0,5341	2,05759	20,5759
Rata – rata		2,076153	20,76153
Standar deviasi		0,024954	0,249537

Hasil Ekstraksi

Simplisia kering kulit pisang raja sebanyak 739,98 g diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 5 liter, didapat ekstrak

kental 144,7606 g sehingga diperoleh rendamen 19,562 %. Sebanyak 20,2191 g ekstrak difraksinasi menggunakan etil asetat dan didapat fraksi etil asetat 0,8299 g dengan rendamen 4,104 %.

Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia ekstrak etil asetat kulit pisang raja

No	Senyawa kimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	- Mayer - Wanger - Dragendrof	- Endapan putih - Endapan coklat - Endapan merah jingga	- - -
2	Saponin	Ditetesi dengan HCl 2N	Buih tidak hilang	-
3	Tannin	Penambahan FeCl ₃	Warna biru tua atau hitam	+
4	Triterpenoid	2 ml kloroform dan 3 ml asam sulfat pekat	Merah kecoklatan pada antar permukaan	+
5	Flavonoid	Penambahan HCl pekat	Pembentukan warna merah atau orens	+
6	Polifenol	Besi (III) klorida	Warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan	+

Keterangan :

- (-) : Tidak terdeteksi
- (+) : Terdeteksi

Pembahasan

Ekstraksi kulit pisang raja 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 raja bertujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan kelarutannya terhadap pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Fraksinasi dilakukan dengan pelarut etil asetat. Senyawa polar dan non polar akan terekstrak pada pelarut etil asetat. Hasil fraksinasi ekstrak kasar diperoleh ekstrak etil asetat 0,8299 g dengan rendamen 4,104 %.

Uji penapisan fitokimia dilakukan terhadap ekstrak kulit pisang raja menggunakan metode yang dikembangkan oleh Guevera (1985). Penapisan fitokimia yang dilakukan adalah untuk mengetahui adanya kandungan metabolik sekunder yaitu alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, saponin

dan triterpenoid. Dari hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa kulit pisang raja mengandung flavonoid, tannin, polifenol, dan triterpenoid tetapi masing-masing ekstrak memiliki kadar yang berbeda-beda yang terlihat secara kualitatif. Dari hasil penapisan fitokimia kulit pisang raja tidak mengandung alkaloid dan saponin.

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. Pereaksi 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 fenolat 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 sebesar 3,50104% b/v atau 35,0104 mg GAE/g ekstrak.

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 etil asetat kulit pisang raja yaitu sebesar 2,076153% b/v atau 20,76153 mg QE/g ekstrak.

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.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Asmiah, 2017 tentang kandungan total polifenol dan flavonoid ekstrak etanol kulit pisang ambon memiliki kandungan total fenolik sebesar 3,28660% b/v atau 32,8660 mg GAE/g ekstrak, sedangkan kandungan total flavonoid sebesar 13,15136% b/v atau 131,5136 mg QE/g ekstrak.

Perbandingan hasil penelitian total polifenol dan flavonoid pada kulit pisang raja dan kulit pisang ambon cukup signifikan yang terlihat pada total flavonoid kulit raja yaitu 2,076153% b/v atau 20,76153 mg QE/g ekstrak sedangkan total flavonoid pada kulit pisang ambon sebesar 13,15136% b/v atau 131,5136 mg QE/g ekstrak.

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).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan total fenolik dengan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu sebesar 3,50104% b/v atau 35,0104 mg GAE/g ekstrak, sedangkan kandungan total flavonoid dengan menggunakan reagen $AlCl_3$ sebesar 2,076153% b/v atau 20,76153 mg QE/g ekstrak.

Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan total polifenol dan flavonoid dengan menggunakan pelarut lainnya dengan lebih teliti.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2013). *Produksi Buah-buahan Menurut Profinsi*. [online]. Tersedia:[17 Desember 2014].

Chabuck, Z. (2013). "Antimicrobial Effect Of Aqueous Banana Extract". *Research Gate*. 27, 73-75.

Deptan.(2005). *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang*. [online]. Tersedia:<http://www.deptan.go.id>. [30 Maret 2007].

Edi suryanto. (2011). "Potensi Senyawa Polifenol Antioksidan dari Pisang Goroho

(*Musa sapient sp.*)".*Prosiding Teknologi dan Kesehatan Seminar Nasional Penelitian dan PKM: Sains*, 4, 31.

Fitrianingsih, S. P. (2012). "Uji Efek Hipoglikemia Ekstrak Kulit Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*)".*Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM: Sains, Teknologi dan Kesehatan*. 3, (1), 73-80.

Harbone.(1987). **Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Jeong, S. M. (2004). "Effect Of Heat Treatment On The Antioxidant Activity Of Extract From Peels". *Journal Of Agricultural and Food Chemistry*. 52, 3389-3393.

Lee et.al. (2003). "Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine".*Journal Agric. Food Chem*. 51,7292-7295.

Meda, A. L. (2005). "Detemination Of The Total Phenolic, Flavonoid, and Proline Content In Burkina Fasan Money". *Food Chemistry*. 91, 571-577.

Meenakshi et.al. (2012). "Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia". *Journal Biofarmasi*. 3, 26-31.

Pane, Elpira Rosa. (2013). "Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*)". *Valensi*. 3, (2), 1978-8193.