

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK AIR DAN ETANOL DARI EMPELUR BATANG SAGU BARUK (*Arenga microcarpha*)

Alvin Febryanto Ginting¹, Edi Suryanto^{1*}, Lidya Irma Momuat¹

¹Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol dari empelur batang sagu baruk. Empelur batang sagu baruk diekstraksi dengan menggunakan pelarut air dan etanol. Setelah itu, setiap ekstrak dianalisis kandungan total fenolik dan tanin terkondensasi. Aktivitas antioksidan dari ekstrak empelur batang dievaluasi dengan radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) pada berbagai konsentrasi (1-5 mg/mL). Ekstrak diidentifikasi golongan senyawanya dengan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 200-400 nm. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak air (EA) memiliki kandungan total fenolik tertinggi daripada ekstrak etanol 80% (EE). Kandungan total fenolik EA dan EE berturut-turut adalah 150,31 dan 88,92 µg/mL sedangkan kandungan total tanin terkondensasi tidak menunjukkan perbedaan antara ekstrak air dan ekstrak etanol 80%. Kandungan total tanin terkondensasi EA dan EE berturut-turut adalah 39,91 dan 39,74 µg/mL. Hasil pengujian aktivitas penangkal radikal bebas DPPH, ekstrak etanol menunjukkan penangkal radikal bebas DPPH yang lebih tinggi daripada ekstrak air. Hasil penghitungan IC₅₀ untuk ekstrak etanol dan ekstrak air berturut-turut adalah 56,23 dan 1949,84 µg/mL. Spektra UV dari senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak air dan etanol menunjukkan absorbansi maksimum pada 275 nm dan petunjuk adanya komponen tanin terkondensasi. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak etanol 80% memiliki tanin terkondensasi dan berpotensi sebagai antioksidan.

Kata kunci: Sagu baruk, ekstrak, antioksidan, radikal bebas

ABSTRACT

The objective was to determined antioxidant activity of water and ethanol extracts from sago baruk trunk pith. After that, the extracts of trunk pith were analyzed total phenolic and condensed tannin content. Antioxidant activity of each extracts were evaluated using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical at various concentrations (1-5 mg/ml). The extracts were identified its compounds group by spectrophotometry UV at 200-400 nm. This result showed that water extract (EA) has highest total phenolic content than ethanol extract 80%. The phenolic total content of EA and EE80 were 124.62; and 86.52 µg/mL, respectively. Whereas, ethanol extract 80% has condensed tannin no different with water extract. The condensed tannin total content of EE80 and EA were 39.911 and 39.74 µg/mL, respectively. Result was evaluation of DPPH free radical scavenging, ethanol extract 80% showed highest free radical scavenging activity than water extract. Result was IC₅₀ calculation of EE80 and EA have IC₅₀ value were 56.23 and 1949.84 µg/mL, respectively. UV spectra of phenolic compounds in the water and ethanol extracts exhibited a maximum absorbance at 275 nm and indication present in tannin condensed component. It was concluded that ethanol extract 80% having tannin condensed component and potential as antioxidant

Keywords: Sago baruk, extract, phenolic, condensed tannin, antioxidant

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang terletak di daerah khatulistiwa dan beriklim tropis dengan paparan sinar matahari sepanjang musim. Beriklim tropis berdampak baik bagi Indonesia yang mempunyai keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia setelah Brazil. Keanekaragaman tumbuhan di Indonesia juga menjadi kekayaan yang tak ternilai, karena memiliki tanaman yang banyak berguna bagi kehidupan sehari-hari, di antaranya tanaman pangan. Salah satu tanaman

pangan yang banyak tumbuh dan menjadi bahan pangan lokal adalah sagu, sagu merupakan potensi besar bagi sumber pangan fungsional yang dimiliki Indonesia, daerah penghasil sagu terbesar di Indonesia adalah Papua, Maluku dan Riau (Papilaya, 2009). Selain ketiga daerah tersebut, Sulawesi Utara juga memiliki tumbuhan sagu yang dikenal dengan sagu baruk (*Arenga microcarpha*).

