



PENGARUH FORMULASI *BREAKFAST CEREAL FLAKES* BERBASIS TEPUNG BERAS MERAH (*Oryza nivara*) DAN TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp*) TERHADAP PENILAIAN ORGANOLEPTIK DAN FISIKOKIMIA

[*The Formulation Effect of Breakfast Cereal Flakes Based Red Rice (Oryza nivara) and Sago (Metroxylon sp) Flour on The Organoleptic Test and Physicochemical Properties*]

Muhammad Isfan Umar^{1)*}, Ansarullah¹⁾, Muhammad Syukri¹⁾

¹⁾Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari *Email: muhisfanumar@gmail.com; Telp: +628229151517

Diterima tanggal: 04 Juni 2018, Disetujui tanggal: 06 Juli 2018

ABSTRACT

The purposes of this study were to determine the effect of formulations of red rice flour and sago flour on organoleptic characteristics, physical properties and nutritional content of breakfast cereal flakes. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. Formulations of comparison of red rice and sago flour were F1 (90% Red Rice Flour: 10% Sago Flour), F2 (70% Red Rice Flour: 30% Sago Flour), F3 (50% Red Rice Flour: 50% Sago Flour), F4 (30% Red Rice Flour: Sago Flour 70%), F5 (10% Red Rice Flour: 90% Sago Flour). The formulation of red rice and sago flour had very significant effect ($p < 0.05$) on physical properties (water absorption) and nutritional value (ash content, fat content, fiber content, energy content) while significantly affected on water content ($p < 0.05$) and there was no significant effect on protein and carbohydrate contents ($p < 0.05$). Antioxidant activity of cereal flakes breakfast increased as long as the increasing of addition of sago flour. Breakfast cereal flakes red rice flour and sago had nutritional value according to SNI standard and based on organoleptic assessment, the product was accepted by panelist.

Keywords: Floured rice, flour sago, breakfast cereal flakes.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai formulasi tepung beras merah dan tepung sago terhadap nilai organoleptik, sifat fisik dan kandungan gizi *breakfast cereal flakes*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Formulasi perbandingan tepung beras merah dan tepung sago antara lain F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%). Formulasi tepung beras merah dan sago berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap sifat fisik (daya penyerapan air) dan nilai gizi (kadar abu, kadar lemak, kadar serat, kandungan energi), berpengaruh nyata terhadap kadar air ($p < 0,05$) dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein dan karbohidrat ($p < 0,05$). Aktivitas antioksidan *breakfast cereal flakes* meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung sago. Breakfast cereal flakes tepung beras merah dan sago memiliki nilai gizi sesuai standar SNI dan berdasarkan penilaian organoleptik dapat diterima (disukai) oleh panelis.

Kata kunci: Tepung beras merah, tepung sago, breakfast cereal flake.

PENDAHULUAN

Konsumsi tepung terigu di Indonesia semakin meningkat sebesar 7% pada tahun 2016. Tren pertumbuhan konsumsi tepung terigu dimulai sejak tahun 2013 dan hanya mengalami penurunan 1% pada tahun 2014 ke 2015.



Nilai ekspor tepung terigu, produk berbahan baku tepung terigu, dan produk sampingan tepung terigu telah mencapai US\$736,38 juta pada 2015 dan nilai berbasis tepung terigu adalah yang paling besar yaitu sekitar US\$608,12 juta (APTINDO, 2016). Alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor terigu adalah menggantikan peran tepung terigu sebagai bahan baku utama pembuatan *breakfast cereal flakes*, dengan memanfaatkan pangan lokal beras merah dan sagu menjadi produk pangan. Kecenderungan dan pola hidup masyarakat modern menuntut makanan siap saji. Bahan pangan yang umum dikonsumsi masyarakat moderen sebagai bahan sarapan siap saji yaitu *cereal*. *Cereal* pada umumnya terbuat dari tepung terigu yang berasal dari gandum dan keberadaanya masih harus impor dari luar negeri. Tepung terigu mengandung gluten, namun gluten memiliki dampak negatif apabila dikonsumsi secara terus menerus.

Sarapan dengan sereal instan atau *breakfast cereal instan* merupakan salah satu pilihan yang mulai populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Sarapan penting bagi tubuh karena dapat membuat kadar gula darah menjadi normal sehingga gairah dan konsentrasi kerja menjadi baik. Namun padatnya kegiatan masyarakat menyebabkan sering terabaikannya kegiatan sarapan pagi. Solusinya adalah makanan yang cepat dan praktis dalam penyajiannya namun memenuhi kebutuhan standar gizi (Sukasih, 2012). *Flakes* merupakan produk sarapan siap saji yang hanya membutuhkan waktu singkat dalam penyajiannya dan mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Produk pangan ini berbentuk lembaran tipis, bulat, berwarna kuning kecoklatan dan biasanya dikonsumsi menggunakan susu atau bisa juga dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan (Tamtarini dan Yuwanti, 2005). Roseliana (2008) melaporkan bahwa produk sereal sarapan didasarkan pada formulasi dari bahan karbohidrat pati tinggi. Proses substitusi bahan karbohidrat pati membantu kesempurnaan proses gelatinisasi, sehingga menyebabkan pengembangan (*puffed*) dan memudahkan dalam pembuatan lembaran atau serpihan dari adonan (Muchtadi, 1992). Pemanfaatan tepung sagu merupakan alternatif untuk mengurangi tingkat ketergantungan dan penggunaan tepung dari terigu.

