

PENGARUH KOMBINASI WAKTU BLANSIR DAN LAMA FERMENTASI SPONTAN TERHADAP KARAKTRISTIK FISIKO KIMIA TEPUNG TALAS BELITUNG (*Xanthosoma sagittifolium*)

*Effect of Combination of Blanching and Spontaneous Fermentation on Physicochemical Characteristics of Flour of Belitung Taro (*Xanthosoma sagittifolium*).*

Sugeng Setyo Budi, Rina Shintawati, Anton Rahmadi*

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Jl.Tanah Grogot, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119. *) Corresponding author: arahmadi@gmail.com*

Received 11 Oct 2017 Revised 18 Nov 2017 Accepted 14 Dec 2018

ABSTRACT

Belitung taro flour is constructed to provide locally diversified starch source, hence enables broader application in food industry. The main use of the current taro flour is wheat flour substitute in bakery. However, Belitung taro inherits rancid and earthy flavour that hinders the use of the flour at higher percentage of substitution. To solve the taste problem, blanching and fermentation can be a solution offering better quality of Belitung taro. This research determines the effect of combination of time blanching and spontaneous fermentation on physicochemical characteristics of locally obtained Belitung taro flour. Yield, density, solubility, ash, swelling volume, water absorption, and oil absorption capacities were measured according to established methods. The combination of blanching time and spontaneous fermentation time significantly affected the average of yield, moisture content, bulk density, and solubility, but not significantly affecting ash content, swelling volume, water absorption capacity, and oil absorption capacity. Processing by combination of 3 minutes blanching at 80 °C and 36 hours of spontaneous fermentation at room temperature (28±2 °C) gave the best combination on the physical and chemical properties of Belitung taro flour.

Keywords: blanching, fermentation, taro, Belitung

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan sudah dikenal sejak beberapa dasawarsa yang lalu, namun sampai dengan saat ini ketergantungan terhadap konsumsi karbohidrat berbasis beras dan terigu belum dapat dihilangkan. Hasil pertanian seperti umbi-umbian sebenarnya memiliki potensi yang besar, misalnya dari talas (*Xanthosoma sagittifolium*) varietas Belitung. Umbi talas Belitung merupakan sumber karbohidrat yang potensial, yaitu 17-26% (b.b⁻¹) per 100 g bahan (Indrasti, 2004).

Talas Belitung memiliki aroma dan rasa khas, yang bagi sebagian orang tidak mudah untuk diterima. Padahal, talas telah banyak digunakan sebagai bahan substitusi produk *bakery* di industri pangan lokal. Modifikasi tepung dapat dilakukan secara sederhana, yaitu dengan menjaga talas Belitung dari oksidasi enzimatis dan mencegah perubahan

warna. Cara sederhana untuk modifikasi tepung talas Belitung yang dapat digunakan industri pangan lokal adalah menggunakan kombinasi blansir dan fermentasi spontan. Subagio (2006) menyatakan bahwa mikroba yang tumbuh pada talas dapat memiliki aktivitas pektinolitik dan selulolitik yang berfungsi untuk mendegradasi sel-sel umbi talas. Perlakuan pemanasan seperti blansir dapat diberikan dengan tujuan mempertahankan warna, aroma dan menghambat aktivitas enzim-enzim yang bertanggung jawab terhadap kerusakan pangan. Sementara itu, proses fermentasi spontan diharapkan akan mengubah karbohidrat menjadi lebih sederhana dan mengubah serat-serat dalam talas Belitung menjadi lebih halus.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari kombinasi dari perlakuan kombinasi waktu blansir dan waktu fermentasi spontan dari talas Belitung untuk mendapatkan hasil

terbaik dilihat dari parameter rendemen, densitas, solubilitas, kadar abu, volume pengembangan, serta absorpsi di dalam air dan minyak.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah talas Belitung yang diperoleh dari pasar Segiri Samarinda, garam dan air kelapa.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan analisis faktorial (3x3) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah waktu blansir (3, 6, dan 9 menit), sedangkan faktor kedua adalah lama fermentasi spontan (12, 24, dan 36 jam).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi rendemen, sifat fisik (densitas kamba, *swelling volume*, kelarutan, kapasitas penyerapan air dan kapasitas penyerapan minyak), dan sifat kimia (kadar air, kadar abu). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA yang bila terdapat perbedaan nyata pada taraf $\alpha=5\%$ dilanjutkan dengan *multiple comparison* metode Tukey pada $\alpha=5\%$.

