

EKSTRAKSI DAN FRAKSINASI HEMISELULOSA DARI LIMBAH SAGU BARUK (*Arenga microcarpha* Beccari) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Vitharina Sarijowan^{1*}, Dewa G. Katja¹, Max R.J. Runtuwene¹, Edi Suryanto¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi Manado
vitharina@gmail.com

ABSTRAK

Sagu baruk merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan pangan alternatif dan dalam proses pengolahan sagu, menghasilkan limbah yang belum dimanfaatkan. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah sagu baruk dengan beberapa tahapan penelitian yaitu preparasi, uji kadar air, ekstraksi fenolik bebas dan terikat, ekstraksi polisakarida hemiselulosa, penentuan kadar hemiselulosa, penentuan kandungan total fenolik dan penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan ABTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk ampas sagu baruk yang memiliki kadar air 3,78%. Hasil ekstraksi fenolik bebas (EFB) dan fenolik terikat (EFT) menunjukkan bahwa rendemen tertinggi terdapat pada EFB (1.11%) dengan total fenolik 33.01 µg/mL dan terendah terdapat pada EFT (0,79%) dengan total fenolik 67,05 µg/mL. Hasil ekstraksi dan fraksinasi hemiselulosa menunjukkan bahwa hemiselulosa fraksi A (pengendapan kedua) memiliki rendemen hemiselulosa lebih tinggi dari hemiselulosa fraksi B (pengendapan pertama) pada setiap kadar etanol (20, 40, 60 dan 80%). Hasil pengujian kadar hemiselulosa tertinggi terdapat pada fraksi B kadar etanol 80% dan semakin menurun pada kadar etanol 20% dan untuk fraksi A tertinggi terdapat pada kadar etanol 20% dan semakin menurun pada kadar etanol 80%. Hasil penentuan kandungan total fenolik dan aktivitas penangkal radikal bebas menunjukkan bahwa fraksi A lebih unggul dibandingkan fraksi B pada setiap kadar etanol.

Kata kunci: Sagu baruk, antioksidan, fenolik bebas, fenolik terikat, hemiselulosa

ABSTRACT

Sago Baruk is one of the plants that is used as an alternative food ingredient and in the processing process, sago produces waste that has not been utilized. This research was conducted to utilize sago baruk waste with several stages, namely preparation, water content test, free and bound phenolic extraction, hemicellulose polysaccharide extraction, determination of hemicellulose content, determination of total phenolic content and determination of antioxidant activity using DPPH and ABTS methods. The results showed that the baruk sago powder had a moisture content of 3.78%. The results of free phenolic extraction (EFB) and bound phenolic (EFT) showed that the highest yield was found in EFB (1.11%) with a total phenolic of 33.01 g/mL and the lowest was found in EFT (0.79%) with a total phenolic of 67.05 g/mL. The results of hemicellulose extraction and fractionation showed that hemicellulose fraction A (second deposition) had a higher hemicellulose yield than hemicellulose fraction B (first deposition) at each ethanol content (20, 40, 60 and 80%). The results of the test for the highest hemicellulose content were found in fraction B with 80% ethanol content and decreased further at 20% ethanol content and the highest fraction A was found in 20% ethanol content and decreased further at 80% ethanol content. The results of the determination of the total phenolic content and free radical scavenging activity showed that fraction A was superior to fraction B.

Keywords: Baruk sago, antioxidant, free phenolic, bound phenolic, hemicellulose

PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu daerah yang memiliki sumber daya alam melimpah yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman pangan maupun obat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pangan alternatif adalah sagu baruk. Sagu baruk (*Arenga*

microcarpha Beccari) merupakan sumber pati yang pada umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat lokal sebagai pengganti beras (Tarigan dkk., 2015). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018) produksi pati sagu baruk di Kabupaten Kepulauan Sangihe mencapai 713,14 ton/tahun. Pada umumnya, dalam proses

pengolahan sagu diperoleh limbah yang belum dimanfaatkan dan dapat merusak lingkungan.

