

# Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jantung Pisang Kepok (*Musa balbisiana* BBB) dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)

M. Reza Ghozaly<sup>1\*</sup>, Yunita Noor Utami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional, Jakarta  
Jalan Moh Kahfi II, Jagakarsa-Jakarta Selatan 12640. Telp/Fax: (021) 7866956

\*E-mail korespondensi: ghozalyreza@gmail.com

## ABSTRAK

Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah berbagai penyakit degeneratif. Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipida. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Salah satu tumbuhan yang telah diketahui memiliki khasiat sebagai antioksidan adalah pisang. Jantung pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang masih kurang pemanfaatannya, saat ini hanya diolah sebagai sayur saja. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol jantung pisang kepok (*Musa balbisiana* BBB). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jantung pisang kepok segar yang diperoleh dari daerah Pedes, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Ekstraksi dilakukan dengan 2 cara, yaitu maserasi dan ultrasonik. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 70%. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol jantung pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol dengan maserasi didapat 439,12 µg/ml dan IC<sub>50</sub> yang didapat dari ultrasonik 742,28 µg/ml. Ekstrak etanol jantung pisang kepok (ultrasonik) mengandung senyawa total flavonoid sebesar 1,360 mg/g kuersetin ekuivalen.

**Kata Kunci :** antioksidan, flavonoid, jantung pisang kepok, maserasi, *Musa balbisiana* BBB, ultrasonik

## Antioxidant Activity Of Ethanol Extract From Kepok Banana Inflorescence (*Musa balbisiana* BBB) Using DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) Method

### ABSTRACT

Antioxidants are needed by the body to overcome and prevent various degenerative diseases. Antioxidants are defined as compounds that can delay, slow down and prevent lipid oxidation processes. Flavonoids include natural phenolic compounds that are potential as antioxidants and have bioactivity as a drug. One plant that has been known to have antioxidant properties is banana. Banana inflorescence is one part of banana plants that are still less utilization, currently only processed as a vegetable only. This study was conducted to determine the antioxidant activity in ethanol extract of kepok banana inflorescence (*Musa balbisiana* BBB). The material used in this study is fresh kepok banana inflorescence obtained from the area Pedes, Kabupaten Karawang, West Java. Extraction was done with two methods, which are maceration and ultrasonic. The solvent in this research was used ethanol 70%. Determination of antioxidant activity using DPPH method (*1,1-Diphenyl-2-picrilhidrazil*). The results showed that banana inflorescence ethanol extract has antioxidant activity. The antioxidant activity of ethanol extract from maceration method was about 439,12 µg / ml and the IC<sub>50</sub> obtained from ultrasonic 742,28 µg/ml. Ethanol extract of kepok banana inflorescence (ultrasonic) contains a total flavonoid compound of 1,360 m/g equivalent quersetin.

**Keywords :** antioxidant, banana inflorescence, flavonoids, maceration, *Musa balbisiana* BBB, ultrasonic

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis mempunyai keragaman flora yang berpotensi besar untuk dikembangkan dalam dunia pengobatan, diantaranya adalah antioksidan (Yuliani *et al.*, 2015). Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Stres oksidatif berperan penting dalam terjadinya proses menua dan berbagai

penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes melitus dan komplikasinya, serta aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan stroke (Werdhasari, 2014)

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Senyawa antioksidan alami umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid (Agnes, 2013).

Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Senyawa-senyawa ini dapat ditemukan pada batang, daun, bunga, dan buah. Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti-inflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik (Aldhani, 2014).

Salah satu tumbuhan yang telah diketahui memiliki khasiat sebagai antioksidan adalah pisang. Pisang banyak sekali varietasnya, pada umumnya pisang yang ditanam dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu pisang yang dimakan buahnya setelah masak dan pisang yang dimakan buahnya setelah diolah terlebih dahulu (Walida, 2016). Selain buahnya, bagian lain dari tanaman pisang yang dapat dimanfaatkan adalah bonggol, batang, daun, dan bunganya.

Jantung pisang adalah ujung bunga pisang yang tersisa saat bagian lainnya bertumbuh menjadi buah pisang. Jadi bagian ini adalah sisa bunga pisang yang tidak lagi bisa menghasilkan buah. Bagian ini memang harus dipotong agar buah pisang bisa bertumbuh maksimal. Jantung pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang masih kurang pemanfaatannya, saat ini hanya diolah sebagai sayur saja. Padahal di samping harga yang murah, jantung pisang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Jantung pisang mengandung serat tinggi dan hanya sedikit lemak serta rendah proteinnya (Kusumaningtyas *et al.*, 2010). Jantung pisang memiliki khasiat untuk mencegah penyakit jantung dan stroke. Bagian tanaman pisang ini mempunyai efek melancarkan sirkulasi darah dan sebagai antikoagulan, yaitu mencegah penggumpalan darah. Pisang kepok memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi. Untuk mendapatkan senyawa antioksidan dilakukan dengan metode ekstraksi. Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut (Agustina *et al.*, 2014; Gemayangsura, 2015; Sholihah, 2016).

