

MODIFIKASI TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L. Poir*) DENGAN METODE HEAT MOISTURE TREATMENT (HMT) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN MI INSTAN

Herry Santosa^{*}, Noer Abyor Handayani, Hasbi Ashidqi Bastian, Ilga Mega Kusuma
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058
^{*}penulis korespondensi: hersantos@undip.ac.id

Abstrak

Mi instan merupakan makanan yang cukup populer di Indonesia. Selain praktis dan murah, mi instan memiliki kandungan gizi yang cukup sebagai pengganti makanan pokok seperti beras. Pada umumnya, mie instan dibuat dari bahan baku tepung gandum. Namun, tidak semua orang dapat mengonsumsi mi instan dengan bahan baku tepung gandum ini. Oleh karena itu, tepung ubi jalar merupakan alternatif sebagai bahan baku pembuatan mi instan. Tujuan dari penelitian ini adalah karakterisasi tepung ubi jalar ungu, menentukan waktu dan suhu modifikasi paling baik. Penelitian dilakukan melalui tiga tahap; 1. Tahap pembuatan tepung ubi jalar ungu; 2. Tahap karakterisasi tepung ubi jalar ungu; 3. Tahap modifikasi tepung ubi jalar ungu dengan menggunakan metode modifikasi Heat Moisture Treatment (HMT). Dari tahap karakterisasi diketahui bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki nilai swelling power sebesar 3,1 g/g; solubility sebesar 2,8 %, yang masih berada di bawah nilai swelling power dan solubility tepung gandum, sehingga diperlukan tahap modifikasi. Waktu modifikasi dan suhu modifikasi berpengaruh positif pada sifat fungsional tepung ubi jalar ungu yaitu swelling power dan solubility. Untuk mendekati swelling power dan solubility dari tepung gandum, modifikasi lebih baik dilakukan pada suhu 60 °C selama 5 jam

Kata kunci : tepung ubi jalar ungu, Heat Moisture Treatment, Mi instan, Swelling power, solubility

Abstract

Instant noodle is a well-known food in Indonesia. Aside of it's simplicity and cheap, instant noodle have enough nutrition as a substitute for main food like rice. Usually, instant noodle is made from wheat flour as material. But, not every people could use this instant noodle as their daily meal.. Therefore, purple sweet potato could be an alternative as a substitute material of instant noodle. The purposes of this study is to examine functional properties of the purple sweet potato flour, and determining best time and temperature modification. To achieve the purposes, this study is done through three stages; 1. Production stage of the purple sweet potato flour; 2. Characterization stage of the purple sweet potato flour; 3. Modification stage of the purple sweet potato flour using Heat Moisture Treatment (HMT) modification method. From the characterization stage is known that the purple sweet potato flour has swelling power 3,1 g/g; solubility 2,8 % so it is necessary to be modified. Time modification and temperature modification giving a positif effect to functional properties of the purple sweet potato flour that is swelling power and solubility. In order to closing the swelling power and solubility with wheat flour, modification is better be doing at 60 °C for 5 hours long.

Keywords: Purple Sweet Potato Flour, Heat Moisture Treatment, Instant Noodle, Swelling power, solubility

PENDAHULUAN

Mi instan merupakan makanan cukup populer, praktis dan murah di Indonesia. Mi instan memiliki kandungan gizi yang cukup sebagai pengganti makanan pokok seperti beras. Pada umumnya, mi instan dibuat dari bahan baku tepung gandum, namun tidak semua orang dapat mengonsumsi mi instan tepung gandum. Penderita *celiac disease* atau dikenal sebagai alergi gluten, tidak toleran terhadap adanya gluten dalam tepung gandum (Fassano & Carlo, 2012).

