

## PEMANFAATAN TEPUNG, PATI DAN TEPUNG DARI LIMBAH PADAT PENGOLAHAN PATI UBI JALAR UNGU DALAM PEMBUATAN ROTI TAWAR

*Utilization of Flour, Starch, and Flour from Solid Waste of Purple Sweet Potato Starch  
Processing in Making Bread*

E. Julianti<sup>1,2</sup>, Z. Lubis<sup>1</sup>, Ridwansyah<sup>1,2</sup>, E. Yusraini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU

<sup>2</sup>Pusat Kajian Umbi-Umbian Universitas Sumatera Utara

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155- Indonesia

Email korespondensi: elisa1@usu.ac.id

### ABSTRAK

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang mengandung karbohidrat tinggi dalam bentuk pati, serta pigmen antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan. Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung dan pati selain meingkatkan umur simpan juga meningkatkan nilai tambah dari produk umbinya. Pengolahan pati ubi jalar ungu menghasilkan limbah padat dan dalam penelitian ini diolah menjadi tepung. Tepung, pati, dan tepung serat selanjutnya dijadikan tepung komposit dengan perbandingan 75:15:10, dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti tawar. Karakteristik kimia meliputi komposisi proksimat, kadar antosianin, dan kadar serat pangan, serta angka kecukupan energi dan serat pangan dari roti yang dihasilkan dianalisa, dan dibandingkan dengan roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu 100% serta roti yang dibuat dari tepung terigu 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti yang dibuat dari tepung komposit yang terdiri dari tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda tidak nyata serta kadar lemak dan abu yang lebih rendah dari pada roti dari 100% tepung ubi jalar ungu dan 100% tepung terigu, tetapi memiliki kadar serat pangan yang lebih tinggi. Angka kecukupan enrgi harian roti dari tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu adalah 6,88%.

**Kata Kunci** : Tepung Ubi Jalar Ungu, Limbah Padat Pati, Roti, Serat

### ABSTRACT

*Purple sweet potato (PSP) is a type of tuber crops that contains high carbohydrate in the form of starch, and anthocyanin pigments which have antioxidant activity. Processing PSP into flour and starch, besides increasing shelf life, also increases the added value of the tuber product. Processing of PSP starch produces solid waste, and in this study, it is processed into flour containing fiber. Flour, starch, and fiber flour from are then made into composite flour composite flour with a ratio of 75:15:10, and are used as raw materials for making plain bread. Chemical characteristics including proximate composition, anthocyanin content, and dietary fiber content, as well as energy adequacy level, and dietary fiber from bread produced were analyzes, and compared with bread made from 100% PSP flour and 100% wheat flour. The results showed bread made from composite flour consisting of flour, starch and fiber flour of PSP had insignificant different for protein and carbohydrate content, lower fat, and ash content than bread made of 100% PSP flour, and 100% wheat flour, but it has a higher content of dietary fiber. The daily energy adequacy level of bread from flour, starch and fiber of PSP is 6.88%.*

**Keywords:** *Purple sweet potato flour, solid waste of starch, bread, fiber*

## PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam) merupakan pangan yang menempati urutan ke-7 sebagai tanaman paling penting di dunia, dengan total produksi mencapai 103 juta ton pada tahun 2013 (FAO, 2015). Pada tahun 2018, luas panen ubi jalar di Indonesia adalah 110.415 Ha, dengan total produksi 1.914.244 ton (Kementrian Pertanian RI, 2019), sedangkan di Sumatera Utara terdapat 4.69,50 Ha dengan total produksi 92.554,55 ton (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2020). Indonesia merupakan negeri ke-4 penghasil ubi jalar terbesar di dunia setelah Cina, Nigeria, dan Uganda (FAO, 2015). Ubi jalar sangat potensial dikembangkan sebagai bahan baku pangan pokok, karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kesehatan seperti karbohidrat dalam bentuk pati dan serat pangan, vitamin, mineral serta komponen fitokimia (Ji *et al.*, 2015). Tanaman ubi jalar juga memiliki umur panen yang relatif pendek serta kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan pertumbuhan yang kurang baik seperti lahan kering dan lahan marjinal (Sugri *et al.*, 2017).