Pengolahan tepung talas Belitung

Proses pembuatan tepung talas Belitung meliputi pengupasan kulit talas, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Selanjutnya, untuk setiap perlakuan disiapkan sample seberat 500 g. Umbi talas yang sudah bersih diiris (cip) direndam dalam air garam pada konsentrasi 10 g.L⁻¹. Cip talas diblansir dan difermentasi sesuai perlakuan. Cip talas kemudian dioven pada suhu 60°C selama 12 jam. Cip yang sudah kering dihaluskan dengan *blender* komersial pada kecepatan sedang selama ± 2 menit untuk selanjutnya diayak (diameter pori 80 mesh). Tepung talas Belitung yang telah jadi kemudian dianalisa kimia dan fisik.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada tepung umbi talas Belitung meliputi densitas kamba (Muchtadi dan Sugiono, 1992), kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), rendemen (Cahyadi, 2008), kelarutan dan *swelling volume* (Collado and Corke 1998 dalam Frianka 2014), kapasitas penyerapan air (Oladele dan Aina, 2007 dalam Frianka

2014), kapasitas penyerapan minyak (Oladele dan Aina, 2007 dalam Frianka 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu blansir dan fermentasi spontan memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, densitas kamba, kelarutan, kapasitas penyerapan air, dan kapasitas penyerapan minyak tepung keladi Belitung, tetapi tidak terhadap kadar abu dan *swelling volume* (Tabel 1.).

Rendemen

Rendemen merupakan jumlah persentase sampel akhir setelah melalui semua proses pengolahan dan dinyatakan dalam % (b.b⁻¹). Rendemen yang dihasilkan menunjukkan kualitas bahan baku tepung. Rendemen juga dapat digunakan untuk menentukan harga tepung dan harga bahan baku (Haris, 2008).

Rendemen yang dihasilkan berkisaran antara 22,73 dan 27,56 %. Berdasarkan hasil uji *multiple comparison*, diketahui bahwa kombinasi perlakuan waktu blansir dan lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap analisa rendemen tepung talas Belitung (Tabel 1). Rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan blansir 9 menit dan fermentasi 12 jam, yaitu sebesar 27,56 %. Rendemen paling rendah didapatkan pada perlakuan blansir 3 menit dan fermentasi spontan 36 jam, yaitu sebesar 22,73 %. Kandungan kadar air pada perlakuan blansir 9 menit dan fermentasi 12 jam masih cukup tinggi, sehingga menyebabkan naiknya rendemen pada tepung talas Belitung. Secara kualitas, rendemen tepung talas Belitung yang ideal harus memiliki rendemen tertinggi pada kadar air antara 12-15%.

Kadar Air

Kadar air suatu produk juga sering dihubungkan dengan kualitas produk. Selain mempengaruhi kualitas produk, kadar air juga mempengaruhi tingkat keawetan produk (Sudarmadji *et al.*, 2010). Kadar air berhubungan erat dengan aktivitas air, yaitu air yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme maupun enzim, sehingga penurunan kualitas produk akan berlangsung lebih cepat pada aktivitas air yang lebih tinggi. Semakin rendah kadar air produk maka waktu simpan produk tersebut akan

semakin lama. Produk yang kering juga akan menentukan cara pengemasan, penyimpanan dan pendistribusiannya (Winarno dalam Apriliyanti 2010). Berdasarkan standar yang

ditetapkan oleh SNI (SNI 01-3751-2006), nilai kadar air untuk tepung terigu adalah 14,5%.

Table 1. Effect of blanching and spontaneous fermentation on yield, physical and chemical characteristics of talas Belitung flour

Blan- ching time (min)	Spontan- ous fermen- tation time (h)	Yield (%)	Bulk density (g.cm ⁻³)	Swelling volume (g.g ⁻¹ dw)	Solu- bility (%)	Water absorption capacity (g.g ⁻¹ dw)	Oil absorption capacity (g.g ⁻¹ dw)	Mois- ture (%)	Ash (%)
3	12	25.77	0.57	5.28	5.82	1.27	1.21	7.40	1.49
	24	24.63	0.68	5.37	8.57	2.00	1.19	7.35	1.49
	36	22.73	0.83	7.20	11.50	2.13	1.25	6.55	1.49
6	12	26.32	0.57	5.86	6.37	1.53	0.98	8.84	1.46
	24	24.68	0.66	6.45	8.63	1.56	0.97	7.91	1.47
	36	23.00	0.79	7.25	11.67	1.98	0.98	6.67	1.44
9	12	27.56	0.56	5.86	6.47	1.43	0.76	9.24	1.44
	24	25.30	0.65	6.32	9.27	1.50	0.96	8.67	1.45
	36	23.43	0.78	8.10	11.67	1.89	0.95	7.07	1.38

