

Uji Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Varietas Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) (*Antioxidant Assay of Some Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss Varieties using DPPH (1,1 - Diphenyl - 2 – Picrylhydrazyl) Method)

Rahayenda Ivory Puryono, Endah Puspitasari, Indah Yulia Ningsih
Fakultas Farmasi Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
e-mail korespondensi: ivory.pharmacy@gmail.com

Abstract

Salacca zalacca (Gaertn.) Voss has many chemical compounds such as polyphenols, flavanols, flavonoids, ascorbic acid, and tannin. The polyphenols has activity as antioxidants. This study aimed to test the antioxidant activity of the methanol extracts of various *Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss varieties from Lumajang, East Java province, namely pondoh super, manggala and gula pasir. The antioxidant activity was tested using DPPH radical scavenging method. Quercetin was carried as positive control. Based on the result it is known that all varieties of *Salacca zalacca* had antioxidant activity ($p < 0,05$). The different of varieties and enviromental factors, such as the site of cultivation, altitude, temperature, sun exposure time, rainfall, climate, and soil influence the variety of activity as antioxidant.

Keywords: *Salacca zalacca*, fruit, DPPH, antioxidants

Abstrak

Salak mempunyai beberapa senyawa kimia antara lain polifenol, flavanol, flavonoid, asam askorbat dan tanin. Polifenol memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak metanol dari berbagai varietas tanaman salak (*Salacca Zalacca* (Gaertn.) Voss) asal Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur, meliputi varietas pondoh super, manggala dan gula pasir. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode penangkapan radikal DPPH. Kuersetin digunakan sebagai kontrol positif. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa varietas salak pondoh super, manggala, dan gula pasir mempunyai aktivitas antioksidan yang berbeda ($p < 0,05$). Perbedaan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh perbedaan varietas, dan faktor lain yang dapat menyebabkan perbedaan aktivitas antioksidan adalah faktor lingkungan seperti pembudidayaan tanaman, ketinggian, suhu, intensitas cahaya matahari, curah hujan, iklim, dan tanah.

Kata kunci: salak, buah, DPPH, antioksidan

Pendahuluan

Radikal bebas merupakan molekul atau fragmen molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital atomnya [1]. Secara teoritis radikal bebas dapat terbentuk bila terjadi pemisahan ikatan kovalen. Radikal bebas dianggap berbahaya karena menjadi sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya. Selain itu dapat terbentuk radikal bebas barudari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Oleh karena sifatnya yang sangat reaktif dan gerakannya yang tidak beraturan, apabila terdapat di dalam tubuh makhluk hidup dapat menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel. Kerusakan yang dapat

ditimbulkan oleh serangan radikal bebas antara lain kerusakan membran sel, protein, DNA, dan lipid. Kerusakan tersebut dapat menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit degeneratif seperti katarak, kanker, atherosklerosis, dan proses penuaan [2].

Risiko terjadinya penyakit tersebut dapat dikurangi dengan penggunaan senyawa antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas [3]. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Berdasarkan sumbernya, antioksidan eksogen dibagi menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan sintetik misalnya BHA (*butylated hydroxy anisole*), BHT (*butylated hydroxy toluene*),

PG (*propyl gallate*), dan TBHQ (*tertiary butyl hydroquinone*) [4]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan sintetik BHA dan BHT dapat meracuni binatang percobaan dan pada pemaparan yang lama dapat meningkatkan risiko karsinogenesis [5]. Oleh karena itu dicari sumber antioksidan bahan alam yang lebih aman untuk digunakan.