Ubi jalar ungu tidak memiliki kandungan protein jenis gluten sehingga cocok untuk digunakan sebagai bahan baku pengganti tepung gandum dalam pembuatan mi instan. Warna ungu yang menarik dari ubi jalar berasal dari antosianin, yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan (Pokorny et al, 2001). Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi, mencapai 519mg/100g berat basah, sehingga berpotensi besar sebagai sumber antioksidan untuk kesehatan.

Modifikasi tepung ubi ungu perlu dilakukan sehingga memenuhi karakteristik mendekati tepung gandum, maka modifikasi tepung ubi jalar diperlukan. Ada berbagai jenis modifikasi tepung yang sudah dilakukan Heat Moisture Treatment (HMT), crosslink, hidrolisis asam, oksidasi, dekstrinasi dan konversi asam (Collado et al, 2001). Heat Moisture Treatment (HMT) adalah jenis modifikasi tepung dengan memberikan sejumlah panas pada tepung agar tercapai karakteristik tepung yang diinginkan. Pada tepung beras, singkong dan pinhao suhu HMT optimal adalah 120°C dengan waktu pemanasan 1 jam (Klein et al, 2013). Ubi jalar ungu yang memiliki kandungan antosianin, fenol, dan karoten, yang mudah rusak oleh panas, sehingga suhu optimal adalah 50°C dengan waktu pemanasan 9 jam (Putri et al, 2012).

Penelitian substitusi tepung gandum pernah dilakukan dengan berbagai tepung non-konvensional seperti tepung ubi jalar (Ali & Ayu, 2009), pati kentang dan ubi dan pati beras (Sandhu & Kaur, 2010), pati ubi jalar (Silva et al, 2012), ubi jalar, colocasia, dan water chestnut (Yadav et al, 2014), Umbi Kimpul (Jatmiko & Estiasih, 2014).

Modifikasi tepung ubi jalar ungu sendiri pernah dilakukan untuk pembuatan beras analog (Putri et al, 2012). Sebatas pengetahuan penulis, penelitian mengenai pembuatan mi instan dengan bahan dasar ubi jalar ungu termodifikasi belum pernah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik tepung gandum dan tepung ubi ungu, mengkaji pengaruh waktu dan suhu modifikasi terhadap *swelling power* dan *solubility* pada tepung ubi jalar ungu.

METODE**Tahap Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu**

Tahap ini dimaksudkan untuk mengubah bentuk Ubi jalar ungu dari bentuk segarnya ke bentuk tepung. Pembuatan tepung ubi jalar ungu tidak bisa dilakukan sembarangan karena bisa menghilangkan kandungan antosianin di dalamnya. Maka perlu adanya usaha agar tidak merusak komponen tepung ketika pembuatannya. Dengan menambahkan Na-metabisulfat, maka dapat dijaga komponen antosianin dalam tepung agar tidak hilang atau rusak ketika pembuatan tepung ubi jalar ungu.

Tahap Karakterisasi Tepung Ubi Jalar Ungu

Bahan baku tepung ubi jalar dianalisis karakteristik fisikokimia sebelum tepung dimodifikasi, yaitu *swelling power* dan *solubility*. Rancangan percobaan selengkapnya ditampilkan dalam Gambar 1

Tahap Modifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu

Modifikasi dilakukan untuk mengkaji dan menentukan suhu dan waktu operasi relatif baik.