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar dengan daging umbi berwarna ungu, disamping jenis lainnya seperti ubi jalar dengan daging umbi berwarna oranye, putih, dan kuning (Santoso dan Estiasih, 2014). Ubi jalar ungu memiliki intensitas warna ungu yang tinggi karena adanya antosianin yang diasetilasi sebagai feonidin dan sianidin. Kandungan antosianin ini menjadikan produk olahan ubi jalar ungu memiliki warna yang menarik dan dapat dijadikan sebagai

pangan fungsional untuk mencegah berbagai jenis penyakit degeneratif (Hwang *et al.*, 2011).

Ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai bahan baku pangan khususnya produksi pati dan tepung. Kelebihan produk pati dan tepung adalah memiliki umur simpan yang Panjang, mudah digunakan dan ditransportasikan, serta dapat meningkatkan nilai ekonomi dari umbi ubi jalar (Phomkaivon *et al.*, 2018). Pada pengolahan pati ubi jalar ungu dihasilkan limbah padat yang mengandung serat pangan. Oleh karena itu dalam penelitian ini limbah padat pengolahan pati ubi jalar ungu dimanfaatkan dengan cara mengeringkannya hingga diperoleh tepung serat ubi jalar ungu.

Pati, tepung, dan tepung serat ubi jalar ungu digunakan sebagai bahan baku produk roti (Aritonang *et al.*, 2020; Valino *et al.*, 2020; Iswara *et al.*, 2019), dan biskuit (Putri *et al.*, 2020; Limanto *et al.*, 2019; Julianti *et al.*, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi proksimat, kadar antosianin, kadar serat pangan dan kecukupan energi dari biskuit yang dibuat dari tepung, pati, dan tepung serta ubi jalar ungu dibandingkan dengan roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu dan terigu.

## METODOLOGI

### Bahan alat dan penelitian

Bahan utama dalam penelitian adalah ubi jalar ungu dengan umur panen dan ukuran yang seragam, yang diperoleh dari petani ubi jalar di Phak Phak Barat. Bahan-bahan lain adalah bahan pembuatan roti berupa margarine, gula, telur.

Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah bahan-bahan untuk analisa kimia produk roti.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan tepung, pati, dan serat yaitu pisau, ember, *hammer mill*, kain saring, oven pengering, timbangan, *sieve shaker*, saringan 80 mesh dan loyang. Peralatan yang digunakan untuk pengolahan roti adalah mixer, oven pemanggang. Peralatan yang digunakan untuk karakterisasi sifat kimia roti yaitu *soxhlet apparatus*, *kjedhal apparatus*, spektrofotometer, dan peralatan gelas lainnya.

#### **Pembuatan tepung ubi jalar ungu**

Pembuatan tepung ubi jalar dilakukan sebagai berikut : ubi jalar ungu disortasi untuk memilih umbi dengan ukuran, bentuk dan warna yang seragam. Ubi jalar dicuci, dikupas dan langsung diiris dengan ketebalan irisan  $\pm 2$  mm menggunakan slicer machine sehingga diperoleh chips ubi jalar. Chips ubi jalar selanjutnya dibungkus dalam kain saring, kemudian direndam dalam larutan sodium metabisulfit 2000 ppm selama 15 menit kemudian ditiriskan, dicuci dengan air mengalir. Chips ubi jalar yang sudah diberi perlakuan selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pengering suhu 55°C selama 12 jam hingga chips menjadi kering yang ditandai dengan adanya bunyi gemerisik ketika chips dipatahkan dengan tangan. Chips yang sudah kering ditepungkan dengan menggunakan disc mill dan diayak menggunakan alat pengayak mekanis dengan ukuran ayakan 80 Mesh. Tepung ubi jalar yang dihasilkan dikemas dalam kemasan plastik

polietilen sebelum digunakan. Tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan juga dianalisa karakteristik fisikokimia dan fungsionalnya warna, browning index, densitas kamba, kadar air, kadar antosianin, kadar protein, lemak, abu, kadar pati, total gula, kadar serat pangan, swelling power, daya serap air, dan daya serap minyak.