Salah satu dari jenis buah tropis yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dari jenis buah tropis yang lain adalah salak. Aktivitas antioksidannya bahkan lebih tinggi dari manggis, alpukat, jeruk, pepaya, mangga, kiwi, pomelo, lemon, nanas, apel, rambutan, pisang, melon dan semangka [6]. Pada penelitian sebelumnya [3], nilai aktivitas antioksidan salak varietas sumalee sebesar $27,42 \pm 1,5$ μ MTE (dengan metode Cuprac); $20,99 \pm 0,9$ μ MTE (dengan metode ABTS); dan $11,28 \pm 0,5$ μ MTE (dengan metode DPPH). Hasil produksi salak nasional menunjukkan angka yang cukup besar. Salak memberikan sumbangan produksi terbesar keempat terhadap total produksi buah nasional setelah pisang, jeruk, dan mangga, yaitu sebesar 1.030.401 ton pada tahun 2013 [8]. Salak di Indonesia memiliki keanekaragaman varietas. Varietas salak sendiri dibedakan berdasarkan tekstur daging buah, warna kulit buah, besar buah, aroma buah, rasa daging buah, dan habitat [9]. Varietas baru dapat muncul karena faktor lingkungan seperti pembudidayaan tanaman, ketinggian, suhu, intensitas cahaya matahari, curah hujan, iklim, dan tanah [10]. Selain faktor di atas perbedaan varietas juga berpengaruh misalnya akibat penyerbukan silang [11].

Belum ada penelitian tentang uji aktivitas antioksidan beberapa varietas buah salak dalam satu lokasi. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan uji aktivitas antioksidan beberapa varietas buah salak yang berasal dari Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang. Varietas buah salak yang diuji adalah pondoh super, manggala dan gula pasir. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel diukur pada panjang gelombang 515 nm [12]. Analisis kualitatif terhadap polifenol dilakukan karena polifenol mempunyai korelasi terhadap antioksidan. Mekanisme kerja dari polifenol adalah dengan mendonorkan hidrogen dari gugus hidroksilnya [13].

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah freeze dryer (Zirbus), spektrofotometer (UV-Vis Hitachi U 1800), neraca analitik digital (Sartorius), alat gelas,

mikropipet (Eppendorf), corong Buchner, *ultrasonic homogenizer* (Elmasonic S 180H), *juicer*. Bahan yang digunakan adalah sampel buah salak dari daerah Pronojiwo, Kabupaten Lumajang, akuades, DPPH (Sigma-Aldrich), metanol, kuersetin (Sigma-Aldrich), besi (III) klorida, natrium klorida.

Cara kerja

Pembuatan ekstrak metanol buah salak

Sebanyak 250 g daging buah salak dihancurkan menjadi jus, kemudian diekstraksi dengan *ultrasonic homogenizer* dan disaring menggunakan corong Buchner. Filtrat jus buah salak dipekatkan menggunakan *freeze dryer* hingga diperoleh ekstrak kering.

Analisis kualitatif polifenol

Analisis kualitatif polifenol dilakukan dengan *tube test*. Sebanyak 0,3 gram ekstrak ditambah 10 ml akuades panas, diaduk pada suhu kamar, lalu ditambahkan 3-4 tetes NaCl 10%, diaduk dan disaring. Filtrat dibagi menjadi dua bagian masing-masing ± 4 ml dan disebut sebagai larutan IA dan IB [14]. Larutan IB diberi beberapa tetes larutan, kemudian diamati terjadi perubahan warna. Jika terjadi warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa polifenol. Larutan IA digunakan sebagai blanko.

Uji aktivitas antioksidan

Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Pengujian aktivitas antioksidan dan penetapan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan alat spektrofotometri UV-Visibel.

Pembuatan larutan DPPH

Ditimbang sebanyak 10 mg DPPH dan dilarutkan dengan metanol dalam labu 10,0 ml sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 μ g/ml. Kemudian dipipet 2 ml dilarutkan metanol hingga 50,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 0,004% atau 40 μ g/ml. Larutan dijaga pada suhu rendah, terlindung dari cahaya untuk segera digunakan.

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Larutan DPPH 0,004% (40 μ g/ml) ditentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 400 nm hingga 600 nm kemudian ditentukan panjang gelombang maksimumnya.