Limbah ampas sagu baruk merupakan salah satu produk serat pangan yang diperoleh dari hasil pemarkaran isi batang sagu yang terdiri dari serat pangan larut (*soluble dietary fiber*) sebesar 2.12% dan serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) sebesar 66.58% (Nova dkk., 2020). Fungsi utama serat pangan tidak larut adalah mempercepat waktu transit makanan dalam usus dan meningkatkan berat feses, memperlancar proses buang air besar dan mengurangi risiko wasir, divertikulosis dan kanker usus besar (Suhairi, 2015). Nova dkk. (2020) melaporkan bahwa tepung limbah ampas empulur sagu baruk mempunyai kandungan lignoselulosa yang terdiri atas hemiselulosa (29.16%), selulosa (50.7%) dan lignin (11.67%).

Hemiselulosa merupakan polisakarida yang menyusun dinding sel tanaman dan terikat dengan selulosa dan lignin (Izydorczyk dkk., 2005). Hemiselulosa termasuk dalam golongan serat tak larut dalam air. Hemiselulosa bagi tanaman berfungsi untuk memperkuat dinding sel tanaman dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman (Soelistijani, 1999).

Selain mempunyai kandungan serat pangan, dilaporkan tepung ampas sagu baruk juga mempunyai kandungan fitokimia seperti fenolik, tanin dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan (Nova dkk., 2020). Metode pengujian antioksidan secara *in-vitro* yaitu metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH) dan metode 2,2-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate) (ABTS) (Alfaridzi, 2020). Selain itu, penentuan kandungan total fenolik dapat dilakukan untuk mengetahui potensi penangkal radikal bebas.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan ekstraksi dan fraksinasi hemiselulosa fraksi A dan fraksi B sebagai antioksidan dari limbah ampas sagu baruk dengan berbagai kadar pelarut etanol.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah ampas sagu baruk yang diperoleh dari Desa Kendahe II, Kecamatan Kendahe, Kabupaten Kepulauan Sangihe. Bahan kimia seperti etanol, petroleum eter, natrium hidroksida, etil asetat, asam klorida, asam asetat, reagen Folin Ciocalteu dan natrium

karbonat diperoleh dari Merck (Damstaftd), sedangkan asam galat, 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), 2,2-azinobis-3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat (ABTS) diperoleh dari Sigma-Aldrich.

Preparasi sampel

Ampas sagu baruk dicuci, disaring dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50-60 °C. Setelah itu, sampel dihancurkan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 30 mesh (595 µm) hingga menjadi serbuk kasar. Sampel serbuk kasar ditimbang 40 g kemudian disokletasi dengan 300 mL petroleum eter selama 6 jam. Setelah itu, residu yang diperoleh dikeringanginkan dan disimpan dalam wadah kedap udara.

Kadar air

Analisis kadar air serbuk ampas sagu baruk dilakukan dengan metode Sudarmadji (1997). Cawan disterilisasi ditimbang bobotnya. Sebanyak 5 g sampel ditimbang ke dalam cawan lalu dikeringkan dalam oven bersuhu 103-104 °C selama 3 jam. Setelah itu, cawan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang bobotnya. Cawan dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit dan ditimbang, perlakuan ini diulangi hingga diperoleh bobot konstan. Persen kadar air ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{berat awal}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Ekstraksi polisakarida hemiselulosa

Polisakarida hemiselulosa fraksi A (pengendapan kedua) dan fraksi B (pengendapan pertama) dari limbah ampas sagu baruk diekstraksi dengan aquades dan NaOH 2 M menurut metode Peng dkk. (2013) dengan sedikit modifikasi. Serbuk hasil sokletasi dengan petroleum eter diekstraksi dengan aquades pada suhu 70-80°C selama 1 jam dengan perbandingan rasio padar-cair 1:20 (g/mL) lalu disaring. Kemudian residu (*water insoluble residue*) ditambahkan dengan NaOH 2 M lalu di *shaker* selama 2 jam dan disaring. Filtrat basa dinetralkan dengan asam asetat hingga pH 5.5. Larutan asam yang mengandung polisakarida larut alkali masing-masing ditambahkan etanol dengan kadar massa berbeda (20, 40, 60 dan 80%) dengan perbandingan rasio cair-cair 1:3 (mL/mL) lalu

diendapkan dengan *centrifuge* selama 15 menit sehingga diperoleh pelet dan supernatan. Kemudian supernatan didistilasi dan dikeringkan sehingga diperoleh hemiselulosa fraksi A dalam berbagai kadar pelarut lalu pelet yang diperoleh digerus dan dikeringkan sehingga diperoleh hemiselulosa fraksi B.