Sagu baruk tumbuh dengan baik di lahan yang kering dengan topografi lereng yang terjal dan sagu baruk hidup dalam bentuk rumpun

* Korespondensi :

Telepon: +62-853-9856-6179

E-mail: alvinginting1994@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.8.2.2015.13265>

(Maliangkay, 2005). Sagu baruk yang semarga dengan tanaman aren (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman endemik Kepulauan Sangihe Talaud yang menjadi tanaman fungsional pengganti beras bagi masyarakat Kepulauan Sangihe Talaud. Sagu baruk tanaman fungsional penghasil karbohidrat dapat menghasilkan tepung sebanyak 20-30 kg/batang sehingga sagu baruk sangat besar perannya bagi ketahanan pangan masyarakat sekitar (Miftahorachman, 2009).

Masyarakat Sangihe Talaud mengolah empelur sagu baruk melalui proses pamarutan dengan teknik ekstraksi mengalirkan air secara kontinu untuk menghasilkan pati sagu yang berwarna putih. Produk samping berupa limbah cair dari proses pengolahan pati sagu tersebut umumnya hanya dianggap sebagai sesuatu yang tidak berguna. Padahal limbah cairnya bisa berpotensi sebagai senyawa fitonutrien (asam sitrat, vitamin C dan senyawa fenolik) yang bermanfaat untuk kesehatan. Menurut Tahir (2004) bahwa ekstrak empelur, limbah empelur dan limbah cair dari proses pengolahan sagu jenis *metroxylon* memiliki aktivitas antioksidan dan tidak memiliki sifat toksik. Penelitian lain menyatakan bahwa senyawa polifenolik dari ekstrak cair sagu (*metroxylon*) menunjukkan secara efektif menurunkan radikal bebas dalam semua jaringan hewan coba (Ramasamy dkk., 2005). Momuat dkk. (2015) melaporkan bahwa proses ekstraksi empelur batang sagu baruk segar maupun kering dengan teknik ekstraksi sekuensial memiliki kandungan fitokimia fenolik, flavonoid dan tannin terkondensasi serta aktivitas antioksidan. Senyawa-senyawa tersebut dilaporkan dapat berfungsi sebagai antioksidan dan mempunyai manfaat besar terhadap kesehatan yakni dapat mengurangi resiko penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit jantung koroner dan kanker (Ames & Shigenaga, 1993; Shahidi, 1997). Hal ini disebabkan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman mengandung sejumlah besar senyawa fenolik, flavonoid, tanin, lignan dan karotenoid dan vitamin C yang memiliki kemampuan dalam penangkalan dan penghambatan *reactive oxygen species* (ROS) dan radikal bebas (Haliwell & Guttridge, 2001). Berdasarkan uraian tersebut, sejauh ini belum banyak yang mengungkap tentang kandungan fitokimia dalam empelur batang sagu baruk yang diekstraksi menggunakan pelarut air dan etanol serta pengujian aktivitas antioksidannya. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan aktivitas antioksidan dari empelur

batang sagu baruk yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Batang sagu baruk diperoleh dari Desa Karatem I Kecamatan Manganitu, Kabupaten Kepulauan Sangihe. Bahan-bahan yang kimia yang digunakan adalah bahan kimia pro analisis seperti etanol, 1,1-difenil-2-pikrihidrazil, natrium karbonat, reagen Folin-Ciocalteu, asam galat, dan katekin. Alat yang digunakan adalah oven, pisau *stainless stell*, *blender*, kain sifon, timbangan analitik, mikro pipet, *vortex*, *rotary evaporator*, aluminium foil, alat-alat gelas dan spektrofotometer (Shimadzu UV-Vis 1700).

Ekstraksi empelur batang sagu

Sampel dari batang sagu baruk dibelah memanjang sehingga bagian dalam terbuka. Setelah itu empelurnya dipotong-potong kecil dengan menggunakan pisau *stainless steel* dengan ukuran 1 cm dan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan air (akuades) dan etanol 80%. Sebanyak 100 g empelur batang sagu baruk diekstraksi dengan 3 x 500 mL air, kemudian dihaluskan dengan *blender* selama 5 menit dan dilakukan penyaringan menggunakan kain sifon untuk memperoleh filtrat dan ampas. Ampas empelur diekstraksi kembali dengan cara yang sama dan didiamkan selama 1 jam untuk memisahkan antara supernatan dan endapan sagu. Setelah itu, supernatant dievaporasi dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak air (EA) empelur batang sagu baruk. Dengan cara yang sama dilakukan ekstraksi dengan pelarut etanol 80% untuk mendapatkan ekstrak etanol (EE). Rendemen dari ekstrak empelur batang sagu baruk dihitung berdasarkan berat kering dan hasilnya disimpan pada suhu 5 °C untuk persiapan analisis fenolik dan tanin terkondensasi serta aktivitas antioksidan dengan metode penangkal radikal bebas DPPH.