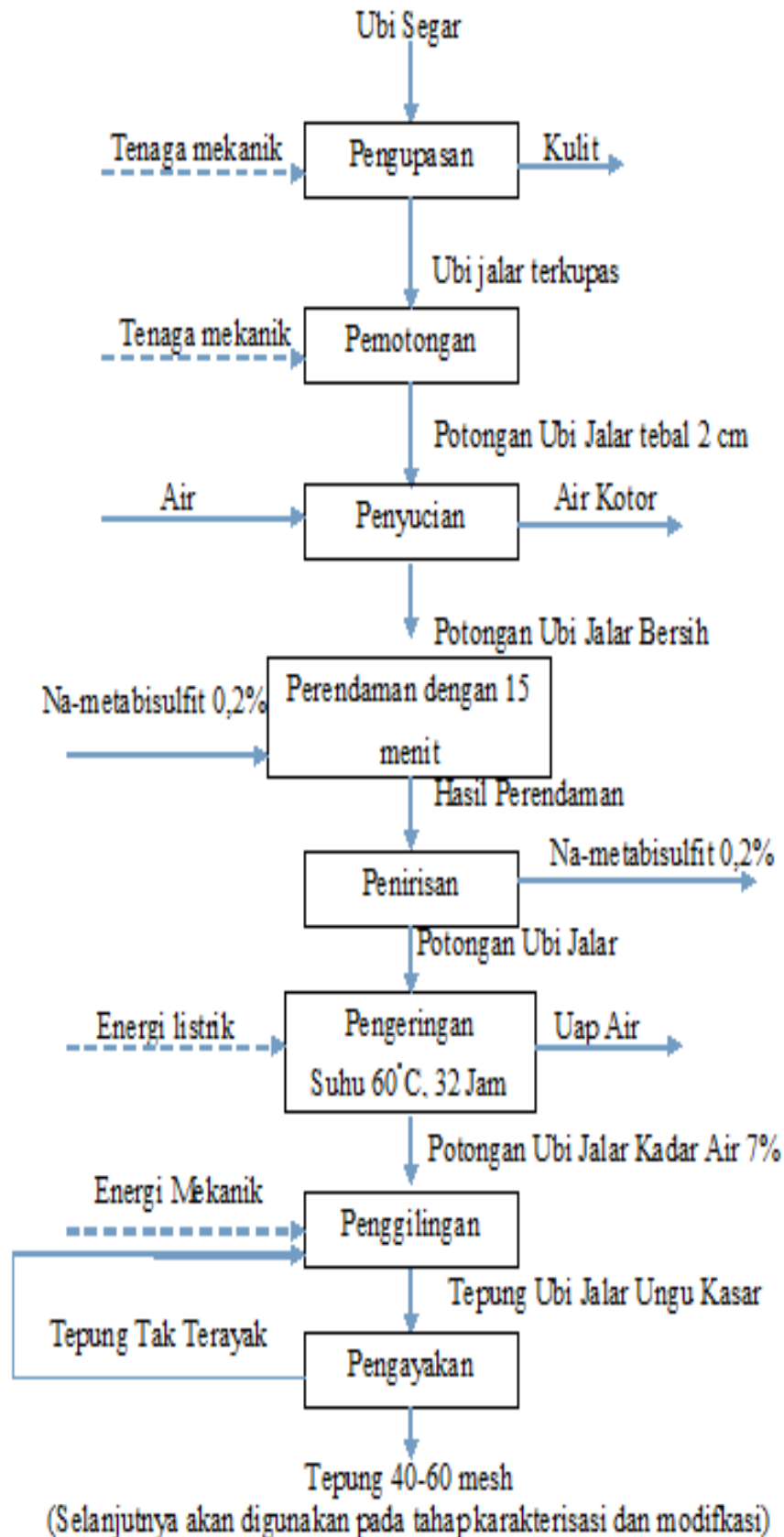
Menentukan Waktu Modifikasi Relatif Baik

Percobaan dilakukan dalam kondisi terkendali : berat tepung, ukuran tepung, kadar air, suhu modifikasi (50°C), sedangkan waktu modifikasi divariasikan. Di setiap akhir percobaan dilakukan uji hasil terhadap nilai *swelling power* dan *solubility*.