Penentuan kadar hemiselulosa

Penentuan kadar hemiselulosa ekstrak hemiselulosa fraksi A dan fraksi B dari limbah ampas sagu baruk dilakukan dengan metode Chesson (1978) dan Datta (1981) yang sedikit dimodifikasi. Masing-masing sampel hasil fraksinasi hemiselulosa ditimbang sebanyak 0.02 g kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker, ditambah etanol sebanyak 20 mL dan dipanaskan pada penangas air pada suhu 78 °C selama 30 menit. Selanjutnya, sampel disaring menggunakan vakum. Residu dikeringkan dalam oven sampai mencapai berat konstan lalu residu yang sudah kering ditimbang. Persen kadar hemiselulosa (HMS) ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar HMS (\%)} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Ekstraksi fenolik bebas dan fenolik terikat

Serbuk ampas sagu baruk diekstraksi menggunakan teknik ekstraksi sonikasi dengan pelarut etanol 80%. Serbuk ditimbang sebanyak 5 g serbuk dan ditambahkan 100 mL pelarut, kemudian disonikasi selama 30 menit. Setelah disonikasi sampel disaring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Kemudian filtrat dikeringkan sehingga diperoleh ekstrak fenolik bebas (EFB). Selanjutnya residu dari EFB diperlakukan dengan NaOH 2 M selama 2 jam dan dinetralkan dengan HCl 6 M. Kemudian diekstraksi dengan etil asetat sampai bening lalu filtratnya dievaporasi dan dikeringkan sehingga diperoleh ekstrak fenolik terikat (EFT).

Penentuan kandungan total fenolik

Kandungan total fenolik ditentukan menggunakan metode Jeong dkk. (2004). Sebanyak 0,1 mL masing-masing ekstrak 1000 µg/mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 0,1 mL reagen Folin Ciocalteu 50% dalam tabung reaksi dan kemudian campuran divortex selama 3 menit. Setelah interval waktu 3

menit, ditambahkan 2 mL larutan Na₂CO₃ 2%, kemudian campuran diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya dibaca absorbansinya pada λ 750 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasilnya dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dalam µg/mL ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan dengan metode yang sama menggunakan asam galat sebagai standar.

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas ampas sagu baruk ditentukan dengan metode Burda & Oleszeck (2001). Sebanyak 0,5 mL masing-masing ekstrak ditambahkan dengan 1,5 mL larutan DPPH dan divortex selama 2 menit. Berubahnya warna larutan dari ungu ke kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas. Selanjutnya pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas (APRB) dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$\text{APRB (\%)} = \left(1 - \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}}\right) \times 100\%$$

Penentuan aktivitas penangkal radikal kation ABTS

Penentuan penghambatan radikal ABTS dilakukan dengan menggunakan metode Re dkk. (1998) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 0,1 mL ekstrak ditambahkan 2 mL larutan stok ABTS, lalu divortex. Selanjutnya larutan diinkubasi selama 6 menit dan diukur serapan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 734 nm. Uji peredaman ABTS dinyatakan sebagai persen (%) penghambatan terhadap radikal ABTS. Persentase aktivitas penangkal radikal bebas kation ABTS (APRBK) dengan menggunakan persamaan:

$$\text{APRBK (\%)} = \left(\frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}}\right) \times 100\%$$