Metode ekstraksi yang paling umum digunakan adalah maserasi yaitu merendam sampel menggunakan pelarut dengan atau tanpa pengadukan. Maserasi umumnya berjalan lambat, membutuhkan banyak pelarut dan menghasilkan rendemen yang rendah. *Ultrasonic assisted extraction* (UAE) adalah salah satu metode ekstraksi berbantu ultrasonik (Sholihah, 2016). Metode ultrasonik diketahui memiliki kelebihan dibandingkan metode maserasi karena metode ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik. Salah satu kelebihan metode ekstraksi ultrasonik adalah untuk mempercepat proses ekstraksi, dibandingkan dengan ekstraksi termal atau ekstraksi konvensional. Metode ultrasonik ini lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah rendemen kasar (Handayani *et al.*, 2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, jumlah sampel, suhu, dan jenis pelarut (Margaretta, 2011).

Pelarut yang digunakan yaitu etanol 70% karena mudah didapat dan relatif lebih aman penggunaannya untuk bahan pangan dibandingkan dengan pelarut organik lainnya. Pada umumnya kelarutan zat aktif yang diekstrak akan bertambah besar dengan bertambah tingginya suhu. Dengan meningkatkan suhu, difusi yang terjadi semakin besar, sehingga proses ekstraksi akan berjalan lebih cepat. Dalam meningkatkan suhu juga perlu diperhatikan, karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan (Margaretta, 2011).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol jantung pisang kepok (*Musa balbisiana* BBB) menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dengan ekstraksi secara maserasi dan ultrasonik.

## METODOLOGI PENELITIAN

**Tempat Penelitian.** Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Kimia Fitokimia untuk pengujian antioksidan dan penapisan fitokimia, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta Selatan. Penetapan total flavonoid dilakukan di Laboratorium Kimia, Pusat Penelitian LIPI, Serpong.

**Waktu Penelitian.** Penelitian dilaksanakan bulan Desember 2016 hingga Juni 2017.

**Bahan.** Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah jantung pisang kepok (*Musa Balbisiana* BBB), yaitu ujung bunga pisang yang tersisa saat bagian lainnya tumbuh menjadi buah pisang. Jantung pisang kapok segar diambil sebanyak 15 Kg. Jantung pisang diperoleh dari tanaman pisang yang diperoleh dari daerah Pedes, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Bahan penelitian yang digunakan adalah AlCl<sub>3</sub> (Merck), Aquadest, Asam klorida (Merck), Besi III klorida (Merck), DPPH (Sigma), Etanol 70 % (Onemed), Kuersetin (Sigma), NaNO<sub>2</sub> (Merck), NaOH (Merck), Pereaksi Bouchardat LP, Pereaksi Dragendorff LP, Pereaksi Mayer LP, Vitamin C (CSPC weisheng).

**Persiapan Bahan Uji.** Bagian tanaman yang akan digunakan adalah jantung pisang (*Musa Balbisiana* BBB) segar sebanyak 15 Kg, dilakukan sortasi basah kemudian dicuci bersih. Setelah itu, dilakukan perajangan untuk mempercepat pengeringan. Selanjutnya, pengeringan dilakukan secara alami yaitu dengan bantuan sinar matahari selama 3 hari. Disortasi kembali (sortasi kering) dari bagian yang tidak dibutuhkan. Simplisia yang didapat sebanyak 1 kg. Proses terakhir dilakukan penghalusan menggunakan blender. Simplisia disimpan di tempat yang kering dan terlindung cahaya.

### Penapisan Fitokimia

**Identifikasi Alkaloid.** Sebanyak 500 mg, ditambahkan 1 ml HCl 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan, kemudian disaring. Sebanyak 3 tetes pada kaca arloji, ditambahkan 2 tetes Bouchardat LP. Jika pada kedua percobaan tidak terjadi endapan, maka serbuk tidak mengandung alkaloid. Sedangkan pada Mayer LP terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam metanol P dan dengan Bouchardat terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam, maka ada kemungkinan terdapat alkaloid.