Sagu (*Metroxylon* sp) adalah Salah satu sumber daya pangan lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif dalam upaya penganekaragaman konsumsi pangan. Kadar karbohidrat sagu setara dengan karbohidrat yang terdapat pada tepung beras, singkong dan kentang, bahkan kadar karbohidrat tepung sagu relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung jagung dan terigu (Hayatiet., al, 2014). Beras merah (*Oryza nivara*) merupakan beras yang banyak memiliki kelebihan dibandingkan beras putih, tetapi pemanfaatannya dalam bidang pangan masih kalah dibandingkan beras putih. Kandungan gizi beras merah per 100 gram, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 g, vitamin B1 0,21 mg dan antosianin (Indriani, et al., 2013).



Pemanfaatan sagu dan beras merah masih kurang dikalangan masyarakat dikarenakan kurangnya bentuk produk olahan dari beras merah dan sagu. Sagu biasanya diolah menjadi bahan makanan seperti mutiara sagu, kue kering, mie, biskuit, kerupuk dan laksa (Harsanto, 1986), sedangkan beras merah hanya diolah menjadi nasi merah. Berdasarkan hal tersebut sagu dan beras merah dapat dijadikan bentuk olahan pangan lain seperti produk *breakfast cereal flakes*, sehingga produk tersebut dapat dijadikan suatu produk diversifikasi pangan, sehingga masyarakat tidak hanya terpaku pada satu jenis makanan pokok saja dan masyarakat dapat mendapatkan asupan gizi yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *breakfast cereal flakes* adalah tepung sagu, beras merah *varietas gogolokal* yang berasal dari Kecamatan Motaha Kabupaten Konawe Selatan. Bahan penunjang berupa gula, garam, margarin, susu skim bubuk, vanili, dan air. Untuk analisa penelitian bahan-bahan yang digunakan meliputi reagen Biuret, NaOH (teknis), aquadest, H₂SO₄ (teknis), n-Hexan (teknis), larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma) dan pelarut methanol (teknis).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Beras Merah

Beras merah dibersihkan dari gabah dan kotoran dengan cara ditapis. kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 2 jam. Tahapan selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh (Purba *et al.*, 2017).

Pembuatan *Breakfast Cereal Flakes*

Proses pembuatan *cereal* dilakukan dengan metode yang telah dilaporkan oleh Suarni (2009). Proses pembuatan sereal dilakukan dengan cara mencampurkan tepung beras merah, tepung sagu sesuai perlakuan yang telah ditetapkan berdasarkan penelitian pendahuluan yaitu F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dan masing-masing perlakuan ditambahkan gula, garam, susu skim bubuk, vanili, margarin, dan air. Selanjutnya



pencampuran bahan dilakukan hingga adonan kalis. Adonan dihaluskan lalu dipipihkan menjadi bentuk *flakes* dengan ketebalan yang sama. Kemudian adonan *flakes* ditata pada loyang dan dilakukan pemanggangan pada suhu 120°C selama 1 jam.

Uji Organoleptik

Variabel pengamatan untuk analisis uji organoleptik meliputi tekstur, aroma, warna, dan rasa terhadap produk *breakfast cereal flakes* masing-masing perlakuan, untuk menentukan produk *breakfast cereal flakes* yang paling disukai oleh panelis, pengujian ini berdasarkan pada pemberian skor panelis terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa. Pengujian menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik. Dalam uji ini panelis diminta tanggapannya terhadap aroma, rasa, warna, dan tekstur dengan skala yang digunakan adalah 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka.

Analisis Fisikokimia *Breakfast Cereal Flakes*

Analisis fisik produk *breakfast flakes* yang diamati yaitu daya penyerapan air dan analisis proksimat meliputi analisis kadar air metode termogravimetri (AOAC, 2005), kadar abu metode termogravimetri (AOAC, 2005), kadar lemak metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005), kadar protein metode biuret (AOAC, 2005), kadar karbohidrat yang dihitung berdasarkan *by difference* (AOAC, 2005), kadar serat metode refluks (AOAC, 2005), kandungan energi dan analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Daya Penyerapan Air

Penentuan daya penyerapan air *breakfast cereal flakes* berdasarkan metode yang dilaporkan oleh Dewi (2008) yang dimana daya serap air ditentukan berdasarkan jumlah air yang diserap oleh *breakfast cereal flakes* selama perlakuan awal, yakni selama perendaman dalam air dingin ($\pm 27^{\circ}\text{C}$). Sebanyak 2 g *breakfast cereal flakes* dimasukkan dalam wadah yang telah diisi dengan air. kemudian direndam selama 5 menit. Setelah direndam *breakfast cereal flakes* ditiriskan selama 1 menit untuk mengeluarkan air dalam wadah, ditimbang kembali sehingga diperoleh berat akhir *breakfast cereal flakes*. Daya penyerapan air dihitung berdasarkan rumus :

$$\% \text{ Daya Penyerapan Air} = \frac{\text{Berat Akhir Produk}}{\text{Berat Awal Produk}} \times 100\%$$



Pengukuran Energi

Kandungan energi berdasarkan rekomendasi menurut standar BPOM RI No. 9 Tahun 2016 tentang acuan label gizi. Kandungan energi dari sampel dihitung berdasarkan rumus konversi berat karbohidrat, lemak dan protein sampel menjadi energi. Penetapan kandungan energi dihitung berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Energi (kal)} = 4 (\text{kadar protein}) + 4 (\text{kadar karbohidrat}) + 9 (\text{kadar lemak}).$$

Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan Metode DPPH (Tristantini, 2016). Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada sampel dengan membuat larutan stok sebanyak 25 ml dari ketiga sampel tersebut terlebih dahulu dengan konsentrasi yang tidak seragam antar satu sampel dengan sampel lainnya diantaranya 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, dan 150 ppm, terlebih dahulu sampel diekstrak dengan melarutkan 1 mg sampel pada 50 mL methanol. selanjutnya hasil pengenceran disaring menggunakan kertas saring. Kemudian disiapkan 50 ppm pada masing-masing sampel. Setelah sampel 50 ppm dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan DPPH 2 mL kemudian ditambahkan methanol sebanyak 6 mL. Ditutup dengan *aluminium foil*, kemudian masing-masing sampel dihomogenkan dengan alat vorteks, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang didapat digunakan sebagai Absorbansi sampel (A_s). Absorbansi dari *breakfast cereal flakes* dan yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga diperoleh % aktivitas antioksidannya. Perhitungan persentase aktivitas antioksidan dapat menggunakan rumus (Molyneux, 2004).

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Asorbansi Blanko} - \text{Asorbansi sampel}}{\text{Asorbansi blanko}} \times 100\%$$

IC_{50} dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, konsentrasi sampel sebagai sumbu y. Dari persamaan $y = a + bx$ dapat dihitung nilai IC_{50} dengan menggunakan rumus $IC_{50} = (50 - a) : bx$.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Formulasi pada penelitian ini adalah perbandingan tepung beras merah dan tepung sagu sebanyak 5 taraf, yaitu F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 (Tepung Beras



Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%); sehingga menghasilkan 15 unit perlakuan.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil uji organoleptik perbandingan tepung beras merah dan tepung sagu pada *breakfast cereal flakes*. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Varian*), hasil uji organoleptik berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis ragam formulasi *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu terhadap karakteristik organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam formulasi *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu terhadap karakteristik organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

No	Variabel Pengamatan	Analisis ragam	
		Formulasi tepung beras merah dan tepung sagu	
		Menggunakan susu	Tanpa menggunakan susu
1.	Warna	tn	tn
2.	Aroma	tn	tn
3.	Rasa	**	**
4.	Tekstur	**	**

Keterangan : ^{tn}=berpengaruh tidak nyata dan ^{**}=berpengaruh sangat nyata

Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh formulasi tepung beras merah dan tepung sagu dengan perbandingan perlakuan F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) terhadap parameter kesukaan organoleptik yang dapat dilihat pada Tabel 1, menunjukkan parameter yang berpengaruh sangat nyata adalah rasa dan tekstur. Sedangkan parameter warna dan aroma berpengaruh tidak nyata.



Warna

Pengujian organoleptik warnabreakfast cereal flakes berbasis tepung beras merah dan tepung sagu dengan formulasi sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), F5 (10 : 90) yang disajikan dengan penambahan susu dan tanpa penambahan susu menunjukkan parameter warna berpengaruh tidak nyata($p>0,05$). Rerata penilaian panelis dengan penyajian penambahan susu yaitu 3,93 (suka) dan penyajian tanpa penambahan susu yaitu 3,89 (suka).

Aroma

Pengujian organoleptik aromabreakfast cereal flakes berbasis tepung beras merah dan tepung sagu dengan formulasi sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), F5 (10 : 90) yang disajikan dengan penambahan susu dan tanpa penambahan susu menunjukkan parameter aroma berpengaruh tidak nyata($p>0,05$). Rerata penilaian panelis dengan penyajian penambahan susu yaitu 3,93 (suka) dan penyajian tanpa penambahan susu yaitu 3,89 (suka).

Tekstur

Pengujian organoleptik teksturbreakfast cereal flakes berbasis tepung beras merah dan tepung sagu dengan formulasi sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), F5 (10 : 90) yang disajikan dengan penambahan susu dan tanpa penambahan susu menunjukkan parameter tekstur berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjutorganoleptik untuk parameter tekstur dengan penyajian menggunakan susu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata parameter kesukaan tekstur breakfast cereal flakes berbasistepung beras merah dan tepung sagu berdasarkan formulasi dengan penyajian menggunakan susu.

Perlakuan	Rerata	Kategori
	Parameter Tekstur	
F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%)	3,66 ^b ±0.71	Suka
F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%)	3,76 ^b ±0.63	Suka
F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%)	3,90 ^{ab} ±0.88	Suka
F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%)	4,16 ^a ±0.70	Suka
F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%)	4,23 ^a ±0.68	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil organoleptik terpilih pada produk breakfast cereal flakes terdapat pada perlakuan F5 dengan rerata parameter sebesar 4,233 (suka) dan terendah pada perlakuan F1. Perlakuan



berbeda sangat nyata terhadap perlakuan F4 (30 : 70) dan F5 (10 : 90), namun tidak berbedanya pada perlakuan F2 dan F3. Hasil analisis uji lanjut organoleptik untuk parameter tekstur dengan penyajian tanpa menggunakan susu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Rerata parameter kesukaan tekstur *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu berdasarkan formulasi dengan penyajian tanpa menggunakan susu.

Perlakuan	Rerata	Kategori
	Parameter Tekstur	
F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%)	3,50 ^c ±0.78	Suka
F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%)	3,60 ^{bc} ±0.72	Suka
F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%)	3,90 ^{ab} ±0.66	Suka
F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%)	4,03 ^a ±0.72	Suka
F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%)	4,13 ^a ±0.73	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil organoleptik dengan rerata tertinggi pada produk *breakfast cerealfakes* terdapat pada perlakuan F5 dengan rerata parameter organoleptik sebesar 4,133 (suka) dan rerata terendah berada pada perlakuan F1. Perlakuan F1 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan F3, F4 dan F5 dan berbeda tidak nyata pada perlakuan F2. Pengujian organoleptik tekstur dengan menggunakan susu dan tidak menggunakan susu dengan perlakuan F1, F2, F3, F4, dan F5 menunjukkan hasil rerata parameter semakin banyak perlakuan penambahan tepung sagu maka semakin tinggi pula penilaian suka panelis terhadap produk *breakfast cereal flakes*.