Menentukan Suhu Modifikasi Relatif Baik

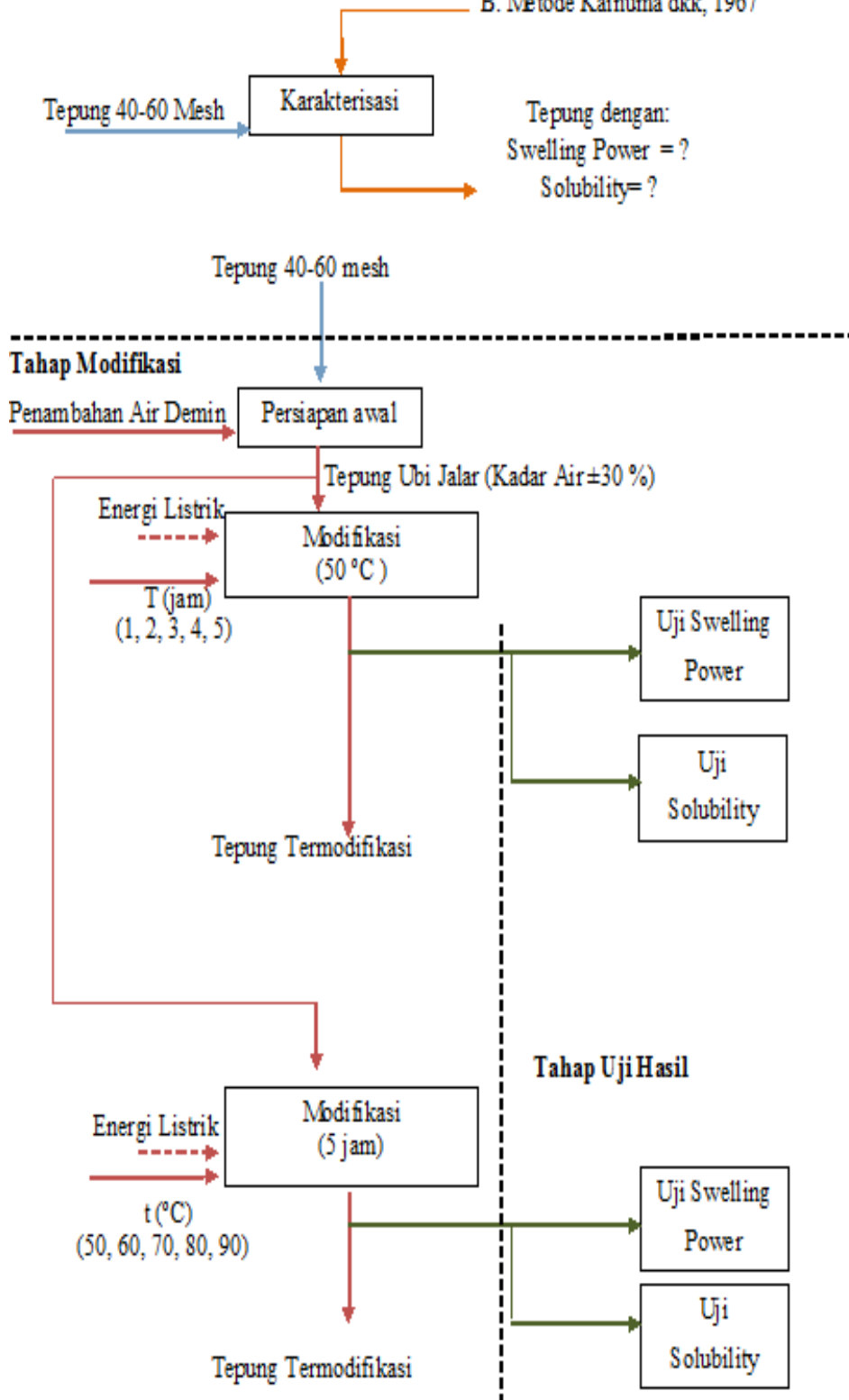
Percobaan dilakukan dalam kondisi terkendali : berat tepung, ukuran tepung, kadar air, waktu modifikasi (5 jam), sedangkan suhu modifikasi divariasikan. Di setiap akhir percobaan dilakukan uji hasil terhadap nilai *swelling power* dan *solubility*.