Berdasarkan hasil *multiple comparison* dari kadar air talas Belitung diketahui bahwa kombinasi perlakuan waktu blansir dan lama fermentasi spontan pada tepung talas memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air tepung talas Belitung. Kadar air terendah dari talas Belitung diperoleh pada kombinasi perlakuan blansir 3 menit dan fermentasi spontan 36 jam, yaitu sebesar 6,55%. Kadar air tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan blansir 9 menit dan fermentasi 12 jam, yaitu sebesar 9,24%. Semakin cepat proses blansir, semakin sedikit air yang terserap oleh bahan sementara proses fermentasi yang lama mampu membuat pori-pori bahan semakin besar sekaligus memecah ikatan-ikatan dalam matriks karbohidrat. Akibatnya, air yang ada di dalam bahan bergerak lebih bebas dan proses lanjutan yaitu pengeringan akan menjadi lebih mudah untuk menguapkan air. Proses pengeringan dapat berlangsung lebih cepat pada sampel yang difermentasi lebih lama, sehingga kadar air relatif lebih rendah.

Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas tepung. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggreani *et al.* (2014), yaitu

semakin lama waktu fermentasi maka aktivitas enzim yang berasal dari sekresi mikroba dalam mendegradasi pati dalam bahan semakin meningkat, sehingga semakin banyak air terikat yang terbebaskan. Akibatnya, tekstur bahan seperti talas Belitung menjadi lebih lunak. Hasil akhirnya adalah kadar air semakin menurun dalam waktu pengeringan yang sama.

Kadar abu

Kadar abu merupakan parameter untuk menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada di dalam suatu bahan atau produk yang tersisa selama proses pengabuan. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam produk tersebut. Komponen bahan organik di dalam suatu bahan sangat bervariasi dilihat dari varietas dan daerah produksinya. Kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam suatu bahan yang berguna bagi manusia diantaranya kalsium, kalium, fosfor, besi, seng, dan magnesium (Wibowo dan Fitriyani, 2012).

Hasil analisis *multiple comparison* dari tepung talas Belitung menunjukkan bahwa

kombinasi perlakuan waktu blansir dan lama fermentasi spontan pada tepung talas tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Kadar abu talas Belitung adalah berkisar antara 1,37 dan 1,49 %, sedangkan syarat mutu kadar abu berdasarkan SNI (SNI 01-3751-2006) untuk tepung terigu yaitu maksimal 0,6%.

Abu dan mineral dalam bahan pangan umumnya berasal dari bahan pangan itu sendiri. Tetapi, peningkatan kadar abu dapat juga berasal dari bahan tambahan pangan dan bahan penolong yang ditambahkan, baik secara disengaja maupun tidak disengaja. Dalam hal pengolahan tepung talas Belitung, tidak terdapat penambahan bahan lain, sehingga kadar abunya relatif sama. Dikarenakan varietas yang sama, sumber yang sama, dan usia panen yang sama, kadar mineral kualitatif yang diukur dengan pendekatan kadar abu menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Akan berbeda halnya, apabila sampel yang digunakan berasal dari varietas yang dipanen di musim dan usia panen yang berbeda-beda (Mulyani, 2011).

Densitas Kamba

Densitas kamba adalah massa partikel yang menempati suatu unit volume tertentu. Perhitungan densitas kamba ini menentukan cara penyimpanan dan pengemasan dari suatu produk. Nilai densitas kamba yang tinggi menunjukkan produk yang padat, sehingga wadah penyimpanan dan kemasan yang diperlukan lebih sedikit. *Bulkiness* atau Kamba terjadi apabila volume penyimpanan besar untuk berat yang relatif ringan (Marta, 2011).

Kombinasi perlakuan waktu blansir dan lama fermentasi spontan memberikan hasil yang berbeda dalam pengukuran densitas kamba. Nilai densitas kamba yang lebih tinggi dari tepung talas Belitung didapati dari kombinasi perlakuan blansir 3 menit dan fermentasi 36 jam, yaitu $0,82 \text{ g.mL}^{-1}$. Perlakuan dengan densitas kamba paling kecil terdapat pada kombinasi perlakuan blansir 9 menit dan fermentasi 12 jam, yaitu $0,55 \text{ g.mL}^{-1}$. Perlakuan kombinasi blansir 3 menit dan fermentasi 36 jam diduga mampu memecah ikatan matriks karbohidrat pada talas dan menyebabkan distribusi partikel tepung yang lebih halus (*fine*), sehingga tepung yang dihasilkan menjadi lebih baik. Perlakuan dengan blansir 9 menit dan

fermentasi 12 jam diduga menghasilkan tepung dengan partikel lebih besar atau kasar (*coarse*). Pemecahan serat-serat talas tidak terjadi secara sempurna menyebabkan tekstur serat tidak merata (*uneven*) dan kasar (*coarse*), sehingga tidak dapat mengisi ruang kosong yang sempit di tabung pengukuran. Akibatnya, densitas kamba tepung talas menjadi lebih rendah.