Kesukaan panelis pada perlakuan F5 diduga karena semakin banyak penambahan tepung sagu maka tingkat kerenyahan *breakfast cereal flakes* semakin baik, karena tekstur *breakfast cereal flakes* yang baik adalah renyah. Hasil pengujian organoleptik tekstur produk *breakfast cereal flakes* menunjukkan bahwa semakin menurun formulasi tepung beras merah dan semakin meningkat formulasi tepung sagu menyebabkan tekstur *breakfast cereal flakes* semakin renyah, maka tingkat kesukaan terhadap tekstur produk *breakfast cereal flakes* yang dibuat cenderung semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena rendahnya kandungan protein pada sagu yaitu 0,26 % (Widyaningrum *et al.*, 2005), sedangkan protein beras merah 7,5 gram (Indriyani, *et al.* 2013). Menurut Panikulata (2008) menyebutkan semakin tinggi kandungan protein dalam suatu bahan akan menyebabkan tekstur produk yang dihasilkan semakin keras.

Rasa



Pengujian organoleptik *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu dengan formulasi sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), F5 (10 : 90) yang disajikan dengan penambahan susu dan tanpa penambahan susu menunjukkan parameter rasa berpengaruh sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjut pengaruh formulasi tepung beras merah dan tepung sagu terhadap penilaian organoleptik rasabreakfast cereal flakes yang disajikan dengan menggunakan susu dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 : Rerata parameter kesukaan rasa *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu berdasarkan formulasi dengan penyajian menggunakan susu.

Perlakuan	Rerata	Kategori
	Parameter Rasa	
F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%)	3,66 ^b ±0.76	Suka
F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%)	3,63 ^b ±0.76	Suka
F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%)	3,86 ^{ab} ±0.82	Suka
F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%)	4,10 ^a ±0.71	Suka
F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%)	4,26 ^a ±0.78	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil organoleptik terpilih pada produk *breakfast cereal flakes* terdapat pada perlakuan F5 dengan rerata organoleptik sebesar 4,26 (suka) dan terendah berada pada perlakuan F2 dengan rerata 3.63 (suka). Perlakuan F1 (90 : 10) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan, F4 dan F5 namun tidak berbeda nyata pada perlakuan F2 dan F3.

Hasil analisis uji lanjut pengaruh formulasi tepung beras merah dan tepung sagu terhadap penilaian organoleptik rasabreakfast cereal flakes yang disajikan tanpa menggunakan susu dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Rerata parameter kesukaan rasa *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu berdasarkan formulasi dengan penyajian tanpa menggunakan susu.

Perlakuan	Rerata	Kategori
	Parameter Rasa	
F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%)	3,40 ^c ±0.77	Agak Suka
F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%)	3,53 ^{bc} ±0.86	Suka
F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%)	3,73 ^{abc} ±0.83	Suka
F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%)	3,96 ^{ab} ±0.93	Suka
F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%)	4,10 ^a ±0.88	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil organoleptik tertinggi yaitu pada perlakuan F5 dengan rerata organoleptik sebesar 4,10 (suka) dan perlakuan terendah yaitu perlakuan F1 dengan rerata parameter 3.40 (Agak Suka). Perlakuan F1 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan F4 dan F5 namun tidak berbeda nyata pada perlakuan F2 dan F3. Rasa merupakan suatu persepsi terhadap atribut dari penilaian makanan yang melibatkan panca indra lidah. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup cecap yang terletak pada papila (Mervina 2009). Rasa juga merupakan persepsi dari sel pengecap meliputi rasa asin, manis, asam, dan pahit yang diakibatkan oleh bahan yang terlarut dalam mulut (Meilgaard *et al.*, 1999). Rerata parameter rasa pada perlakuan F1, F2, F3, F4, dan F5 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung sagu yang digunakan maka tingkat kesukaan pada parameter rasa semakin meningkat. Hal ini diduga karena semakin banyak penambahan tepung sagu maka produk *breakfast cereal flakes* semakin renyah sehingga rasa pada produk semakin terasa di lidah.

Rasa pada produk *breakfast cereal flakes* lebih ditentukan oleh formulasi yang digunakan dalam pembuatan *breakfast cereal flakes* tersebut, hal ini terjadi dikarenakan sifat-sifat kimia dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk *breakfast cereal flakes*. Misalnya bahan tambahan lainnya yang sengaja ditambahkan untuk memberikan rasa yang khas pada beberapa produk makanan. Cita rasa suatu bahan pangan biasanya tidak stabil, dapat mengalami perubahan selama pengolahan dan penyimpanan (Setiawan, 2011).

Analisis Sifat Fisikokimia

Analisis fisikokimia produk *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu dengan formulasi F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dianalisis meliputi sifat fisik (daya serap air), kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat, kandungan energy, dan aktivitas antioksidan.

Daya Penyerapan Air

Daya serap air perlu dilakukan untuk mengetahui besar kemampuan *breakfast cereal flakes* dalam menyerap air. Karena *breakfast flakes* merupakan produk berjenis *Ready to eat cereal*, dalam penyajian *breakfast flakes* harus mampu mempertahankan kerenyahan. Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh formulasi tepung beras merah dan tepung sagu pada produk *breakfast cereal flakes* yaitu Sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), dan F5 (10 : 90) terhadap parameter daya penyerapan air menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata, sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%



($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjut Pengaruh formulasi tepung beras merah dan tepung sagu terhadap daya penyerapan air *breakfast cereal flakes* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 : Rerata parameter daya serap air *breakfast cereal flakes* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu berdasarkan formulasi.