Penentuan kandungan total fenolik

Kandungan total fenolik dalam ekstrak empelur sagu ditentukan dengan metode Jeong dkk. (2005). Sampel ekstrak dengan sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu (50%) dalam tabung reaksi dan kemudian campuran ini divortex selama 3 menit. Setelah interval waktu 3 menit, 2 mL larutan Na₂CO₃ 2% ditambahkan. Selanjutnya campuran disimpan dalam ruang gelap selama 30

menit. Absorbansi sampel dibaca dengan spektrofotometer pada λ 750 nm. Hasilnya dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dalam $\mu\text{g/mL}$ ekstrak.

Penentuan tanin terkondensasi

Kandungan tanin terkondensasi sampel ditentukan menurut metode Julkunen-Tinto (1985). Sebanyak 0,1 mL larutan sampel dimasukkan dalam tabung reaksi yang dibungkus aluminium foil, lalu ditambahkan 3 mL larutan vanilin 4% (b/v) dalam metanol dan divorteks. Segera sesudah ditambahkan 1,5 mL HCl pekat dan divorteks. Selanjutnya campuran diinkubasi selama 20 menit pada suhu ruang. Absorbansi dibaca pada λ 500 nm setelah. Kandungan tanin terkondensasi dinyatakan sebagai $\mu\text{g/mL}$ ekstrak.

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Penentuan aktivitas penangkal (*scavenger*) radikal bebas dari ekstrak empelur sagu baruk menurut Burda & Oleszek (2001). Sebanyak 0,5 mL sampel ditambahkan 2 mL larutan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) 93 μM dalam etanol dan divorteks selama 2 menit. Tingkat berkurangnya warna dari larutan menunjukkan efisiensi penangkap radikal. Kemudian diinkubasi selama 30 menit, absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada λ 517 nm. Aktivitas penangkap radikal bebas (APRB) dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$\left[1 - \left(\frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \right) \times 100\% \right]$$

Analisis spektra ultraviolet (UV)

Analisis spektra ultraviolet (UV) ekstrak fenolik dicatat menggunakan spektrofotometer UV (Shimadzu 1700) untuk menentukan golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Larutan ekstrak air dan ekstrak etanol 80% dengan konsentrasi 200 $\mu\text{g/mL}$. Selanjutnya ekstrak dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer ultraviolet dengan panjang gelombang 200-400 nm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan rendemen ekstrak empelur batang sagu baruk

Ekstraksi empelur batang sagu yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan

pelarut polar diantaranya adalah pelarut air dan pelarut etanol 80%. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah pelarut air yang biasanya digunakan untuk proses pengolahan pati sagu baruk. Campuran air dan etanol biasanya digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan tanaman (Tomsone dkk., 2012). Rendemen hasil ekstraksi empelur batang sagu baruk dengan pelarut air dan etanol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ekstraksi dan rendemen ekstrak empelur batang sagu baruk

Jenis pelarut	Rendemen (%)
Ekstrak air (EA)	3,27±0,23
Ekstrak etanol (EE)	3,18±0,73

Hasil rendemen yang diperoleh untuk ekstrak air (EA) dan ekstrak etanol (EE) berturut-turut adalah 3,27% dan 3,18%. Dari ketiga jenis pelarut, persentase rendemen EA lebih tinggi dibandingkan dengan EE. Hal ini disebabkan air dapat mengekstraksi beberapa jenis gula, protein, glikosida dan saponin yang sangat polar terdapat dalam empelur batang sagu baruk. Menurut Bahorun dkk. (2007) untuk mengekstraksi bahan alam sangat baik bila menggunakan pelarut polar seperti air dan etanol, hal ini dikarenakan berbagai senyawa fenol dapat larut dengan mudah dalam etanol dan air. Senyawa organik dari bagian tanaman mempunyai afinitas yang berbeda-beda terhadap sifat polaritas pelarut yang digunakan, oleh sebab itu untuk mengambil senyawa-senyawa fenolik yang terkandung dalam jaringan tanaman sebaiknya digunakan pelarut yang berbeda-beda tingkat polaritasnya.