Pembuatan larutan kontrol

Pembuatan larutan kontrol dilakukan dengan cara metanol dipipet sebanyak 200 μ L kemudian dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan 800 μ L larutan DPPH lalu dikocok sampai homogen

dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimumnya.

Penentuan *operating time*

Larutan DPPH ditambahkan kedalam larutan ekstrak uji dan larutan Kuersetin 30 µg/ml (4:1), dihomogenkan, lalu diamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH, dengan interval waktu 5 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil yaitu tidak terlihat adanya penurunan absorbansi sampai waktu 60 menit (1 jam).

Pembuatan larutan uji ekstrak

Sebanyak 25 mg masing-masing ekstrak buah salak dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur 10,0 ml hingga tanda batas, diperoleh konsentrasi 2500 µg/ml (larutan induk). Kemudian dilakukan pengenceran dengan memipet 0,1 ml dari larutan induk dilarutkan dengan metanol hingga tanda batas dalam labu ukur 10,0 ml dan diperoleh konsentrasi 25 µg/ml. Kemudian dipipet 0,2; 0,6; 1,0; 1,4 dan 1,8 ml larutan 25 µg/ml masing-masing ke dalam labu ukur 5,0 ml, ditambahkan metanol hingga tanda batas, diperoleh konsentrasi 1, 3, 5, 7 dan 9 µg/ml.

Pembuatan larutan kuersetin sebagai pembanding

Pembuatan larutan induk kuersetin konsentrasi 2500 µg/ml

Sebanyak 25 mg kuersetin ditimbang dan dilarutkan dengan metanol ke dalam labu ukur 10,0 ml hingga tanda batas, diperoleh larutan induk 2500 µg/ml.

Pembuatan larutan kuersetin konsentrasi 1, 3, 5, 7 dan 9 µg/ml

Dipipet 0,1 ml larutan induk masukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml didapatkan konsentrasi 25 µg/ml. Kemudian dipipet 0,2; 0,6; 1,0; 1,4 dan 1,8 ml dari larutan 25 µg/ml kuersetin masing-masing ke dalam labu ukur 5,0 ml, ditambahkan metanol hingga tanda batas. Selanjutnya dipipet 200 µL masing-masing ke dalam 5 vial dan ditambahkan 800 µL larutan DPPH 0,004% dikocok hingga homogen kemudian diinkubasi pada suhu kamar pada *operating time*.

Serapan dari larutan tersebut diukur pada panjang gelombang maksimum DPPH.

Penentuan aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan metode Molyneux dengan modifikasi [12]. Dipipet 800 µL larutan DPPH 0,004 % ditambah dengan 200 µL masing-masing larutan uji ekstrak konsentrasi 1, 3, 5, 7 dan 9 µg/ml. Campuran didiamkan selama waktu *operating time* yang telah diperoleh. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH. Blangko yang

digunakan adalah larutan metanol 1000 µL. Sebagai kontrol digunakan larutan DPPH dengan metanol 4:1 (800 µL DPPH : 200 µL metanol). Sebagai pembanding digunakan kuersetin konsentrasi 1, 3, 5, 7 dan 9 µg/ml dengan perlakuan yang sama dengan larutan uji.

Penentuan persentase peredaman DPPH

Persen peredaman DPPH dihitung menggunakan rumus :

$$\text{inhibisi(\%)} = \frac{\text{Abs. kontrol} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. kontrol}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan presentasi inhibisi dari masing-masing konsentrasi, kemudian ditentukan persamaan $y = a + bx$ dengan perhitungan secara regresi linear dimana x adalah konsentrasi (µg/ml) dan y adalah presentase inhibisi (%).