Menurut Ade (2009), densitas kamba (*bulk density*) menunjukkan perbandingan antara berat suatu bahan terhadap volumenya. Tepung dengan densitas kamba yang kecil akan membutuhkan tempat yang lebih luas dibandingkan dengan tepung dengan densitas kamba yang besar untuk berat yang sama, sehingga tidak efisien dari segi tempat penyimpanan dan kemasan (Faridah, 2005).

Swelling Volume

Swelling volume merupakan kenaikan volume dan berat maksimum pati selama mengalami pengembangan pati di dalam air. *Swelling volume* menunjukkan potensi pengembangan pati talas Belitung di dalam air. Hasil analisis *multiple comparison* dari tepung talas Belitung menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi waktu blansir dan lama fermentasi pada tepung talas tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap *swelling volume* dari tepung talas Belitung.

Swelling volume tepung talas berkisar antara 5,27 dan 8,09 g.g^{-1} berat kering (bk) (Tabel 1). Talas merupakan salah satu umbi-umbian yang mengandung sejumlah pati dan sedikit protein yang dapat rusak bila terjadi pemanasan. Kerusakan tersebut berupa putusannya ikatan hidrogen dan terpisahnya molekul hidrogen dari grup hidroksil amilosa dan amilopektin yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pengembangan dan kelarutan granula (Ratnayanke *et al.*, 2002). *Swelling volume* merupakan petunjuk besarnya interaksi antara rantai pati amorphous dan kristalin. *Swelling volume* dan kelarutan memberikan petunjuk adanya ikatan nonkovalen antara molekul pati dan seberapa besar ikatan tersebut yang diukur pada suhu tertentu (Moorthy, 2002).

Kelarutan

Hasil analisis *multiple comparison* dari tepung talas Belitung diketahui bahwa kelarutan tepung talas dipengaruhi secara nyata oleh adanya perlakuan kombinasi

waktu blansir dan fermentasi spontan. Kelarutan tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan blansir selama 9 menit dan fermentasi spontan 36 jam, yaitu 11,67 %. Kelarutan terendah didapatkan pada kontrol, yaitu 5,82 % (Tabel 1). Semakin lama waktu blansir dan fermentasi spontan, semakin tinggi kelarutan yang dimiliki oleh tepung talas Belitung. Selain itu, kelarutan tepung talas Belitung juga dipengaruhi oleh suhu selama proses blansir dan fermentasi spontan. Menurut Hakiim dan Sistihapsari (2011), suhu merupakan salah satu faktor yang menentukan besarnya kelarutan, semakin tinggi suhu maka akan semakin tinggi pula nilai kelarutannya. Pembengkakan granula dan peningkatan kelarutan terjadi apabila pati dipanaskan di dalam air yang berlebih, sehingga ikatan-ikatan hidrogen menjadi putus atau renggang dan struktur kristalin pati mengalami gangguan (Hoover, 2001).

Kapasitas Penyerapan Air

Hasil analisis *multiple comparison* dari tepung talas Belitung menunjukkan perlakuan kombinasi waktu blansir dan lama fermentasi spontan adalah tidak nyata terhadap kapasitas penyerapan air tepung talas Belitung. Berdasarkan kombinasi perlakuan waktu blansir dan fermentasi spontan tidak berbeda nyata pada kapasitas penyerapan air tepung talas Belitung. Kapasitas penyerapan air tepung talas Belitung yaitu antara 1,27 dan 2,1 g.g⁻¹ bk.

Kemampuan tepung untuk dapat menyerap air ditentukan dari konsentrasi dan jenis pati pada bahan setelah melalui proses pengolahan, yang mencakup persen komposisi amilosa dan amilopektin, ukuran granula pati dan kapasitas penyerapan air (Witono, 2012). Kapasitas penyerapan air ditentukan oleh komposisi granula dan sifat fisik pati setelah ditambahkan dengan air. Ikatan antar granula pati menjadi lebih renggang dan kemudian secara spontan terdispersi dalam air (Elliason, 2004).