Tahap Pembuatan Tepung



Tahap Karakterisasi Tepung Ubi Jalar Ungu

Metode Analisa:
 A. Metode Leach et. al. 1959
 B. Metode Kainuma dkk, 1967



Gambar 1. Diagram tahap-tahap penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Ubi Jalar Ungu

Tahap karakterisasi merupakan landasan awal untuk menentukan kegiatan yang akan dilakukan dengan harapan dapat

mendekatkan sifat fungsional dari tepung ubi jalar dengan tepung gandum sebagai bahan baku mi instan. Hasil karakterisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil karakterisasi tepung ubi jalar ungu dan perbandingannya terhadap tepung gandum

	Respon	
	<i>Solubility</i> (%)	<i>Swelling power</i> (gr/gr)
Tepung ubi jalar ungu	2,8	3,10
Tepung gandum	6,8 – 7,9	6,3 – 7,3

Berdasarkan hasil karakterisasi, diperoleh data yang menunjukkan nilai *swelling power* dan *solubility* pada tepung ubi jalar ungu lebih rendah dibanding tepung gandum. Karenanya, untuk mendekatkan sifat karakteristik *swelling power* dan *solubility* tepung ubi jalar ungu dengan tepung gandum, diperlukan usaha berupa modifikasi tepung ubi jalar ungu dengan menggunakan metode HMT (Heat Moisture Treatment).

Menentukan Waktu Modifikasi Relatif Baik

Pada Tabel 2, modifikasi yang dilakukan pada suhu tetap yaitu 50 °C dengan variasi waktu menunjukan kenaikan nilai *swelling* seiring peningkatan waktu. Hal ini terjadi karena pemanasan pada tepung ubi jalar ungu akan mengakibatkan perubahan

struktur molekul amilopektin, berupa penambahan panjang rantai. Tepung dengan *swelling power* yang lebih tinggi memiliki panjang rantai molekul amilopektin yang lebih panjang (Sasaki & Matsuki, 1998). Dalam hal ini, penambahan lama waktu modifikasi memperbanyak jumlah rantai panjang dari amilopektin. Tester et al. (1990, 1992) menyatakan bahwa *swelling power* dari tepung merupakan sifat dari amilopektin, dan amilosa berperan sebagai diluen. Semakin banyak rantai panjang yang terdapat pada tepung dapat membuat kristalit dari tepung menjadi lebih stabil dan merata. Bagian kristalin tepung yang memiliki rantai panjang yang lebih banyak dapat terstabilkan akibat double helix yang lebih panjang dan dapat membentuk lebih banyak ikatan hidrogen dengan air daripada rantai pendek (Sasaki & Matsuki, 1998).

Tabel 2 Hasil analisa *swelling power* dan *solubility* pada berbagai variasi waktu

Waktu (t, jam)	Respon	
	<i>Solubility</i> (%)	<i>Swelling power</i> (gr/gr)
0	2,8	3,10
1	3,2	3,50
2	3,8	3,90
3	4	4,30
4	4,6	4,80
5	5	5,20

Swelling power dari tepung bergantung pada kapasitas pengikatan air molekul tepung oleh ikatan hidrogen (Lee & Osman, 1991). Ikatan hidrogen yang

menstabilkan ikatan double helix rusak selama gelatinisasi dan digantikan oleh ikatan hidrogen dengan air, dan *swelling* diatur oleh kristalinitas dari tepung (Tester,

1990). Oleh karena itu, ketika tepung memiliki molekul amilopektin dengan rantai yang lebih panjang, dapat mengikat air lebih banyak dibandingkan dengan rantai pendek. Selain itu, nilai *solubility* yang ditunjukkan pada Tabel 2 juga mengalami kenaikan seiring dengan lama waktu modifikasi. *Solubility (carbohydrate leaching)* bergantung pada kemampuan dari amilosa di dalam granula pati untuk keluar. Tester & Morrison (1998) mengatakan bahwa jumlah amilosa yang di-leaching sangat berhubungan dengan peningkatan swelling dari pati. Granula pati yang dipanaskan dan mengembang menyebabkan pengeluaran amilosa (Adebowale et al., 2002).