Analisis statistik

Semua data eksperimen dilakukan tiga kali ulangan dan diolah menggunakan *software* SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel Pemanasan pada suhu 50-60 °C bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada sampel, dan dilakukan pengujian kadar air. Sehingga diperoleh hasil kadar air sebesar 3.78%. Hasil ini sesuai dengan standar yang mengacu pada Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008) yang menyatakan bahwa kadar air maksimal yang ditetapkan adalah $\leq 10\%$. Penentuan kadar air bermanfaat untuk mengetahui ketahanan daya simpan untuk menghindari pengaruh aktivitas mikroba (Muaja dkk., 2013). Ekstraksi dan fraksinasi polisakarida hemiselulosa Ekstraksi polisakarida hemiselulosa dilakukan menggunakan metode Peng dkk. (2013) yang sedikit dimodifikasi. Rendemen hasil ekstraksi dan fraksinasi polisakarida hemiselulosa, ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen hemiselulosa fraksi A dan fraksi B

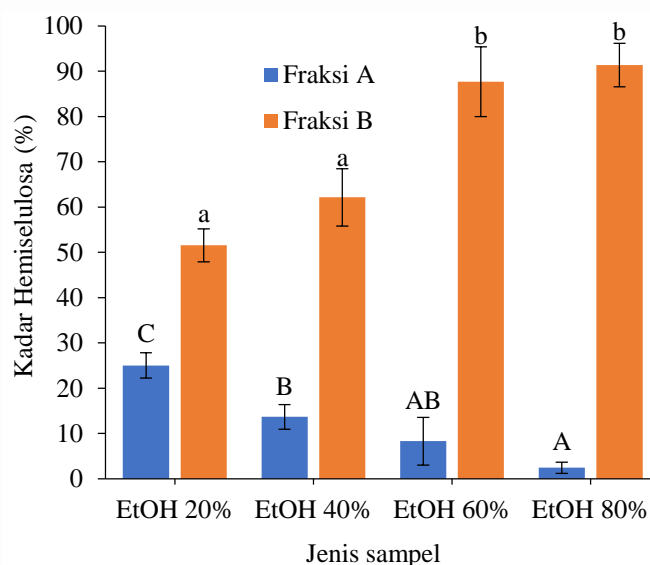
Sampel	EtOH (%)	Rendemen (%)
Fraksi A	20	25,10 ± 0,06 ^d
	40	20,93 ± 0,01 ^c
	60	19,10 ± 0,09 ^b
	80	16,11 ± 0,08 ^a
Fraksi B	20	1,78 ± 0,02 ^a
	40	2,40 ± 0,04 ^b
	60	3,67 ± 0,02 ^c
	80	4,55 ± 0,03 ^d

Keterangan: Fraksi A (fraksi hemiselulosa hasil pengendapan kedua); Fraksi B (fraksi hemiselulosa hasil pengendapan pertama). Huruf yang berbeda dibelakang angka pada masing-masing baris menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 1 setelah dilakukan ekstraksi hemiselulosa besar rendemen polisakarida hemiselulosa fraksi A lebih besar dari kadar hemiselulosa fraksi B. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniati (2006)

mengenai isolasi, degradasi hemiselulosa dari batang kelapa sawit secara kimia dan enzimatis dimana rendemen hemiselulosa hasil pengendapan kedua lebih besar dari rendemen hasil pengendapan pertama. Hal ini disebabkan hemiselulosa fraksi A dan fraksi B berasal dari alikuot yang diberi perlakuan yang sama. Kadar hemiselulosa Fraksi A dan Fraksi B

Penentuan kadar hemiselulosa untuk fraksi A dan fraksi B dari limbah ampas sagu baruk dilakukan dengan metode Chesson (1978) dan Datta (1981). Hasil penentuan kadar hemiselulosa ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil penentuan kadar hemiselulosa fraksi A dan fraksi B. Singkatan sama seperti Tabel 1.