Kandungan total fenolik dan tannin terkondensasi

Kandungan total fenolik dapat diketahui dengan melakukan pengujian ekstrak empelur batang sagu baruk dengan reagen Folin-Ciocalteu. Hasil analisis kandungan total fenolik terhadap ekstrak air (EA) dan ekstrak etanol (EE) dapat dilihat pada Tabel 2. Kandungan total fenolik tertinggi diperoleh dalam ekstrak air (124,62±0,04 $\mu\text{g/mL}$) lebih besar daripada ekstrak etanol (86,52±0,04 $\mu\text{g/mL}$). Data ini menunjukkan bahwa kandungan total fenolik ekstrak empelur sagu batang baruk yang menggunakan air sebagai pelarut jauh lebih tinggi dibanding dengan yang menggunakan pelarut etanol. Ini berarti bahwa kandungan total fenolik yang diperoleh sebagian besar adalah senyawa

sangat polar yang dapat larut dalam pelarut sangat polar seperti air.

Tingginya kandungan total fenolik dalam ekstrak air empelur batang sagu baruk diduga disebabkan oleh pelarut air yang memiliki kepolaran paling baik diantara pelarut lainnya dan mampu menarik senyawa fenolik yang ada pada empelur batang sagu baruk. Kandungan fenolik dengan metode Folin-Ciocalteu ditunjukkan dengan berubahnya warna larutan dari kuning menjadi biru, hal ini dikarenakan reagen Folin-Ciocalteu yang mengandung senyawa asam fosfomolibdat-fosfotungstat yang direduksi oleh sampel sehingga membentuk senyawa kompleks molibdenum tungstate berwarna biru. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat setara dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk. Semakin besar intensitas warna yang ditunjukkan maka akan semakin besar pula kandungan fenolik yang terkandung (Prior dkk., 2005). Senyawa fenol meliputi sejumlah senyawa-senyawa yang umumnya mempunyai cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan memiliki potensi yang besar sebagai antioksidan (Molyneux, 2004).

Tabel 2. Kandungan total fenolik dan tannin terkondensasi ekstrak empelur batang sagu baruk

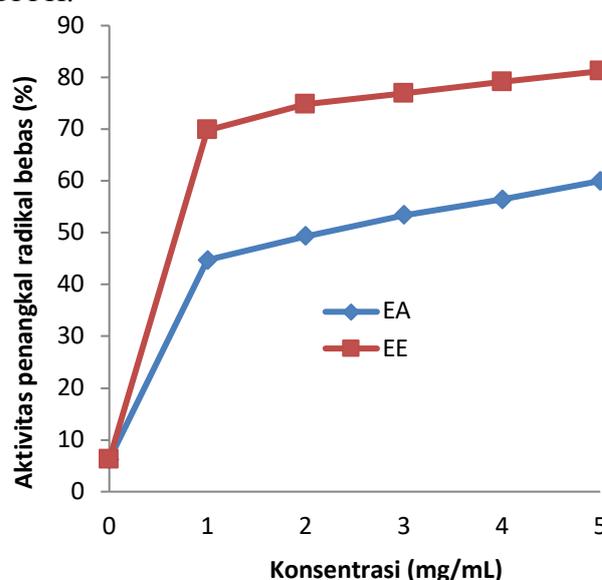
Jenis pelarut	Kandungan total ($\mu\text{g/mL}$)	
	Fenolik	Tannin terkondensasi
Ekstrak air (EA)	124,62 \pm 0,04	39,74 \pm 0,12
Ekstrak etanol (EE)	86,52 \pm 0,04	39,91 \pm 0,11