Peningkatan jumlah rantai panjang amilo-pektin dalam granula pati secara tidak langsung mempengaruhi *solubility*. Semakin lama waktu yang diberikan untuk modifikasi, maka semakin banyak rantai panjang amilopektin yang terbentuk dari pati yang menyebabkan semakin banyaknya granula pati yang mengembang, maka akan membuat jumlah amilosa yang dikeluarkan dari dalam granula pati semakin banyak.

Berdasarkan Tabel 2, ketika modifikasi secara heat-moisture treatment dilakukan pada suhu 50°C waktu 5 jam, nilai dari sifat-sifat fungsional, yaitu: *swelling power* dan *solubility*, dianggap paling mendekati terhadap nilai sifat-sifat fungsional dari tepung gandum.

Menentukan Suhu Modifikasi Relatif Baik

Pada Tabel 3 dapat dilihat nilai *swelling power* semakin meningkat seiring dengan kenaikan suhu yang terjadi. Hal ini dikarenakan peningkatan suhu mempercepat proses pemanjangan rantai amilopektin dari granula pati, sehingga rantai panjang amilopektin dapat memiliki lebih banyak ikatan hidrogen dengan air pada *double helix* yang meningkatkan jumlah air yang dapat diserap oleh tepung. Peristiwa ini sesuai dengan hasil penelitian dari Sasaki & Matsuki (1998) dan Mohd Adzahan et al (2010) yang keduanya menunjukkan bahwa kenaikan suhu berpengaruh pada peningkatan nilai *swelling power* pada tepung.

Tabel 3. Hasil analisa *swelling power* dan *solubility* pada berbagai variasi suhu

Suhu (T, °C)	Respon	
	<i>Solubility</i> (%)	<i>Swelling power</i> (gr/gr)
50	5	5,20
60	6,2	6,60
70	8	8,10
80	12,2	9,40
90	20	10,70

Begitu pula yang terjadi dengan *solubility* pada modifikasi dengan peningkatan suhu. Nilai *solubility* yang dipengaruhi oleh jumlah amilosa yang di-leaching meningkat seiring kenaikan suhu. Jumlah pemanjangan rantai amilopektin pada granula pati yang semakin banyak akibat semakin cepatnya pembentukan dikarenakan kenaikan suhu, mengakibatkan semakin banyaknya jumlah pati yang mengembang dan menyerap air. Pengembangan pada tepung ini mengakibatkan semakin mudahnya amilosa untuk keluar dari granula pati dan larut dalam air.

Berdasarkan Tabel 3, ketika modifikasi secara heat-moisture treatment dilakukan pada suhu 60°C, nilai dari sifat-sifat fungsional, yaitu: *swelling power* dan *solubility*, dianggap paling mendekati terhadap nilai sifat-sifat fungsional dari tepung gandum.

KESIMPULAN

Sifat fungsional dari tepung ubi jalar yaitu *swelling power* dan *solubility* memiliki nilai jauh di bawah sifat fungsional tepung gandum. Waktu modifikasi berpengaruh pada sifat fungsional tepung ubi jalar ungu,