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa kadar hemiselulosa pada setiap kadar etanol untuk fraksi B lebih besar dari kadar hemiselulosa fraksi A. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan asam asetat yang menyebabkan kadar hemiselulosa pada alikuot mengendap (fraksi B) lebih besar dari supernatan (fraksi A) (Kurniati, 2006). Hasil analisis juga dapat dilihat bahwa kandungan hemiselulosa fraksi A berbanding terbalik dengan fraksi B pada setiap peningkatan kadar etanol. Hal ini dikarenakan fraksi A dan fraksi B berasal dari alikuot yang diberi perlakuan yang sama. Apabila kadar hemiselulosa fraksi B meningkat maka kadar hemiselulosa fraksi A akan menurun.

Ekstraksi dan kandungan fenolik fenolik bebas dan terikat

Serbuk kasar diekstraksi untuk mendapatkan ekstrak fenolik bebas (EFB) dan ekstrak fenolik terikat (EFT) dan ditentukan kandungan total fenoliknya menurut metode Jeong *et al.* (2004). Hasil rendemen EFB dan EFT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen ekstrak fenolik bebas (EFB) dan ekstrak fenolik terikat (EFT) dari serbuk ampas sugu baruk.

Sampel	Rendemen (%)
EFB	1,11 ± 0,01
EFT	0,79 ± 0,00

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa EFB (1.11%) memiliki persentase rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan EFT (0.79%). Zhang dkk. (2009) melaporkan bahwa ekstraksi dengan metode sonikasi menghasilkan rendemen yang lebih besar dan waktu yang lebih singkat. Menurut Suryanto & Suoth (2020), fenomena kavitasi akustik yang dihasilkan oleh gelombang ultrasonik dapat meningkatkan pelepasan metabolit dari matriks kepada pelarut. Selanjutnya, dilakukan penentuan kandungan fenolik untuk masing-masing ekstrak. Hasil kandungan fenolik dari EFB dan EFT dapat dilihat pada Tabel 3.

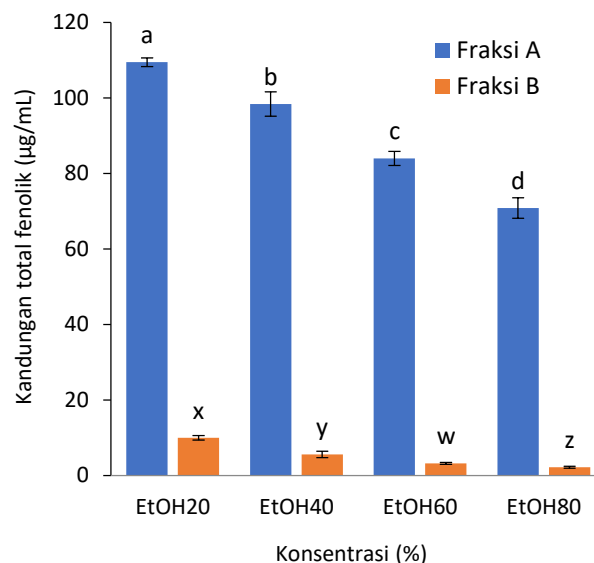
Tabel 3. Kandungan fenolik ekstrak fenolik bebas (EFB) dan ekstrak fenolik terikat (EFT) dari serbuk ampas sugu baruk

Sampel	Kandungan Fenolik ($\mu\text{g/mL}$)
EFB	33.01 ± 1,52
EFT	67.05 ± 2,41

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat hasil penentuan kandungan fenolik untuk mengetahui potensi penangkal radikal bebas dari sampel ampas sugu baruk. Hasil analisis fenolik menunjukkan bahwa EFT memiliki total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan EFB. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kandungan total fenolik di dalam ekstrak fenolik terikat lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak fenolik bebas (Parra dkk., 2007; Waworuntu dkk., 2018; Karepu dkk., 2020). Tetapi selain itu beberapa penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak fenolik bebas

ampas sugu baruk lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak fenolik terikat (Nova dkk., 2020). Menurut Suryanto & Taroreh (2020), hal ini disebabkan perbedaan dari bahan tumbuhan ketika diekstraksi dengan pelarut.