**Identifikasi Saponin.** Sebanyak 0,5 g serbuk jantung pisang kepok dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuknya buih yang mantap selama tidak kurang 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm menunjukkan adanya saponin dan pada penambahan 1 tetes HCl 2 N buih tidak hilang (MMI, 1989).

**Identifikasi Flavonoid.** Sebanyak 2 g serbuk jantung pisang kepok dilarutkan dalam aquadest kemudian disaring dan dipindahkan ke dalam gelas piala. Sebanyak 5 ml filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan larutan  $\text{NaNO}_2$  5% sebanyak 100  $\mu\text{l}$  dikocok sampai homogen, ditambahkan 150  $\mu\text{l}$  larutan  $\text{AlCl}_3$  10% lalu ditambahkan dengan 2 ml larutan NaOH 1M secara perlahan-lahan melalui dinding tabung. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serbuk daun labu kuning mengandung flavonoid jika ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna merah kecoklatan (Chang, 2002).

### Identifikasi Tanin

Sebanyak 0,5 g serbuk jantung pisang kepok dimasukkan ke dalam tabung reaksi, disari dengan 10 ml aquadest panas kemudian dipanaskan selama 5 menit, kemudian disaring. Sebanyak 1-2 tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1% ditambahkan ke dalam tabung tersebut. Bila terjadi warna biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Harborne, 1987).

### Uji Aktivitas Antioksidan

**Pembuatan Larutan DPPH.** Sejumlah 5 mg DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam 50 ml etanol p.a didapatkan konsentrasi 100  $\mu\text{g/ml}$  (Harmita, 2006).

**Pembuatan Larutan Blanko.** Pembuatan Larutan blanko dilakukan dengan cara memipet 1,0 ml etanol p.a dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1,0 ml larutan DPPH, lalu ditambahkan 2,0 ml etanol p.a, kemudian dikocok sampai homogen. Selanjutnya larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya, serapan larutan blanko diukur pada panjang gelombang maksimum yaitu 515,5 nm (Molyneux, 2004).

**Optimasi Panjang Gelombang DPPH.** Larutan DPPH dengan konsentrasi 100  $\mu\text{g/ml}$ . Larutan DPPH disimpan dalam wadah yang dilindungi dari cahaya dengan cara melapisinya dengan aluminium foil. Untuk setiap pengujian, larutan DPPH harus dibuat baru. Larutan ini ditentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 nm hingga 800 nm. Panjang gelombang maksimum DPPH yang digunakan berada pada 515,5 nm (Musfiroh, 2012).

**Pembuatan Larutan Uji.** Sebanyak 10 mg ekstrak ditimbang kemudian dilarutkan dalam 20 ml etanol p.a kemudian dikocok sampai homogen, maka didapat konsentrasi 500  $\mu\text{g/ml}$ . Kemudian dibuat larutan seri dengan konsentrasi sebesar 31,25; 62,5; 125; 250 dan 500  $\mu\text{g/ml}$ .

**Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C.** Sebanyak 10 mg vitamin C ditimbang kemudian dilarutkan dalam 20 ml etanol p.a dengan konsentrasi 500 ppm. Kemudian dari larutan induk dibuat seri dengan konsentrasi sebesar 2,5; 5; 10 dan 20  $\mu\text{g/ml}$ .

**Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak.** Masing-masing larutan uji dan larutan pembanding di pipet 1,0 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah sebanyak 2,0 ml etanol p.a dan 1,0 ml DPPH, dikocok hingga homogen. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C<sup>(15)</sup> dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515,5 nm.

**Penentuan Kadar Total Flavonoid (Chang, 2002).** Pada penentuan kandungan senyawa flavonoid, pertama dilakukan pembuatan larutan baku kuersetin dengan konsentrasi 1.000  $\mu\text{g/ml}$ . Selanjutnya dari larutan dengan konsentrasi 1.000  $\mu\text{g/ml}$  tersebut, dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250  $\mu\text{g/ml}$ . Kemudian untuk pembuatan larutan sampel ekstrak daun labu kuning 100 bpj. Dalam tiap tabung ditambahkan 4 ml aquadest, 0,3 ml larutan  $\text{NaNO}_2$  5% didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan dengan 0,3 ml aluminium klorida 10%. Larutan aluminium klorida 10% dibuat dengan cara melarutkan lebih kurang 2,5 gram aluminium klorida ke dalam 25 ml aquadest dan didiamkan selama 6 menit. Kemudian larutan tersebut ditambahkan dengan 2 ml NaOH 1M dan dikocok. Kemudian serapan diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai mg/g kuersetin equivalen. Kurva kalibrasi dipersiapkan pada cara yang sama menggunakan kuersetin sebagai standar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Aktivitas Antioksidan