Perlakuan	Rerata
	Daya Serap Air (%)
F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%)	112,83 ^c ±1.04
F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%)	115,00 ^c ±3.28
F3 (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%)	118,33 ^c ±3.62
F4 (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%)	138,16 ^b ±11.24
F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%)	168,00 ^a ±2.29

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Table 6 diatas menunjukkan bahwa daya serap air tertinggi berada pada perlakuan F5 dengan rerata parameter 168.00 dan yang terendah pada perlakuan F1 dengan rerata 112.83%. Perlakuan F1 berbeda nyata pada perlakuan F4 dan F5 namun tidak berbeda nyata pada perlakuan F2 dan F3. Uji daya serap air bertujuan untuk mengetahui besar kemampuan *breakfast cereal flakes* dalam menyerap air. Karena *breakfast flakes* merupakan produk berjenis *Ready to eat cereal*, dalam penyajian *breakfast cereal flakes* harus mampu mempertahankan kerenyahan. Gandhi *et.al.*, (2012) dan Baik *et.al.* (2004) melaporkan bahwa produk *breakfast cereal* yang baik harus mampu mempertahankan kerenyahannya untuk waktu lebih dari dua menit di dalam semangkuk susu. Pada pengujian daya serap air menggunakan air untuk mewakili susu karena *flakes* selain dapat dikonsumsi dengan susu, bisa dikonsumsi dengan air bahkan yoghurt.

Pada pengujian daya serap air ini diperoleh hasil bahwa semakin banyak penambahan tepung sagu maka daya serap air pada produk *breakfast cereal flakes* semakin cepat, hal ini disebabkan karena kandungan pati pada tepung sagu sangat tinggi. Heriawaty dan Asdar (2009) melaporkan bahwa kandungan pati sagu mencapai hingga 94 %. Peningkatan daya serap air disebabkan oleh adanya pati yang telah tergelatinisasi selama proses pengeringan. Gelatinisasi meningkatkan daya serap air karena terputusnya ikatan hidrogen antarmolekul pati sehingga air lebih mudah masuk ke dalam molekul pati (Santosa *et al.* 1998). Dinding sel akan menyerap air dan melunak jika bahan kering direndam dalam air. Dengan adanya elastisitas, dinding sel akan kembali ke bentuk semula. Adanya elastisitas pada dinding sel disebabkan oleh komposisi dan struktur dinding sel tersebut. Setiap perlakuan yang mempengaruhi elastisitas dinding sel akan mempengaruhi volume rehidrasi dari jaringan. Elastisitas dinding sel dan daya serap merupakan hal penting dalam rehidrasi yang dipengaruhi panas.



Nilai Proksimat

Nilai proksimat produk *breakfast cereal flakes* dengan formulasi Sebanyak F1 (90 : 10), F2 (70 : 30), F3 (50 : 50), F4 (30 : 70), dan F5 (10 : 90) dilakukan analisis yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat, karbohidrat, dan kandungan energi. Hasil analisis nilai proksimat *breakfast cereal flakes* yang diformulasi dengan tepung beras merah dan tepung sagu disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis nilai proksimat *breakfast cereal flakes*.

Komponen	Satuan	Formulasi					SNI*
		F1	F2	F3	F4	F5	
Air	(%bb)	4.67	3.00	6.17	7.00	7.33	Maks 3%
Abu	(%bb)	2.38	2.29	2.12	1.85	1.55	Maks 4%
Protein	(%bb)	12.58	12.68	9.78	11.71	14.01	Min 5%
Lemak	(%bb)	17.98	8.60	16.48	8.45	7.51	Min 7%
Serat	(%bb)	0.87	1.47	0.60	0.54	0.39	Maks 0.7%
Karbohidrat	(%bb)	61.74	59.04	62.34	60.84	63.01	Min 60%
Energi	(kkal)	463.42	357.20	441.07	355.49	378.30	-

Keterangan : *Sumber : SNI 01-4270-1996, %bb: basis basah, F1 = Penambahan (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%), F2 = Penambahan (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%), F3 = Penambahan (Tepung Beras Merah 50% : Tepung Sagu 50%), F4 = Penambahan (Tepung Beras Merah 30% : Tepung Sagu 70%), F5 = Penambahan (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%).

Hasil analisis kadar air menunjukkan hasil rerata kadar air *breakfast cereal flakes* tertinggi pada perlakuan F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dengan rerata kadar air 7.33% dan yang paling rendah pada perlakuan F2 (Tepung Beras Merah 70% : Tepung Sagu 30%) dengan rerata kadar air 3,00%, hal ini menjelaskan bahwa kadar air *breakfast cereal flakes* lebih tinggi dari syarat mutu menurut SNI 01-4270-1996 yaitu kadar air maksimum untuk susu sereal maksimal 3%. penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi tepung sagu maka terjadi peningkatan kadar air, hal ini disebabkan karena sifat pati yaitu suka air. Tingginya kandungan air pada produk *breakfast cereal flakes* karena adanya pati yang telah tergelatinisasi pada proses pembuatan tepung. Gelatinisasi meningkatkan daya serap air karena terputusnya ikatan hidrogen antarmolekul pati sehingga air lebih mudah masuk ke dalam molekul pati (Santosa *et.al.* 1998), hal inilah yang menyebabkan kadar air pada *breakfast cereal flakes* semakin tinggi. Kadar air produk *breakfast cereal flakes* lebih tinggi disebabkan juga karena kadar air tepung sagu lebih tinggi dibanding tepung beras merah Menurut Freddy (1970) kadar air tepung sagu adalah 13,1% sedangkan kadar air tepung beras merah 7,395% (Indriyani, 2013).