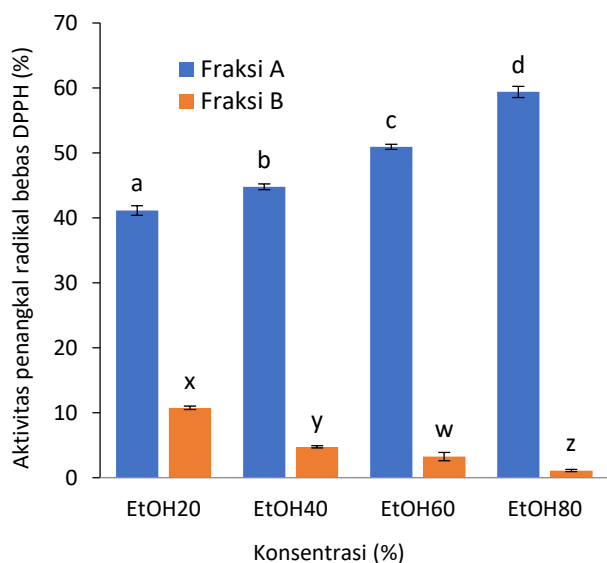
Secara umum analisis kandungan fitokimia biasanya dalam bentuk ikatan bebas, larut dan tak larut sedangkan bahan tumbuhan kebanyakan adalah bentuk ikatan tak larut karena terikat oleh dinding sel. Hal ini berarti bahwa dalam proses ekstraksi fenolik bebas tidak banyak senyawa fenolik yang larut dan mungkin disebabkan pengaruh pelarut atau adanya *co-solvent* sehingga menyebabkan hanya sedikit senyawa fenolik yang larut di dalamnya. Pemilihan pelarut berpengaruh terhadap proses ekstraksi untuk senyawa fenolik bebas maupun terikat terhadap kandungan dari senyawa fenolik (Adom & Liu, 2002). Kandungan total fenolik hemiselulosa fraksi a dan fraksi b. Kandungan total fenolik ditentukan menggunakan metode Jeong dkk. (2004). Hasil analisis kandungan total fenolik dari fraksi A dan fraksi B dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kandungan total fenolik dari fraksi A dan B. Singkatan sama seperti Tabel 1.

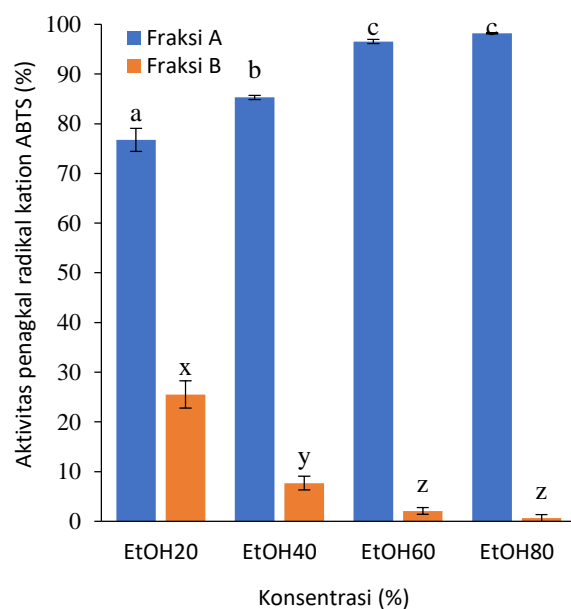
Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa fraksi A memiliki total fenolik lebih tinggi dibandingkan fraksi B. Hal tersebut diduga terjadi karena masih terdapat senyawa lignin di dalamnya. Menurut Fengel & Wegener (1995), lignin terdiri dari sistem aromatik yang tersusun

atas unit-unit fenil propana yang merupakan kelompok senyawa fenol utama. Selain itu, tingginya rendemen pada fraksi A memungkinkan semakin banyak senyawa lignin yang terkandung didalamnya. Rendemen yang tinggi, dimungkinkan banyak senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak (Sunnah dkk., 2018). Berbeda dengan fraksi A, kandungan total fenolik pada fraksi B yang rendah diduga karena fraksi B merupakan hasil pengendapan utama yang cenderung memiliki kadar hemiselulosa. Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH Fraksi A dan fraksi B Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH dari hemiselulosa fraksi A dan fraksi B dari limbah ampas sagu baruk ditentukan dengan metode Burda & Oleszeck (2001). Hasil pengujian kemampuan penangkal radikal bebas DPPH dari fraksi A dan fraksi B dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH dari fraksi A dan B. Singkatan sama seperti Tabel 1.