#### **Pembuatan Pati dan Serat Ubi Jalar Ungu**

Proses ekstraksi pati dilakukan dengan cara membersihkan ubi jalar dan selanjutnya dikupas dan dengan alat pamarut mekanis dan ditambahkan larutan sodium metabisulfit 2000 ppm dengan perbandingan 1:3 (b/v). Kemudian diperas dan disaring, ampas berupa serat ubi jalar selanjutnya dikeringkan dengan oven suhu 60°C, dan serat kering dihaluskan dengan hammer mill, disaring dengan ayakan mekanis 60 mesh sehingga diperoleh bubuk serat ubi jalar. Filtrat dari hasil perasan diendapkan selama 3 jam, sehingga diperoleh bagian cair (supernatan) dan endapan pati. Endapan pati selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 12 jam. Pati kering tersebut digiling dengan blender kembali dan disaring dengan ayakan 80 mesh.

#### **Pembuatan roti dari campuran tepung, pati, dan serat ubi jalar ungu dan pengamatan karakteristik kimia roti**

Tepung, pati, dan serat ubi jalar yang dihasilkan dari tahap sebelumnya selanjutnya digunakan untuk pembuatan roti. Pada penelitian ini juga dilakukan pembuatan roti dengan menggunakan tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu 100% sebagai kontrol. Perlakuan

perbandingan tepung : pati : serat ubi jalar ungu yaitu :

$$P_1 = 75 : 5 : 20$$

$$P_2 = 100 : 0 : 0$$

$$P_3 = 100\% \text{ Terigu}$$

setiap perlakuan dibuat dalam 5 ulangan, sehingga jumlah sampel keseluruhan = 15 sampel.

Pembuatan roti dilakukan dengan cara sebagai berikut : tepung, pati, dan serat ubi jalar dicampur sesuai dengan perlakuan. Bahan-bahan kering yaitu tepung (berat total tepung 400 g), ragi instan (8g), gula pasir (32g), susu skim (24g), garam (6 g), dan bread improver (20g) diaduk dengan menggunakan mixer kecepatan rendah hingga homogen, kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit dan diaduk dengan mixer hingga terbentuk adonan. Shortening (40g) ditambahkan sambil tetap diaduk hingga terbentuk adonan yang kalis. Selanjutnya adonan didiamkan selama 10 menit untuk pengembangan. Setelah itu adonan dibentuk bulat dan didiamkan kembali selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam loyang yang telah diolesi dengan margarine, dimasukkan ke dalam proofer dan difermentasi selama 1 jam. Adonan roti bersama dengan loyangnya dimasukkan ke dalam oven suhu 190 °C selama 25 menit, dan didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit, setelah itu dikemas dengan kemasan plastik polietilen sebelum dianalisa. Ketiga formula roti selanjutnya dianalisis komposisi proksimat meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu dengan metode AOAC (2012, dan kadar karbohidrat dengan metode *by difference*. Kadar

antosianin dianalisa dengan metode diferensiasi pH dan kadar serat pangan dengan metode enzimatis (AOAC, 2012). Nilai kalori roti dihitung berdasarkan kadar protein, lemak, dan karbohidrat yang diperoleh dari hasil analisa proksimat, dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kalori roti (kkal)} = \left( \% \text{ Pr} \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}} \right) + \left( (\% \text{ Kh} - \% \text{ SP}) \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}} \right) + \left( \% \text{ Lm} \times \frac{9 \text{ kkal}}{\text{g}} \right)$$

dimana: Pr = protein, Kh = karbohidrat, Lm = lemak

$$\text{Kalori persajian (kkal/ sajian)} = \frac{W}{100 \text{ g}} \times K$$

Keterangan:

W= bobot roti persajian (g)

K= kalori roti (kkal)

$$\text{Pemenuhan kecukupan energi harian} = \frac{X}{2150 \text{ kkal}^*)} \times 100$$

X= kadar kalori roti per sajian (kkal). Rata-rata kecukupan energi masyarakat Indonesia sebesar 2150 kkal/ orang/ hari (BPOM 2016).

Pemenuhan serat pangan disesuaikan dengan regulasi klaim untuk kandungan gizi tinggi serat yaitu Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan makanan (BPOM) Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan. Persentase angka kecukupan gizi serat pangan roti dihitung dengan rumus:

$$\text{Kandungan serat pangan roti} = X \times Y$$

Keterangan:

X= kadar serat pangan (%)

Y= takaran saji roti (g); 45 g/ sajian

$$\% \text{ AKG} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A= kandungan serat pangan roti (g)

B= kebutuhan harian serat pangan (g); 30 g/ orang/ hari (BPOM 2016).