Hasil analisis kandungan total tannin terkondensasi terhadap ekstrak air dan ekstrak etanol dari empelur dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan total tannin terkondensasi ekstrak etanol relatif sama dengan ekstrak air, yaitu berturut-turut adalah sebesar 39,91 $\mu\text{g/mL}$ dan 39,74 $\mu\text{g/mL}$. Dari data kandungan total tannin terkondensasi juga memperlihatkan hasil yang berbeda dengan hasil analisis kandungan total fenolik. Tinggi rendahnya kandungan total tannin terkondensasi EE dan EA dikarenakan kedua pelarut tersebut lebih mudah melarutkan senyawa tannin yang polar dan sangat polar sehingga mempermudah daya larut senyawa tersebut pada kedua pelarut. Analisis tannin terkondensasi digunakan karena tannin jenis ini lebih tersebar luas jumlahnya daripada tannin terhidrolisis. Tannin merupakan senyawa yang banyak memiliki gugus hidroksi. Adanya gugus hidroksil yang banyak pada

senyawa tannin memungkinkan senyawa ini lebih banyak larut dalam air sehingga kelarutan senyawa polifenol dalam air akan bertambah mudah larut dalam pelarut pengestraksi. Komponen utama dari tannin terkoondensasi adalah flavon-3-ol dimana senyawa tersebut termasuk kelompok flavonoid yang anggotanya tersebar luas dalam tumbuhan (Suryanto, 2012). Menurut Shahidi (1997) tannin mempunyai potensi sebagai antioksidan dan memiliki kemampuan 15-30 kali lebih efektif sebagai penangkal radikal peroksil daripada senyawa fenolik sederhana.

Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Aktivitas pengujian penangkal radikal bebas ekstrak empelur batang sagu baruk dilakukan dengan mereaksikan larutan ekstrak empelur dengan larutan DPPH dan selanjutnya dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Gambar 1 menunjukkan aktivitas penangkal radikal bebas dari ketiga jenis ekstrak empelur batang sagu baruk yang diuji menggunakan radikal bebas DPPH. Hasil pengujian DPPH tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air memiliki kemampuan sebagai penangkal radikal bebas. Hal ini dikarenakan turunnya absorbansi larutan DPPH sebagai akibat pelepasan atom hidrogen dari senyawa fenolik dalam kedua ekstrak empelur batang sagu baruk kepada elektron yang tidak berpasangan yang terdapat pada senyawa DPPH.



Gambar 1. Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH ekstrak etanol dan ekstrak air dari empelur batang sagu baruk (EE: ekstrak etanol dan EA: ekstrak air)

Hasil pengujian penangkal radikal bebas terhadap ekstrak etanol dan ekstrak air pada beberapa konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa persentase penangkal radikal bebas ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi daripada ekstrak air. Persentase penangkalan radikal bebas pada konsentrasi 5 mg/mL EE dan EA berturut-turut adalah 81,20 dan 60%. Hasil ini memperlihatkan bahwa senyawa antioksidan dalam empelur batang sagu baruk dipengaruhi oleh polaritas pelarut yang digunakan selama proses ekstraksi. Senyawa antioksidan dalam ekstrak empelur batang sagu baruk lebih cenderung berada pada pelarut polar daripada pelarut sangat polar seperti air. Tomsone dkk. (2012) menyatakan bahwa perbedaan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH tergantung pada penggunaan pelarut dan matriks bahan pangan tersebut.

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa ada kecenderungan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan semakin tinggi aktivitas penangkal radikal bebas DPPH. Menurut Lai dkk. (2001), aktivitas penangkalan radikal bebas DPPH umumnya naik dengan penambahan ekstrak sampai dengan konsentrasi tertentu, kemudian aktivitas akan turun dengan penambahan konsentrasi yang lebih besar lagi. Selanjutnya nilai persentase penangkal radikal bebas yang diperoleh, dibuat kurva antara persentase penangkal radikal bebas terhadap konsentrasi larutan uji (ekstrak empelur batang sagu baruk). Dari perhitungan persamaan regresi linear ($Y = aX + b$) dapat ditentukan nilai IC_{50} . Untuk mendapatkan nilai IC_{50} maka nilai Y pada masing-masing persamaan diisi dengan nilai x (IC_{50}) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persamaan regresi dan harga IC_{50} dari ekstrak etanol dan ekstrak air