**Tabel 1.** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jantung Pisang Kepok (Maserasi)

| Konsentrasi (µg/ml) | Absorbansi | % Inhibisi | Persamaan Linier        | IC <sub>50</sub> (µg/m) |
|---------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 31,25               | 0,317      | 5,0898     |                         |                         |
| 62,5                | 0,286      | 14,3712    | Y=0,0623x               | 439,12                  |
| 125                 | 0,278      | 16,7464    | +5,0774                 |                         |
| 250                 | 0,223      | 33,2335    | R <sup>2</sup> = 0,9910 |                         |
| 500                 | 0,150      | 55,0898    |                         |                         |

**Tabel 2.** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jantung Pisang Kepok (Ultrasonik)

| Konsentrasi (µg/ml) | Absorbansi | % Inhibisi | Persamaan Linier        | IC <sub>50</sub> (µg/m) |
|---------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 31,25               | 0,254      | 0,7812     |                         |                         |
| 62,5                | 0,231      | 9,7656     | Y=0,0624x               | 742,28                  |
| 125                 | 0,220      | 14,0625    | +3,6816                 |                         |
| 250                 | 0,203      | 20,7031    | R <sup>2</sup> = 0,9673 |                         |
| 500                 | 0,170      | 33,5937    |                         |                         |

**Tabel 3.** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C

| Konsentrasi (µg/ml) | Absorbansi | % Inhibisi | Persamaan Linier        | IC <sub>50</sub> (µg/m) |
|---------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 2,5                 | 0,250      | 2,343%     |                         |                         |
| 5                   | 0,238      | 7,031 %    | Y=5,3004x               | 12,52                   |
| 10                  | 0,175      | 31,64 %    | 16,3906                 |                         |
| 20                  | 0,020      | 92,19%     | R <sup>2</sup> = 0,9930 |                         |
|                     |            |            |                         |                         |

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dilakukan menggunakan metode DPPH. Metode ini di pilih karena merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan secara *in vitro* dan juga merupakan metode yang sederhana, cepat serta bahan kimia dan sampel yang digunakan hanya sedikit (Molyneux, 2004). Pengukuran dilakukan secara spektrofotometer UV-Vis, penentuan panjang gelombang DPPH dilakukan pada 515,5 nm dan selanjutnya pengukuran dengan metode peredaman radikal DPPH dilakukan pada panjang gelombang tersebut.

Pada penentuan aktivitas antioksidan dari hasil maserasi diperoleh IC<sub>50</sub> 439,12 µg/ml dan ultrasonik dengan nilai 742,28 µg/ml. Hal ini menunjukkan aktivitas antioksidan hasil maserasi lebih besar dibandingkan dengan hasil ultrasonik, hal ini diduga pada saat proses pemekatan ekstrak suhu yang digunakan terlalu tinggi.

Nilai IC<sub>50</sub> yang semakin rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat. Berdasarkan pada penggolongan keefektifan senyawa antioksidan berdasarkan IC<sub>50</sub> menurut Molyneux (2004), yaitu jika suatu ekstrak memiliki nilai IC<sub>50</sub> kecil dari 200 µg/mL

tergolong sangat aktif, 200-1.000 µg/mL tergolong aktif namun masih bersifat antioksidan, dan jika suatu ekstrak memiliki nilai IC<sub>50</sub> besar dari 1.000 µg/mL tergolong kurang aktif (Molyneux, 2004).

Vitamin C yang digunakan sebagai pembanding memiliki IC<sub>50</sub> 12,52 µg/ml. Vitamin C sebagai kontrol positif juga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Vitamin C merupakan antioksidan yang bekerja sebagai penangkap/peredam radikal bebas, yaitu mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, vitamin C akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang (Prawirohardjo, 2014).

### Penentuan Total Flavonoid

Kuersetin digunakan sebagai pembanding karena merupakan golongan flavonoid yang sering ditemukan dalam tumbuhan dan diketahui memiliki banyak aktivitas biologis, khususnya antioksidan. Senyawa kuersetin dan flavonoid lain dapat membentuk kompleks dengan AlCl<sub>3</sub> yang berwarna oranye dan menyerap pada panjang gelombang maksimum 510 nm (Prawiratami *et al.*, 2014).