Analisis data

Untuk uji statistika aktivitas antioksidan ketiga sampel varietas salak (pondoh super, manggala, dan gula pasir) analisis akan diulang sebanyak tiga kali dengan menggunakan lima rentang konsentrasi. Dilakukan pengujian homogenitas dan normalitas. Selanjutnya diuji dengan menggunakan *one way analysis of varieties* (ANOVA) satu arah ($p < 0,05$) dan post hoc LSD ($p < 0,05$) pada tingkat kepercayaan 95% [14].

Hasil Penelitian

Pembuatan ekstrak

Ekstrak kering yang diperoleh dari varietas pondoh super sejumlah 30,13 gram, sedangkan daging buah yang dipakai sebanyak 250 gram sehingga rendemen yang didapatkan yaitu 12,05%. Dengan jumlah daging buah yang sama, varietas gula pasir memiliki nilai rendemen 10,9% dengan jumlah ekstrak kering 27,25 gram. Varietas manggala memiliki rendemen terkecil sebesar 9,08%, dengan jumlah ekstrak kering yang didapatkan 22,71 gram.

Analisis kualitatif polifenol

Analisis fitokimia adalah salah satu cara untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman. Analisis fitokimia dilakukan secara kualitatif, dengan senyawa yang diperiksa keberadaannya adalah polifenol. Analisis kualitatif dilakukan pada ekstrak metanol buah salak. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buah salak memiliki beberapa komponen bioaktif yaitu polifenol, flavonoid, flavanol, asam askorbat, dan tanin [3]. Hasil analisis kualitatif polifenol ekstrak metanol buah salak dapat dilihat pada Tabel 1.

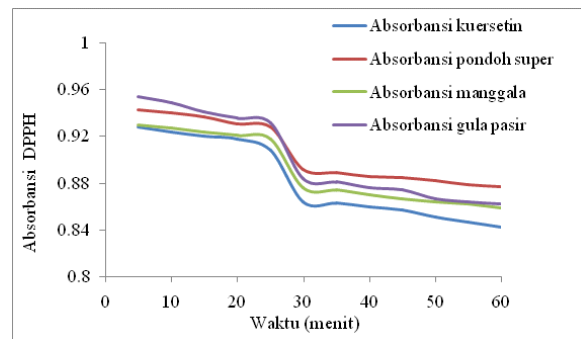
Uji aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan diawali dengan pembuatan spektra sinar tampak larutan DPPH 0,004% yang diketahui mempunyai panjang gelombang maksimum 514 nm serta *operating time* yang didapat 30 menit sehingga pada pengujian menggunakan panjang gelombang 514 nm dan waktu inkubasi selama 30 menit seperti Gambar 1.

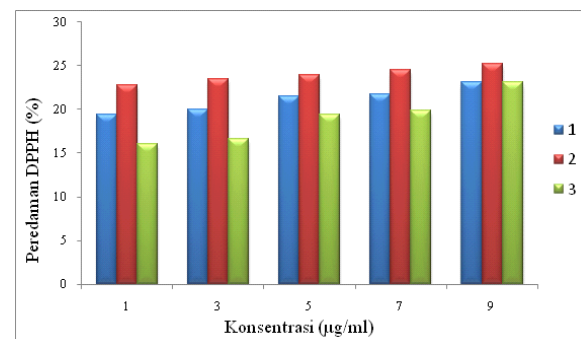
Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah salak berbagai varietas didapatkan hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan persen peredaman DPPH seperti Gambar 2.

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif polifenol ekstrak buah salak

Varietas	Pengujian	Pereaksi	Hasil
Pondoh super	Tube test	FeCl ₃	Positif terbentuk warna hijau
Manggala			
Gula pasir			



Gambar 1. Absorbansi larutan DPPH 0,004 % dengan penambahan standar kuersetin dan absorbansi sampel pondoh super, manggala, gula pasir dari menit ke-5 hingga menit ke-60



Gambar 2. Hubungan konsentrasi (µg/ml) dengan persen peredaman DPPH dari pondoh

super (1), manggala (2) dan gula pasir (3).