#### Analisis Data

Data yang dihasilkan dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan jika perlakuan perbandingan tepung memberikan pengaruh yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Proksimat Roti

Tabel 1 menunjukkan komposisi proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein) roti yang dibuat dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan roti yang dibuat dari tepung terigu, tetapi berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) dengan roti yang dibuat dari 100% tepung ubi jalar ungu. Kadar air dan kadar lemak roti yang dibuat dari 100% tepung terigu lebih rendah dibanding roti yang dibuat dari tepung komposit maupun tepung ubi jalar ungu. Hal ini berhubungan dengan daya absorpsi air dan minyak dari tepung dan pati ubi jalar ungu yang lebih tinggi daripada terigu (Etudaiye *et al.*, 2015).

Tabel 1 menunjukkan kadar abu roti dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu serta roti dari tepung ubi jalar ungu 100% lebih tinggi daripada kadar abu roti yang dibuat dari

100% terigu. Berdasarkan hasil analisis terhadap bahan baku tepung yang digunakan (data tidak disajikan), kadar abu tepung ubi jalar ungu sebesar 1,29% dan kadar abu tepung terigu, yaitu sebesar 0,57%. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Ifie (2011) dan Dako *et al.* (2016). Hasil penelitian Ji *et al.* (2015) menunjukkan kadar abu ubi jalar ungu adalah 2,06%.

Kandungan karbohidrat roti dari terigu lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu 100% dan roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu. Kadar karbohidrat dihitung dengan metode *by difference* dengan memperhitungkan kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu sampel. Sampel roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari 100% terigu, sehingga kadar karbohidratnya lebih rendah.

Kandungan energi roti diperoleh dengan cara mengoversikan kadar karbohidrat, protein, dan lemak, masing-masing dengan angka pengali 4 untuk setiap g karbohidrat dan protein serta 9 untuk setiap g lemak. Hasil perhitungan menunjukkan roti yang dibuat dari 100% terigu memiliki kandungan energi yang lebih tinggi, dibandingkan roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat, serta roti dari tepung ubi jalar 100%. Nilai energi ini mencukupi 15-16% dari angka kecukupan energi harian.

Tabel 1. Pengaruh jenis tepung terhadap komposisi proksimat roti

Karakteristik kimia	Jenis tepung P)		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Kadar air (%)	22,28±0,67 <sup>a</sup>	23,25±1,38 <sup>a</sup>	17,54±0,24 <sup>b</sup>
Kadar abu (%)	2,36±0,08 <sup>a</sup>	2,51±0,05 <sup>a</sup>	1,83±0,058 <sup>b</sup>
Kadar lemak (%)	13,80±0,13 <sup>a</sup>	14,95±0,52 <sup>a</sup>	11,09±0,08 <sup>b</sup>
Kadar protein (%)	4,92±0,16 <sup>b</sup>	5,40±0,20 <sup>b</sup>	12,14±0,12 <sup>a</sup>
Kadar karbohidrat (%)	55,04±1,37 <sup>b</sup>	55,49±1,19 <sup>b</sup>	57,40±0,28 <sup>a</sup>
Kandungan Energi (kkal)	332,62±6,98 <sup>b</sup>	326,21±3,52 <sup>c</sup>	360,03±53,55 <sup>a</sup>
Kecukupan energi harian (%)	15,47±0,32 <sup>ab</sup>	15,17±0,16 <sup>b</sup>	16,75±0,17 <sup>a</sup>

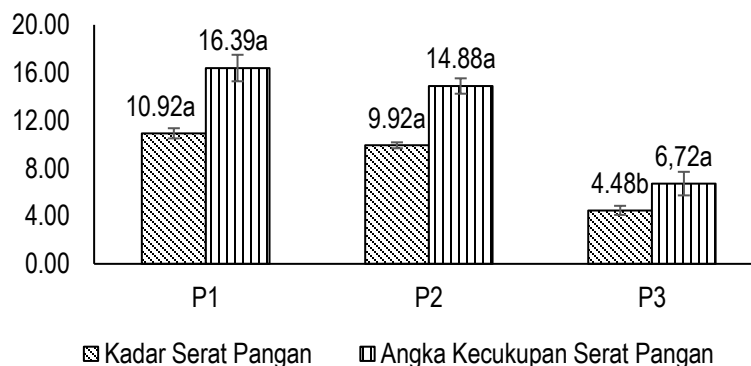
Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan ±standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% ( $p < 0,05$ ) dengan uji Duncan.