Hasil penelitian kadar abu menunjukkan rerata kadar abu *breakfast cereal flakes* tertinggi pada



perlakuan F1 perlakuan (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%) dengan rerata kadar abu 2.37% dan yang paling rendah pada perlakuan F5 Perlakuan (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dengan rerata kadar abu 1.54%, hal ini menunjukkan bahwa semakin bannyak perlakuan penambahan tepung sagu maka kadar abu pada produk *breakfast cereal flakes* semakin sedikit, sehingga dapat dikatakan bahwa produk *breakfast cereal flakes* ini telah memenuhi syarat mutu menurut SNI 01-4270-1996 yaitu kadar abu maksimum untuk susu sereal maksimal 4%. Kandungan kadar abu pada *breakfast ceral flakes* semakin menurun seiring bertambahnya formulasi tepung sagu, hal ini kemungkinan disebabkan karena tepung beras merah menyumbangkan kadar abu lebih tinggi dibandingkan tepung sagu sehingga jumlah kadar abu yang terdapat pada *breakfast ceral flakes* menjadi lebih besar. Beras merah memiliki kadar abu 1,2% (Widyawati, 2013), sedangkan tepung sagu hanya memiliki kadar abu sebesar 0,18% (Hasriani, 2018).

Kadar lemak *breakfast cereal flakes* menunjukkan hasil parameter tertinggi berada pada perlakuan F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%) dengan rerata kadar lemak 17.97% dan parameter yang terendah pada perlakuan F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dengan rerata kadar lemak 7.51%, hal ini menjelaskan bahwa kadar lemak *breakfast cereal flakes* telah memenuhi syarat dari syarat mutu menurut SNI 01-4270-1996 yaitu kadar lemak minimum untuk susu sereal minimal 7%. Tingginya kandungan lemak yang dihasilkan disebabkan oleh kandungan lemak dari bahan baku tepung yang digunakan yaitu tepung beras merah memiliki kadar lemak 2,46% (Akhbar, 2015) dan lemak tepung sagu 1.73% (Hermansah, 2015), hal ini yang menyebabkan semakin banyak formulasi tepung beras merah maka kadar lemak pada produk semakin tinggi.

Penentuan kadar protein dalam penelitian ini menggunakan alat spektrofotometer, rerata kadar protein berdasarkan pengujian yaitu kisaran 9.78-14.01 hal ini menunjukan bahwa kadar protein *breakfast cereal flakes* ini sudah memenuhi standar menurut SNI 01-4270-1996 menyatakan kadar protein untuk susu sereal minimal 5%.

Karbohidrat pada peneliian ini berada pada 59.03–63.01%. Nilai karbohidrat telah memenuhi syarat kadar kabohidrat sesuai SNI 01-4270-1996 yaitu minimal 60.0%. Bahan pangan yang mengandung sumber karbohidrat dalam pembuatan *breakfast cereal flakes* adalah tepung beras merah dan tepung sagu, kadarnya dipengaruhi ole keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti air, abu, protein, dan lemak, kadarnya dipengaruhi oleh keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti air, abu, protein, dan lemak.

Serat *breakfast cereal flakes* diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan F1 (Tepung Beras Merah 90% :

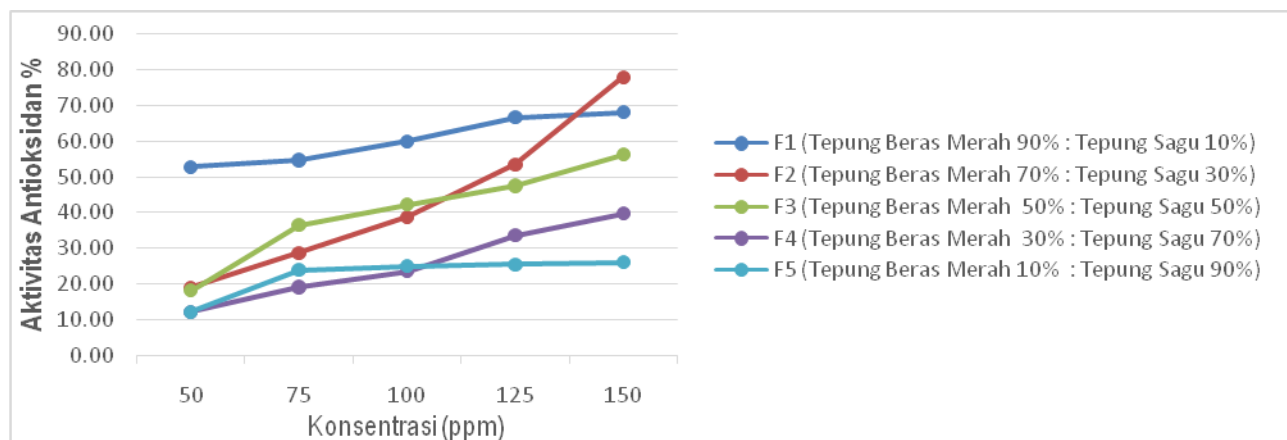


Tepung Sagu 10%) dengan rerata 1.47%, dan yang terendah pada perlakuan F5 (Tepung Beras Merah 10% : Tepung Sagu 90%) dengan rerata 0.39% hal ini menunjukkan bahwa kadar serat produk *breakfast cereal flakes* telah memenuhi standar menurut SNI 01-4270-1996 kadar serat susu sereal Minimal 0.7%. Berdasarkan uji lanjut menunjukkan bahwa penurunan kadar serat diduga karena kadar serat beras merah sebesar 1,6232% b/b (Hernawan, 2016) dan tepung sagu sebesar 0.08-0.5% (Wattanachant *et al.*, 2002), rendahnya kadar serat pada tepung sagulah yang menyebabkan penurunan kadar serat seiring bertambahnya formulasi tepung sagu pada produk *breakfast cereal flakes* .