Pembuatan kurva standar flavonoid didasarkan pada metode kolorimetri. Analisis kandungan flavonoid dilakukan dengan penambahan pereaksi AlCl<sub>3</sub>. Sebagai asam lewis, AlCl<sub>3</sub> akan membentuk ikatan kompleks dengan gugus hidroksil dari senyawaan flavonoid. Perubahan ini diidentifikasi melalui absorbansi pada daerah sinar tampak melalui alat spektrofotometer Uv-Vis. Kandungan flavonoid total dinyatakan dalam masa kuersetin ekuivalen tiap gram ekstrak.

Dari data absorbansi diperoleh persamaan garis kurva standar flavonoid  $y = 0,0099x + 0,0208$  dengan nilai  $r^2$  sebesar 0,9892. Berdasarkan hasil penetapan kadar flavonoid total sampel, diperoleh hasil 1,360 mg mg/g kuersetin ekuivalen. Nilai flavonoid total yang didapat berbanding lurus dengan nilai antioksidan yang rendah. Rendahnya kadar flavonoid yang diperoleh diduga karena pada pemekatan ekstrak suhunya terlalu tinggi sehingga membuat senyawa flavonoid rusak karena senyawa flavonoid memiliki suhu optimal 0°C – 65°C.

### KESIMPULAN

Ekstrak etanol jantung pisang kepok memiliki kandungan antioksidan. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung pisang kepok dengan maserasi mempunyai nilai IC<sub>50</sub> sebesar 439,12 µg/ml dan ultrasonik sebesar 742,28 µg/ml. Kadar flavonoid total sampel sebesar 1,360 mg mg/g kuersetin ekuivalen.

### DAFTAR PUSTAKA

Agnes, *et al.* (2013). Ekstraksi Kulit Petai Sebagai Sumber Antioksidan Alami Dengan Metode Domestic Microwave Maceration. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, **11**(5), 237-242.

- Agustina, L., Susi., Rahmi, A. (2014). Potensi Abon Jantung Pisang Sebagai Salah Satu Pengembangan Agroindustri Skala Kecil. *Agroscientiae UNLAM*, **21**(1), 32-36.
- Aldhani, E. (2014). Penapisan Kandungan Fitokimia Pada Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknologi & Industri*, **3**(1).
- Anomin. (1989). *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Direktorat Jendral Pengawasan obat dan makanan, Depkes RI. Jakarta. Hlm 549-553.
- Chang, C.C., et al.. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 178-182.
- Gemayangsura, D.N. (2015). Khasiat Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*) Sebagai Agen Preventif Ulkus Gaster. *Medical Journal of Lampung University*, **4**(8).
- Handayani, H., Sriherfyna, H.F., Yunianta. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, **4** (1), 262-272.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm 147.
- Harmita., et al.. (2006). *Analisis Kuantitatif Bahan Baku & Sediaan Farmasi*. Edisi 1. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm. 134-140.
- Kusumaningtyas, D.R., Rengga W.D.P. Suyitno., H. (2010). Pengolahan Limbah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) menjadi Dendeng dan Abon Jantung Pisang sebagai Peluang Wirausaha Baru bagi Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, **8**(2).
- Margaretta, S., et al.. (2011). Ekstraksi senyawa phenolik Pandanus amaryllifolius ROXB sebagai antioksidan alami. *Jurnal Widya Teknik*. **10**(1), 21-30.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal Science and Technology*, **26**(2), 211-219.
- Musfiroh., Syarif. (2012). Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Nanopartikel Emas dengan Berbagai Konsentrasi sebagai Material Antiaging dalam Kosmetik. *Universitas Negeri Surabaya Journal of Chemistry*, **1**(2).
- Perwiratami, C., Suzery, M., Cahyono, B. (2014). Korelasi Fenolat Total Dan Flavonoid Total Dengan Antioksidan Dari Beberapa Sediaan Ekstrak Buah Tanjung (*Mimusops elengi*). *Chemistry Progress*, **7**(1), 34-39
- Prawirodiharjo, E. (2014). *Uji Aktivitas Antioksidan dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol 70% Dan Ekstrak Air Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica)*. Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sholihah, M. (2016). *Ultrasonic-Assisted Extraction Antioksidan Dari Kulit Manggis*. Tesis: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Walida, S.M., et al.. (2016). *Isolasi Kandungan Flavonoid Dari Ekstrak Jantung Pisang Batu (Musa balbisiana Colla)*. Prosiding Farmasi, **2**(1).
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, **3**(2), 59-68.
- Yuliani, N.Y., Dienina, D.P. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH). *Jurnal Info Kesehatan*, **14**(2), 1060-1082.