P<sub>1</sub> = campuran tepung : pati : tepung serat ubi jalar ungu dengan perbandingan 75:20:5, P<sub>2</sub> = Tepung ubi jalar ungu 100% dan P<sub>3</sub> = tepung terigu 100%

### Kandungan Serat Pangan Roti

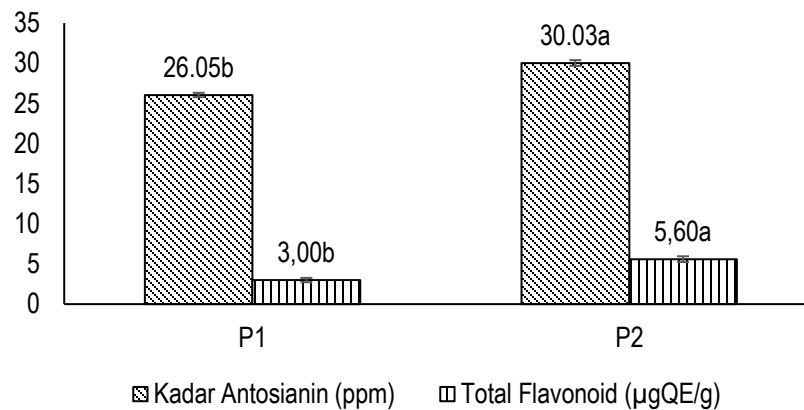
Gambar 1 menunjukkan kadar serat pangan roti yang paling tinggi terdapat pada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu, meskipun hasilnya berbeda tidak nyata dengan roti dari 100%. Roti dari tepung terigu memiliki kadar serat pangan yang paling rendah. Roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu berkontribusi sebesar 16,39% terhadap kebutuhan serat pangan harian, sedangkan roti dari terigu hanya dapat memenuhi

6,72% dari kebutuhan serat pangan harian. Roti tawar dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu serta roti dari 100% tepung ubi jalar ungu dapat diklaim sebagai produk roti tinggi serat dengan mengacu kepada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 13 tahun 2016, tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan, yaitu lebih dari 6 g per 100 g.



P<sub>1</sub> = campuran tepung : pati : tepung serat ubi jalar ungu dengan perbandingan 75:20:5  
P<sub>2</sub> = Tepung ubi jalar ungu 100%  
P<sub>3</sub> = tepung terigu 100%

Gambar 1. Pengaruh jenis tepung terhadap kadar serat pangan dan angka kecukupan serat pangan dari roti (Error bar =  $\pm$  standar deviasi, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 1 % dengan uji Duncan).



Gambar 2. Pengaruh jenis tepung terhadap kadar antosianin dan flavonoid dari roti (Error bar =  $\pm$  standar deviasi, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 1 % dengan uji Duncan)

#### Kadar Total Flavonoid dan Antosianin Roti

Ubi jalar ungu merupakan sumber antosianin dan flavonoid. Kandungan antosianin pada umbi ubi jalar yang sudah dikupas adalah 9,43mg/100 g basis kering, sedangkan kandungan flavonoidnya adalah 9,55 mg quersetin/100 g basis kering (Shaari *et al.*,2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar antosianin dan flavonoid roti dari tepung ubi jalar 100% lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu. Hal ini disebabkan pada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu terdapat pati yang tidak mengandung antosianin. Terigu juga tidak mengandung antosianin, sehingga pengujian antosianin dan flavonoid tidak dilakukan pada roti yang dibuat dari terigu.