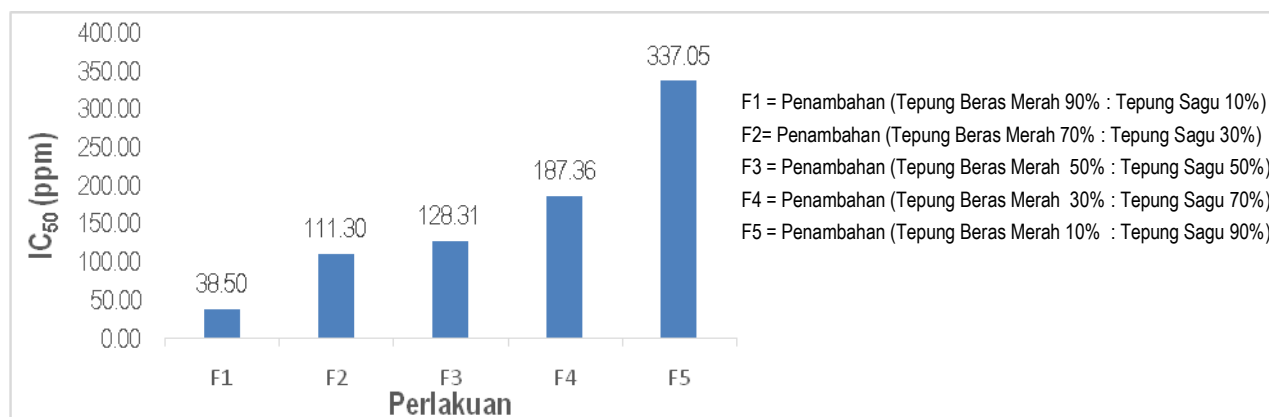
Kalori yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan F1 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%) dengan rerata 459.10 Kkal dan terendah pada perlakuan F4 (Tepung Beras Merah 90% : Tepung Sagu 10%) dengan rerata 366.27 Kkal. Kandungan energi atau kalori suatu produk bahan pangan dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kandungan energi akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kandungan energi akan semakin rendah. Komponen nutrisi yang mempengaruhi besarnya kandungan kalori diantaranya adalah kandungan lemak, protein dan karbohidrat.

Aktivitas Antioksidan

Penelitian ini dilakukan analisis aktivitas antioksidan yang terkandung pada produk *breakfast cereal flakes*, dengan menggunakan DPPH dengan metode analisa dengan spektrofometri dengan metode IC50. IC50 merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% atau IC50 dapat dikatakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Nilai IC50 yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Hasil analisis aktivitas antioksidan *breakfast cereal flakes* tepung beras merah dan tepung sagu disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas antioksidan *breakfast cereal flakes*.



Gambar 2. Kosentrasi IC_{50} pada produk *breakfast cereal flakes*.

Berdasarkan pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa *breakfast cereal flakes* dikatakan kuat, sangat kuat, lemah, dan sangat lemah seperti yang dilaporkan oleh molyneux (2004) bahwa jika nilai IC_{50} 50-100 ppm artinya aktivitas antioksidan kuat, IC_{50} 50 < ppm artinya aktivitas antioksidan sangat kuat, nilai IC_{50} dibawah 100-150 ppm menandakan aktivitas antioksidan sedang, dan nilai IC_{50} dibawah 150-220 ppm menandakan aktivitas antioksidan lemah. sehingga perlakuan terpilih berada pada perlakuan F1 dengan nilai aktivitas antioksidan 38.50 ($\mu\text{g/mL}$).

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada produk *breakfast cereal flakes* diketahui bahwa, aktivitas antioksidan *breakfast cereal flakes* semakin lemah seiring bertambah banyaknya formulasi tepung sagu dibandingkan tepung beras merah, hal ini disebabkan karena tepung sagu tidak memiliki kandungan antioksidan, sedangkan beras merah memiliki kandungan antioksidan seperti yang dilaporkan Dewi (2016) beras merah mengandung nutrisi, senyawa fenolik, antosianin dan aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga beras merah



memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai alternatif pangan fungsional, beras merah mempunyai pigmen antosianin sebagai sumber pewarna yang berperan sebagai antioksidan