Hasil analisis dari Gambar 3 menunjukkan bahwa aktivitas penangkal radikal bebas DPPH fraksi A lebih tinggi dari fraksi B. Hal ini mungkin disebabkan sampel fraksi A yang dihidrolisis dengan basa dan asam masih mengandung fitokimia antioksidan. Gambar 3 menunjukkan bahwa pada fraksi A semakin tinggi kadar etanol semakin tinggi juga kemampuan penangkal radikal bebas DPPH. Menurut Supriyanto dkk. (2017), hal ini dikarenakan semakin tinggi kadar pelarut senyawa antioksidan yang terekstrak semakin banyak.



Gambar 4. Aktivitas penangkal radikal kation ABTS dari fraksi A dan B. Singkatan sama seperti Tabel 1.

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan fraksi A dan kandungan total fenolik tidak berkorelasi positif. Menurut Djapiala dkk. (2013) hal ini terjadi karena tidak semua senyawa fenol yang terekstrak memiliki kemampuan antioksidan. Lignin merupakan suatu komponen pembentuk dinding sel tanaman dan termasuk golongan fenol yang fungsinya sebagai antioksidan belum banyak diketahui. Selain itu, hal ini juga mungkin disebabkan oleh kandungan senyawa antioksidan tidak hanya berasal dari senyawa fenolik, tetapi juga disebabkan oleh senyawa antioksidan non fenolik seperti karotenoid fukosantin. Hal ini sejalan dengan penelitian Ismail dkk. (2012). Aktivitas antioksidan dengan metode ABTS Fraksi A dan Fraksi B. Pengujian aktivitas antioksidan fraksi A dan fraksi B menggunakan metode ABTS. Hasil pengujian aktivitas penangkal radikal bebas metode ABTS dari fraksi A dan fraksi B dapat ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa aktivitas penangkal radikal bebas ABTS fraksi A lebih tinggi dari fraksi B. Dapat dilihat bahwa pada fraksi A terjadi peningkatan persen penangkal radikal bebas ABTS seiring meningkatnya kadar etanol sebaliknya pada fraksi B terjadi penurunan persen penangkal radikal bebas ABTS seiring meningkatnya kadar etanol. Hasil pengujian