Ukuran granula pati berkaitan dengan seberapa banyak air yang dapat ditampung ketika pati mengalami proses pemanasan. Semakin besar ukuran granula pati, semakin banyak air yang dapat ditampung. Kapasitas penyerapan air memberikan gambaran jumlah air yang tersedia untuk gelatinisasi (Elkhalifa *et al.*, 2005).

Kapasitas Penyerapan Minyak

Kombinasi waktu blansir dan fermentasi spontan pada tepung talas Belitung menunjukkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kapasitas penyerapan minyak dari tepung talas Belitung. Kapasitas penyerapan minyak dari tepung berkisar antara 0,76 dan 1,25 g.g⁻¹ bk (Tabel 1). Kapasitas penyerapan minyak menunjukkan kemampuan produk untuk mengikat minyak. Gelatinisasi salah satunya ditentukan oleh kapasitas penyerapan minyak. Penyerapan minyak dalam substrat tepung dapat mengakibatkan terbentuknya kompleks amilosa-minyak yang menghambat pembengkakan granula (Fennema *di dalam* Frianka, 2014).

KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi waktu blansir dan fermentasi spontan memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, densitas kamba, kelarutan uji hedonik warna dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, *swelling volume*, kapasitas penyerapan air dan kapasitas penyerapan minyak dan hedonik aroma. Perlakuan kombinasi blansir 3 menit pada suhu 80 °C dan fermentasi 36 jam pada suhu ruang (28±2 °C) memiliki kadar air sebesar 6,54-9,24% yang memenuhi syarat mutu (SNI 01-3751-2006). Perlakuan ini juga menghasilkan tepung talas Belitung dengan densitas kamba 0,55-0,82 g.mL⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade BIO, Akinwande BA, Bolarinwa IF, Adebisi AO (2009) Evaluation of tigernut (*Cyperus esculentus*) wheat composite flour and bread. African Journal of Food Science.(2):087-091.
- AOAC (2005) Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry. Arlington: AOAC Inc.
- Apriliyanti T (2010) Kajian Sifat Fisiko-Kimia dan Sensoris Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) Dengan Variasi Proses Pengeringan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Badan Standardisasi Nasional (2006) Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3751-2006. Tepung Terigu sebagai

- Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Cahyadi W (2008) Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Elkhalifa AO, Schiffler B, Berhardt (2005) Effect Of Fermentation on the Functional Properties of sorgum Flour. J Food Chem 9(2) 1-5.
- Faridah DN (2005) Sifat Fisiko Kimia Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus B.1*) dan Indeks Glikemiknya. FATETA-IPB.
- Frianka I (2014) Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Pisang Kapas (*Musa comiculata*) Termodifikasi Secara Fermentasi Spontan dan Lama Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. Skripsi Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Hakiim A, Sistihapsari F (2012) Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisikokimia Sebagai Substituen Tepung Gandum. Makalah. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Haris MA (2008) Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Gekatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian. Bogor.
- Indrasti D (2004) Pemanfaatan Tepung Talas Belitung Dalam Pembuatan Cookies. Skripsi Sarjana Yang Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Marta H (2011) Sifat Fungsional dan Reologi Tepung Jagung Nikstamal serta contoh Aplikasinya pada Pembuatan Makanan Pendamping Asi. IPB. Bogor.
- Moorthy S (2002) Tuber Crop Starch. Tech Buletin No. 18 CTCRI. Trivandrum
- Muchtadi TR, Sugiyono (1992) Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen P dan K Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Mulyani I (2011) Studi Pembuatan Tepung Bonggol Pisang (*Musa Paradisiaca* Linn) dari Umur Panen yang Berbeda. Sikripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Mulawarman.
- Ratnayanke WS, Hoover R, Tom W (2002) Pea Strach: Composition, Structur and Properties-Review. Strach 54: 217-234.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi (2010) Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Subagio A (2006) Ubi Kayu: Subtitusi Berbagai Tepung-Tepungan. 1(3): 18-22.
- Wibowo L, Fitriyani E (2012) Pengolahan Rumput Laut (*Euचेuma cottoni*) Menjadi Serbuk Minuman Instan. Vokasi 8(2) : 101-109.
- Winarno FG (2004) Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Witono JR, Putri K, Lukmana AJ (2012) Optimasi Rasio Tepung Trigu, Tepung Pisang Dan Tepung Ubi Jalar, Serta Konsentrasi Zat Adiktif Pada Pembuatan Mie. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Prahayangan.