Buah salak yang digunakan pada penelitian ini adalah buah masak yang berasal dari Pronojiwo Kabupaten Lumajang Jawa Timur, selain daging buah tidak digunakan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Prinsip dari metode DPPH adalah senyawa antioksidan akan mendonorkan atom hidrogennya pada radikal DPPH sehingga akan menyebabkan DPPH menjadi bentuk tereduksi yang bersifat non-radikal ditandai dengan pemudaran warna ungunya yang ditandai dengan penurunan serapan dari DPPH pada panjang gelombang maksimumnya.

Diketahui terjadi peningkatan peredaman DPPH (%) seiring dengan kenaikan konsentrasi (µg/ml) ekstrak. Nilai peredaman DPPH (%) dari varietas pondoh super sebesar 19,41 ± 5,5%; 20,0 ± 5,7%; 21,51 ± 5,8%; 21,68 ± 5,8%; dan 23,14 ± 4,5% terdapat peningkatan jumlah peredaman DPPH dari setiap kenaikan konsentrasi. Nilai persamaan regresi yang diperoleh $y = 0,456x + 18,87$; $R^2 = 0,957$; $R = 0,978$. Pada varietas manggala data peredaman DPPH (%) yang didapatkan 22,73 ± 0,6%; 23,51 ± 1,0%; 23,96 ± 0,5%; 24,50 ± 0,8%; dan 25,19 ± 0,9%; dengan persamaan regresi $y = 0,296x + 22,5$; $R^2 = 0,993$; $R = 0,996$. Apabila dilihat dari nilai peredaman DPPH (%) manggala pada konsentrasi 9 µg/ml mencapai 25,19 % lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lain pada konsentrasi yang sama. Kemudian dari varietas gula pasir yang memiliki data peredaman DPPH (%) sebesar 16,10 ± 4,9%; 16,67 ± 5,3%; 19,38 ± 5,5%; 19,92 ± 5,8%; dan 23,16 ± 3,1%; dengan perhitungan persamaan regresi $y = 0,868x + 14,71$; $R^2 = 0,939$; $R = 0,969$. Dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa nilai peredaman DPPH (%) gula pasir paling rendah dibandingkan dengan varietas lainnya. Dari analisis data ANOVA dan pengujian *post hoc* LSD didapatkan ketiganya memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Pembahasan

Berdasarkan dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa salak varietas pondoh super, manggala, dan gula pasir memiliki aktivitas antioksidan, akan tetapi ada perbedaan kemampuan aktivitas antioksidannya. Perbedaan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh perbedaan varietas, dan faktor lain yang dapat menyebabkan perbedaan aktivitas antioksidan adalah faktor lingkungan seperti pembudidayaan tanaman, ketinggian, suhu, intensitas cahaya matahari, curah hujan, iklim, dan tanah [10]. Pada penelitian lainya tentang aktivitas antioksidan pada salak varietas sumalee dibandingkan dengan

varietas noen w mendapatkan hasil bahwa salak varietas noen memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan salak varietas sumalee. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian salak varietas lainnya, yaitu varietas Sumalee dari Thailand yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar $46,7 \pm 4,7 \mu\text{mol TE/g}$ [16]. Pada penelitian lainnya [17], tentang aktivitas antioksidan salak pondoh dari Sleman memiliki $79,57 \pm 7,56 \mu\text{mol vit C/g db}$; salak nglumut dari Magelang $116,87 \pm 4,43 \mu\text{mol vit C/g db}$; dan salak bali dari Bali sebesar $130,20 \pm 11,21 \mu\text{mol vit C/g db}$; dari keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa salak memiliki aktivitas antioksidan, akan tetapi ada perbedaan kemampuan aktivitas antioksidannya.