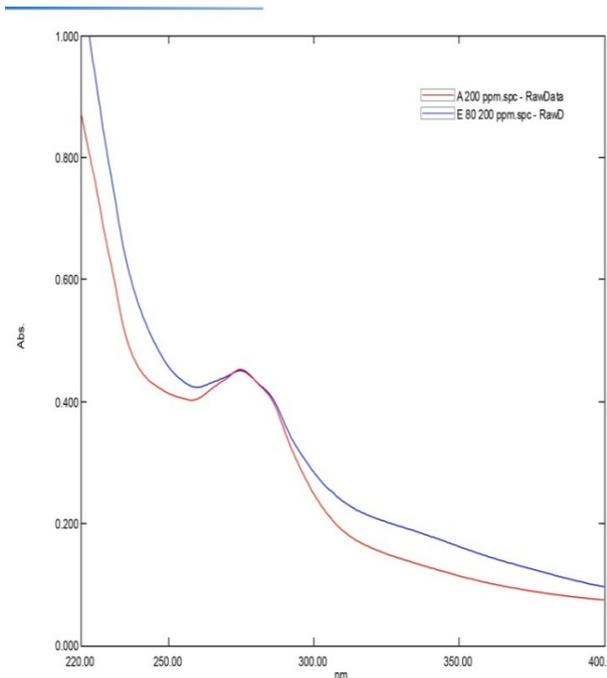
Sampel	Persamaan regresi	R^2	IC_{50}	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)
Ekstrak air	$y = 21,373x - 20,249$	0,9746	3,29	1949,84
Ekstrak etanol 80%	$y = 15,808x + 22,361$	0,9941	1,75	56,23

Dari Tabel 3 diperoleh bahwa ekstrak etanol memiliki kemampuan menangkal radikal bebas lebih tinggi daripada ekstrak air. Nilai IC_{50} menunjukkan bahwa aktivitas penangkal radikal bebas DPPH menurun sejalan dengan urutan EA dan EE80. Dengan konsentrasi penghambatan (IC_{50}) sebesar 56,23 $\mu\text{g/mL}$ dari ekstrak etanol 80% sudah efektif dapat menangkal 50% radikal bebas dan nilai IC_{50} dari ekstrak air sebesar 1949,84 $\mu\text{g/mL}$ menunjukkan kemampuan menangkal radikal bebas paling kecil.

Spektra ultraviolet ekstrak empelur

Gambar 2 menunjukan data spectra ultraviolet (UV) senyawa fenolik yang diekstraksi dari empelur batang sagu baruk dengan pelarut air dan etanol 80%. Spektra UV dari ekstrak tergantung pada pelarut ekstraksi yang digunakan. Ekstrak air menunjukkan panjang gelombang maksimum yang sama pada 275 nm dengan ekstrak etanol. Spektra UV pada ekstrak air dan ekstrak etanol menunjukkan absorbansi maksimum berturut-turut adalah 275 nm (absorbansi 0,453) dan 275 nm (absorbansi 0,451). Spektra UV dalam ekstrak menunjukkan bahwa kedua pelarut air dan pelarut etanol mampu mengekstraksi senyawa fenolik dari empelur batang sagu. Ini dapat disebabkan kehadiran sejumlah besar tannin terkondensasi

yang lebih larut dalam air dan etanol 80% daripada dalam etanol 40%. Hasil ini sejalan dengan hasil kedua ekstrak terhadap peningkatan kandungan total tannin terkondensasi yang terdapat pada Tabel 2. Menurut Alasalvar dkk. (2006) bahwa spektra UV senyawa fenolik dari golongan tannin terkondensasi terdapat pada rentangan panjang gelombang 272-280 nm. Hasil spektra ini didukung serapan pada 274 nm diinterpretasikan sebagai aromatik terkonjugasi dan adanya gugus karbonil (ester) dalam senyawa aktif (Silverstein dkk., 1991).