penangkal radikal bebas ABTS berkorelasi positif dengan pengujian penangkal radikal bebas DPPH. Hal ini sejalan dengan penelitian Faisal (2019) dan Septiani dkk. (2020).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hemiselulosa fraksi A dan fraksi B dapat diekstraksi menggunakan berbagai kadar etanol (20%, 40%, 60% dan 80%). Kadar hemiselulosa fraksi B lebih besar daripada fraksi A. Kadar hemiselulosa fraksi B tertinggi terdapat pada etanol 80% dan menurun seiring penurunan kadar etanol sedangkan untuk fraksi A tertinggi pada etanol 20% dan menurun seiring kenaikan kadar etanol. Kandungan total fenolik tertinggi terdapat pada fraksi A dengan kadar etanol 20%. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan ABTS, fraksi A lebih tinggi daripada fraksi B. Aktivitas antioksidan fraksi A tertinggi terdapat pada etanol 80% dan menurun seiring penurunan kadar etanol sedangkan untuk fraksi B tertinggi pada etanol 20% dan menurun seiring peningkatan kadar etanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adom, K.K., & Liu, H.R. 2002. Antioxidant activity of grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50(21), 6182-6187.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Kabupaten Kepulauan Sangihe dalam Angka 2018*. Sulawesi Utara: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Sangihe.
- Burda, S., & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 49(6), 2774-2779.
- Chesson, A. 1978. The maceration of linen flax under anaerobic conditions. *Journal of Applied Bacteriology*. 45(2), 219-230.
- Datta, R. 1981. Acidogenic fermentation of lignocelluloses acid yield and conversion of componens. *Biotechnology and Bioengineering*. 23(9), 2167-2170.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djapiala, F.Y., Montolalu, L.A.D.Y., & Mentang, F. 2013. Kandungan total fenol dalam rumput laut (*Caulerpa racemosa*) yang berpotensi sebagai antioksidan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1(2), 1-5.
- Fengel, D., & Wegener, G. 1989. *Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Sastrohamidjojo, H. (penerjemah); Prawirohatmodjo, S. (penyunting). 1995. *Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Ismail, J., Runtuwene, M.R.J., & Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2), 84-88.
- Izydorczyk, M., Cui, S.W., & Wang, Q. 2005. *Food Carbohydrates: 6. Polysaccharide Gums (Structures, Functional, Properties and Applications)*. England: Taylor and Francis Group.
- 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.
- Karepu, M.G., Suryanto, E., & Momuat, L.I. 2020. Komposisi kimia dan aktivitas antioksidan dari paring kelapa (*Cocos nucifera*). *Chemistry Progress*. 13(1), 39-47.
- Kurniati, A. 2006. Isolasi, Degradasi Hemiselulosa dari Batang Kelapa Sawit secara Kimia dan Enzimatis. *Tesis*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Muaja, A.D., Koleangan, H.S.J., & Runtuwene, M.R.J. 2013. Uji toksisitas dengan metode bslt dan analisis kandungan fitokimia daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 2(2), 115-118.
- Nova, Suryanto, E., & Momuat, L.I. 2020. Karakterisasi fisikokimia dan aktivitas antioksidan serat pangan dari ampas empulur sagu baruk (*Arenga Microcarpha* B.). *Chemistry Progress*. 13(1), 22-30.
- Parra, L.D.C., Saldivar, S.O.S., & Liu, H.R. 2007. Effect of processing on the photochemical

- profile and antioxidant activity of corn for production of masa, tortillas and tortilla chips. *Journal of Algicultural and Food Chemistry*. 55(10), 4177-4183.
- Peng, H., Zhou, M., Yu, Z., Zhang, J., Ruan, R., Wan, Y., & Liu, Y. 2013. Fractionation and characterization of hemicelluloses from young bamboo (*Phyllostachys pubescens* Mazel) leaves. *Carbohydrate Polymers*. 95(1), 262-271.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. 1998. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine*. 26(9-10), 1231-1237.
- Soelistijani, D.A. 1999. *Sehat dengan Menu Berserat*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Sudarmadji. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suhairi, L. 2015. Konsumsi Serat Makanan dan Kaitannya dengan Kegemukan (*Overweight*) dan Obesitas. *Jurnal Varia Pariwisata*, 6(18), 53-63.
- Sunnah, I.S., Mulasih, W.S., & Erwiyani, A.R. 2018. Optimasi formula dan stabilitas senyawa metabolit ekstrak biji labu kuning (*Cucurbita maxima*) dalam sediaan gel masker peel-off. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 1(2), 1-7.
- Supriyanto, Simon, B.W., Rifa'i, M., & Yunianta. 2017. Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* Juss). *Prosiding. SNATIF Ke-4*, Malang, Universitas Brawijaya.
- Suryanto, E., & Suoth, E.J. 2020. *Fitokimia II*. Bandung: CV. Patra Media Gravindo.
- Suryanto, E., & Taroreh, M.I.R. 2020. Aktivitas antioksidatif dan anti-glikasi ekstrak fenolik bebas dan fenolik terikat dari tongkol jagung. *Chemistry Progress*. 13(2), 86-95.
- Tarigan, E.P., Suryanto, E., & Momuat, L.I. 2015. Karakterisasi dan aktivitas antioksidan tepung sago baruk (*Arenga microcarpha*). *ChemistryProgress*. 4(2), 125-130.
- Zhang, L., Xu, H., & Li, S. 2009. Effects of micronization on properties of *Chaenomeles Sinensis* (Thouin) Koehne fruit powder. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 10(4), 633-637.