KESIMPULAN

Formulasi *breakfast cereal* berbasis tepung beras merah dan tepung sagu berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik organoleptik warna dan aroma *breakfast cereal flakes* yang disajikan menggunakan susu dan tidak menggunakan susu. Namun pada pengujian organoleptik yang disajikan menggunakan susu dan tanpa menggunakan susu menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan rasa dan tekstur. Nilai gizi pada produk *breakfast cereal flake* tertinggi pada pengujian kadar air adalah pada perlakuan F5 7.33, kadar abu pada perlakuan F1 2.38%, kadar protein pada perlakuan F5 14.01, kadar lemak pada perlakuan F1 17.98%, kadar serat pada perlakuan F2 1.47%, kadar karbohidrat pada perlakuan 63.01%, kandungan energi pada perlakuan F3 441.07%, sedangkan aktifitas antioksidan terpilih pada perlakuan F1 38.5 µg/ML.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Asosiasi produsen tepung terigu indonesia (APTINDO). 2016. Laporan APTINDO Tahun 2016. APTINDO. Jakarta.
- Baik, B.K., Powers J., Nguyen L.T. 2004. Extrusion Of Regular And Waxy Barley Flours For Production Of Expanded Cereal. J. Cereal Chemistry. 81 (1) : 94-99.
- B POM RI. 2016. Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. No. 9
- Dewi S.K. 2008. Pembuatan produk nasi instan berbasis Fermented assava Flour Sebagai Bahan Pangan Alternatif. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Erawati. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garcinia daedalnthera* Pierre Dengan Metode DPPH(1,1-Difenil Pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Paling Aktif. Skripsi. Program Sarjana Ekstensi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia: Depok.
- Febriana, D.R.A., Choirul A. 2014. Valuasi Kualitas Gizi, Sifat Fungsional, Dan Sifat Sensoris Sala Lauak Dengan Variasi Tepung Beras Sebagai Alternatif Makanan Sehat. Jurnal Teknosains Pangan. 3 (2) :28-38
- Fennema. 1996. Food Chemistry. 3 Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Gandhi, K dan Wenk R.S. 2012. Ready-To-Eat Cereal Flakes Containing Legumes. US Patent WO2012170458 A1.



- Hasriani Eva. 2018. Analisis Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi Kue Tradisional Bagea Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) J. Sains dan Teknologi Pangan. 3 (1) : 1071-1082
- Harsanto PB. 1986. Budidaya dan Pengolahan Sagu. Kanisius, Yogyakarta.
- Hayati, N., Rini P dan Abd. Kadir. 2014. Preferensi Masyarakat terhadap Makanan Berbahan Baku Sagu (*Rottb*) sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat di Kabupaten Luwu dan Luwu Utara Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan. 11(1) : 82 -90.
- Heriawaty dan Asdar. 2009. Pengaruh Konsentrasi Hcl Terhadap Kadar Etanol Pada Fermentasi Tepung Sagu (*Metroxylon sp*). Jurnal Chemica.10 (2): 77 - 84
- Hermansah A. 2015. Pengaruh Sistem Fermentasi Terkontrol Terhadap Kualitas Tepung Sagu. Kendari. Universitas Halu Oleo.
- Hernawan Edi. 2016. Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. *Indica*). Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada. 15 (1): 87
- Indriyani, F., Nurhidajah dan Suyanto, A. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi. 08(4) : 27- 30
- Lingga, L. 2012. Sehat dan Sembuh dengan Lemak. Grafika Mardi Yuana. Bogor.
- Molyneux, P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. Songklanakar J. Scu. Technol.26 (2) : 211-219.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr T. 1999. Sensory Evaluation Techniques 3rd Edition. London (UK) : CRC Press.
- Mervina. 2009. Formulasi Biskuit Dengan Subtitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dan Isolat Protein Kedelai Sebagai Makanan Potensial Untuk Balita Gizi Kurang. Skripsi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Molyneus, P., 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, songklanakar J. Sci. Technol. 26 (2): 211-218
- Muchtadi TR. 1998. Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor (ID): PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi, T, 1992, Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan, Penerbit : Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purba, J.E., Nainggolan, R.J., dan Ridwansya. (2017). Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia dan Sensori Cookies Dari Tepung Komposit (Beras Merah, Kacang Merah dan Mocaf). Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 5 (2) : 302
- RoselianaS.A. 2008.Optimasi Formulasi Bahan Baku Flakes Kedelai dengan Menggunakan Aplikasi Program Linier.Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik, UNPAS: Bandung.
- Santosa BAS, Narta, Damardjati DS. 1998. Pembuatan Brondong Dari Berbagai Beras. *Agritech*, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada. 18(1):24-28.



- Setiawan, I. 2011. Pengaruh Tingkat Pencampuran Ubi Jalar Merah Dengan Bekatul Padi Terhadap Karakteristik Biscuit Yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Adalas. Padang
- Suarni. 2009. Produk Makanan Ringan (Flakes) Berbasis Jagung dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh. Prosiding Seminar Nasional Serealia. ISBN : 978-979-8940 : 9-27
- Sukasih E dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas Untuk Makanan Sarapan (*Breakfast meal*) Energi Tinggi Dengan Metode Oven. J. Pascapanen 9(2) : 70 – 76.
- Syarief, R. Dan Anies I. 1988. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tamtarini dan Yuwanti S. 2005. Pengaruh penambahan koro-koroan terhadap sifat fisik dan sensorik flake ubi jalar. Jurnal Teknologi Pertanian. 6(3):187-192.
- Tristntini R, Ismawati A, Pradana B.T, Jonathan JG. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. Program Studi Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok Jawa Barat. ISSN 1693-4393 : 1-7
- Wahyuni, M., dan M. Astawan. 1998. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Wattanachant Sw, Sks. Muhammad, Dm. Hashim Dan A. Rahman. 2002. Suitability Of Sago Starch As A Base For Dual-Modification. Songklanakar J.Sci.Technol. 24(3):431-438.
- Widyaningsih, T,D., Murtini E.S. 2006. Pengolahan Pangan. Trubus Agrisaran. Surabaya.
- Widyawati, P.S. 2013. Perbedaan Sifat Fisikokimia, Sensori dan Aktivitas Antioksidan Beras Organik Lokal. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Unika Widya Mandala Surabaya.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius. Yogyakarta.