yaitu semakin lama waktu modifikasi maka nilai *swelling power* dan *solubility* akan semakin tinggi. Waktu modifikasi yang paling baik adalah 5 jam. Suhu modifikasi berpengaruh pada sifat fungsional tepung ubi jalar ungu, yaitu semakin tinggi suhu modifikasi maka nilai *swelling power* dan *solubility* akan semakin tinggi. Suhu modifikasi yang paling baik adalah 60°C. Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam perawatan dan penyimpanan tepung setelah modifikasi agar tidak mudah rusak dan tahan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O., Afolabi, A and Lawal, O.S., 2002. *Isolation, Chemical Modification and Physicochemical Characterization of Bambara Groundnut (Voandzeia Subterranean) Starch and Flour*. *Journal of Food Chemistry*, 78, pp. 305 – 311.
- Ali, A., & Ayu, D. F. (2013). **Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pati ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) pada Pembuatan Mi kering**. *Jurnal Sagu*, 8(01), pp. 1-4
- Collado, L.S., Mabes, L.B., Oates, C.G., Corke, H., 2001. *Bihon type noodles from heat-moisture treated sweet potato starch*. *J. Food sci*, 66, pp. 604-609.
- Fassano, A., dan Carlo, C. 2012. **Celiac Disease**. *New England Journal of Medicine*, 367:25, pp. 2419-2426.
- Jatmiko, G. P., & Estiasih, T. (2013). **Mie dari Umbi Kimpul (Xanthosoma Sagittifolium): Kajian Pustaka**. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 127-134.
- Klein, B., Pinto, V.Z., Vanier, N.L., Zavareze, E.R., Colussi, R., Evangelho, J.A., Gutkoski, L.C., Dias, A.R.G., 2013, *Effect of Single and Dual Heat-Moisture Treatments On Properties Of Rice, Cassava and Pinhao Starches, Carbohydrate Polymers*, 98(2), pp. 1578-1584
- Lee YE, Osman EM (1991). *Correlation of morphological changes of rice starch granules with rheo-logical properties during heating in excess water*. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.*, 34, pp. 379-385
- Mohd Adzahan, N., Mat Hashim, D., & Abdul Rahman, R. (2010). *Effect of heat treatment on the physico-chemical properties of starch from different botanical sources*. *International Food Research Journal*, 17(1), 127-135.
- Pokarny, J., Yanishlieva, N., Gordon, M., 2001. **Antioxidant in Food : Practical and Application**. CRC Press. New York.
- Putri, WDR., Ningtyas, D.W., Liza, I., Agustin, R., 2012. **Sintesis Tepung dan Pati Ubi Jalar Termodifikasi Sebagai Bahan Baku Beras Imitasi Multi-fungsional**. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Ma-syarikat, Universitas Brawijaya. Malang, pp. 803-813.
- Sandhu, K. S., & Kaur, M. (2010). *Studies on noodle quality of potato and rice starches and their blends in relation to their physic-chemical, pasting and gel textural properties*. *LWT-Food Science and Technology*, 43(8), pp. 1289-1293.
- Sasaki, T. and Matsuki, J. (1998) *Effect of Wheat Starch Structure on Swelling power*. *Cereal Chemistry*, 75, 525-529. <http://dx.doi.org/10.1094/CCHEM.1998.75.4.525>.

- Silva, E., Birkenhake, M., Scholten, E., Sagis, L. M. C., & Van der Linden, E. (2013). *Controlling rheology and structure of sweet potato starch noodles with high broccoli powder content by hydrocolloids*. *Food Hydrocolloids*, 30(1), 42-52.
- Tester, R.F. dan W.R. Morrison. 1990. *Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. I. Effects of Amylopectin, Amylose, and Lipids*. *Cereal Chemistry* 67:551-557.
- Tester, R.F. dan W.R. Morrison. 1992. *Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. III. Some properties of waxy and nonwaxy barley starches*. *Cereal Chemistry* 69:654.
- Tester, R.F. dan W.R. Morrison, Schulman A. H.. 1998. *Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. V. Riso mutants of Bomi and Calrsberg II barley cultivars*. *Cereal Chemistry* 17:1.
- Yadav, B. S., Yadav, R. B., Kumari, M., & Khatkar, B. S. (2014). *Studies on suitability of wheat flour blends with sweet potato, colocasia and water chestnut flours for noodle making*. *LWT-Food Science and Technology*, 57(1), pp. 352-358.