Gambar 2. Spektra UV senyawa fenolik dalam ekstrak air (EA) dan etanol 80%

Mabry dkk. (1970) melaporkan bahwa senyawa fenolik bukan flavonoid menunjukkan puncak serapan utama pada panjang gelombang 275-280 nm. Ekstrak etanol 80% memiliki aktivitas antioksidan tertinggi mungkin karena mengandung komponen aktif yang tergolong kelompok fenolik sederhana jenis tannin terkondensasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa: ekstrak air memiliki kandungan total fenolik paling tinggi daripada ekstrak etanol 80% sedangkan kandungan total tanin terkondensasi ekstrak etanol menunjukkan hasil yang sama dengan ekstrak air. Ekstrak etanol 80% mempunyai aktivitas penangkal radikal bebas DPPH paling tinggi daripada ekstrak air. Semakin tinggi konsentrasi ketiga ekstrak menunjukkan semakin tinggi pula aktivitas penangkal radikal bebas DPPH. Ekstrak etanol 80% memiliki nilai IC_{50} paling rendah daripada ekstrak air. Spektra UV dari senyawa fenolik terdapat dalam ekstrak air dan ekstrak etanol 80% menunjukkan absorbansi maksimum pada 275 nm dan petunjuk adanya komponen tannin terkondensasi dalam ekstrak empelur batang sagu baruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alasalvar, C., Karamac, M., Amarowicz & Shahidi, F. 2006. Antioxidant and antiradical activities in extracts of Hazelnut kernel (*Corylus avellana* L.) and Hazelnut green leafy cover *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54(13), 4826-4932.
- Ames, B.N & Shigenaga, M.K. 1993. Oxidants are a major contributor in cancer and aging. Dalam B. Haliwell and O.I. Aruoma (Eds). *DNA and Free Radicals*, Ellis Horwood Ltd., West Sussex, U.K.
- Bahorun, T., Luximon-Ramma, A., Crozier, A. & Aruoma, O.I. 2004. Total phenol, flavonoid, proanthocyanidin and vitamin C levels and antioxidant activities of Mauritian vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 84(12), 1553-1561.
- Burda, S. & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(6), 2774-2779.
- Halliwell, B. & Gutteridge, J.M.C. 2001. *Free radicals in Biology and Medicine*, Oxford University Press, London.
- Hirao, K. & Igarashi, K. 2003. Effects of sago starch content in the diet on lipid peroxidation and antioxidative enzyme activities in rats. The United Graduate School of Agriculture Science, Iwate University, Morioka, Iwate, Japan.
- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Jo, S.C., Nam, K.C., Ahn, D.U. & Lee, S.C. 2004. Effect of Heat Treatment on the Antioxidant Activity of Extracts from *Citrus Peels*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(11), 3389-3393.
- Julkenen-Titto, R. 1985. Phenolic Constituents in the Leaves of Northern Willows: Methods for the Analysis of Certain Phenolic. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 33(2), 213-217.
- Lai, L.S., Chou, S.T. & Chao, W.W. 2001. Studies on the Antioxidative Activities of Hsian-tso (*Mesona procumbens Hemsl*) Leaf Gum. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(2), 963-968.
- Maliangkay, R.B. 2010. Pengaruh asal anakan terhadap tumbuhan bibit sagu baruk. *Buletin Palma*. 95-99

- Mabry, T.J., Markham, K.R. & Thomas, M.B. 1970. *The systematic identification of flavonoid*, Springer Verlag, Berlin.
- Mitfahoracman. 2005. Sagu Baruk (*Arenga microcarpha* Becc), sebagai sumber karbohidrat dan tanaman reboisasi dari Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Buletin Palma*. 64-72.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science Technology*. 26(2), 211-219.
- Momuat, L.I., Suryanto, E., Rantung, O., Korua, A. & Datu, H. 2015. Perbandingan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan antara sagu baruk segar dan sagu baruk kering. *Chemistry Progress*. 8(1), 20-29
- Papilaya, E.C. 2009. *Sagu untuk Pendidikan Anak Negeri*. IPB-Press. Bogor.
- Shahidi, F. 1997. 'Natural antioxidants: chemistry, health effects and application'. Dalam F. Shahidi (ed). *Natural Antioxidants: An Overview*. AOCS Press, Champaign, Illinois.
- Tahir, N.I.M. 2004. Extraction and screening of antioxidants in Metroxylon sagu. *Thesis*. Biotechnology Programme, School of Science & Technology. Universiti Malaysia Sabah.
- Prior, R.L., Wu, X. & Schaich, K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(10), 4290-4302.
- Silverstein, R.M., Bassler, G.C. & Morrill, T.C. 1991. *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Suryanto, E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Putra Nusantara Media. Surabaya.
- Shahidi, F. 1997. *Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects, and Application*. AOCS Press. Illinois.
- Tomsone, L., Kruma, Z. & Galoburda, R. 2012. Comparison of different solvents and extraction methods for isolation of phenolic compounds from Horseradish Roots (*Armoracia rusticana*). *International Journal of Biological Biomolecular Agricultural Food and Biotechnology Engenering*. 6(4), 237-241.