#### KESIMPULAN

Pengolahan pati ubi jalar secara terpadu akan menghasilkan pati, tepung serat yang berasal dari limbah padat pengolahan pati. Tepung, pati, dan tepung serat dari ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai bahan penyubstitusi terigu dalam pembuatan roti yang kaya serat pangan dan mengandung komponen bioaktif berupa total flavonoid dan antosianin sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kelompok pangan fungsional.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Deputi Bidang Penguatan Riset Dan Pengembangan Kementerian Riset Dan Teknologi/Badan Riset Dan Inovasi

Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Penelitian Terapan Tahun 2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2012. *Official Methods of Analysis*. (Maryland: Association of Official Analytical Chemist).
- Aritonang, A., Julianti, E., dan Nurminah, M. 2020. Physicochemical and sensory characteristics of sweet bun produced from wheat and purple sweet potato flour. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 454: 012120
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. Laporan Tahunan 2016 Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Badan POM RI, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2020. Produksi Ubi Jalar menurut Kabupaten/Kota (ton), 2015 – 2019. <https://sumut.bps.go.id/statictable/2020/06/10/1981/produksi-ubi-jalar-menurut-kabupaten-kota-ton-2015-2019.html> (Diakses tanggal 1 Oktober 2020).
- Dako, E., Retta, N. dan Desse, G. 2016. Effect of blending on selected sweet potato flour with wheat flour on nutritional, anti-nutritional and sensory qualities of bread. *Global Journal of Science Frontier Research : D Agriculture and Veterinary* 16 (4) : 31-41.
- Etudaiye, H.A., Oti, E., Aniedu, C., dan Omodamiro, M.R. 2015. Utilization of sweet potato starches and flours as composite with wheat flours in the preparation of confectionaries. *African Journal of Biotechnology* 14 (1):17-22/
- FAO, 2015. Statistical databases. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Hwang, Y. P., Choi, J. H., Choi, J. M., Chung, Y. C., dan Jeong, H. G. 2011. Protective mechanisms of anthocyanins from purple sweet potato against tert-butyl hydroperoxide-induced hepatotoxicity. *Food and Chemical Toxicology*, 49(9), 2081-2089. <http://dx.doi.org/10.1016/j. fct.2011.05.021>. PMID:21640154.
- Ifie, I. 2011. Sensory and nutritional quality of Madiga produced from composite flour of wheat and sweet potato. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (11): 1004-1007
- Iswara, J.A., Julianti, E., dan Nurminah, M. 2019. Karakteristik tekstur roti manis dari tepung, pati, serat dan pigmen antosianin ubi jalar ungu. *J.Pangan dan Agroindustri* 7 (4):12-21
- Ji, H., Zhang, H.X., dan Li, Y.C. 2015. Analisis on the nutrition composition and antioxidant activity of different types of sweet potato cultivars. *Food and Nutrition Sciences* 6:161-167. <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2015.61017>
- Julianti, E., Lubis, Z., dan Limanto, S. 2019. Utilization of purple sweet potato flour, starch, and fibre in biscuits making. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 443 : 012047
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia 2020. Produksi Ubi Jalar1) Menurut Provinsi, 2014 – 2018. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61> (Diakses tanggal 1 Oktober 2020).
- Limanto, S., Julianti, E., dan Lubis, Z. 2019. Karakteristik kimia biskuit dari tepung dan



- serat ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 11(2):64-68
- Phomkaivon, N., Surojanametakul, V., Satmalee, P., Poolperm, N, dan Dangpium, N. 2018. Thai purple sweet potato flours: Characteristics and application on puffed starch-based snacks. J. Agricultural Sciences 10 (11): 171-184.
- Putri, Y., Julianti, E., dan Ridwansyah. 2020. Karakteristik kimia biskuit dari tepung ubi jalar ungu dan terigu. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 12 (1): 16-20
- Santoso, W.E.A. dan Estiasih, T. 2014. Kopigmentasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. Ayamurasaki) dengan kopigmen Na-kaseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (4) : 121-127
- Shaari, N., Shamsudin, R., Mohd Nor, M.Z. dan Hashim, N. 2020. Phenoloc, flavonoid and anthocyanin contents of local sweet potato (*Ipomoea batatas*). Food Research 4 (Supp.1):74-77
- Valino, M.A., Julianti, E., dan Sinaga, H. 2020. Physicochemical and sensory characteristics of bread made from flour, starch and solid waste flour of purple sweet potatoes. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 454: 012120