Simpulan dan Saran

Salak varietas pondoh super, manggala, dan gula pasir memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Terdapat senyawa golongan polifenol pada masing-masing ekstrak buah salak yang tumbuh di daerah Pronojiwo. Diduga, senyawa ini ikut berperan sebagai antioksidan.

Saran yang dapat diberikan, salak memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, semakin meningkatkan budidaya salak, akan lebih baik apabila mendapat perhatian dari pemerintah daerah. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan analisis kuantitatif senyawa yang berperan dalam aktivitas antioksidan pada salak karena tidak dipungkiri bahwa masih banyak senyawa lain yang berperan aktif dalam aktivitas antioksidan selain senyawa polifenol.

Daftar Pustaka

- [1] Halliwell B. Free radicals and other reactive species in disease. Encyclopedia of life sciences. 2001.
- [2] Muhilal. Teori radikal bebas dalam gizi dan kedokteran cermin dunia kedokteran. 1991. 73: 9-11.
- [3] Hidayat MA, Umiyah, & Ulfa EU. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak metanol beberapa varietas buah kenit (Chrysophyllum cainito L.) dari daerah Jember, Berk. Penel. Hayati, 2007. 13: 45.
- [4] Widowati W, Safitri R, Rumumpuk R, & Siahaan M. Penapisan aktivitas superoksida dismutase pada berbagai tanaman. Universitas Kristen Maranatha Bandung, MKU, Universitas Padjadjaran Bandung, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Manado, Fakultas MIPA Universitas Advent Indonesia Bandung, Fakultas MIPA. 2005. 5(1): 33-48.
- [5] Whysner J, Wang CX, Zang E, Latropoulos MJ, & Williams GM. Dose response of promotion by butylated hydroxyanisole in chemically initiated tumours of the rat forestomach. FCT. 1994. 32 (3): 215-222.
- [6] Aralas S, Maryati M, & Mohd BAF. Antioxidant properties of selected salak (*Salacca zalacca*) varieties in sabah, Malaysia. NFSJ. 2009. 39 (3): 243-250.
- [7] Gorinstein S, Haruenkit R, Poovarodom S, Park YS, Vearasilp S, Suhaj M, Hamg KS, Heo BG, Cho JY, & Jang HG. The comparative characteristics of snake and kiwi fruits. JFCT. 2009. 47: 1884-1891.
- [8] Kementerian Pertanian. Rencana strategis Kementerian Pertanian 2015-2019. Jakarta: Menteri Pertanian. 2015.
- [9] Hambali, G. Spesies dan varietas. Jakarta: Trubus. 1994.
- [10] Ningsih IY, Purwanti DI, Wongso S, Prajogo, Bambang EW, Indrayanto G. Metabolite profiling of *Justicia gendarussa burm.* F. leaves using UPLC-UHR-QTOF-MS. SciePharm. 2005. 83: 489-500.
- [11] Heywood VH. Plant taxonomy. New York: St. Martin's Press. 1967.
- [12] Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. SJCT. 2004.. 26 (2): 211-219.
- [13] Heim KE, Tagliaferro AR, & Bobilya DJ. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure activity relationships. JNB. 2002. 13: 572-584.
- [14] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. materia medika Indonesia jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995.
- [15] Dahlan MS. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Garut: Arkans. 2006.
- [16] Leontowicz H, Leontowicz M, Drzewiecki J, Haruenkit, Poovarodom S, Park YS, Jung ST, Kang SG, Trakhtenberg S, & Gorinstein S. Bioactive properties of snake fruit (*Salacca edulis* Reinw.) and mangosteen (*Garcinia mangostana*) and their influence on plasma lipid profile and antioxidant activity in rats fed cholesterol. JEFRT. 2006. 233: 697-703.
- [17] Ariviani S, Parnanto NHR. Antioxidant capacity of snake fruit (*Salacca edulis* Reinw) cultivar pondoh, nglumut, bali and its correlation to total phenolics and ascorbic acid content. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 2013. Agritech 33: 3.

