



---

**REVIEW : PENGARUH MODIFIKASI SIFAT FISIK TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)  
DENGAN METODE *HEAT MOISTURE TREATMENT* (HMT)**

*A Review: The Effects of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Flour Physical Properties Modification by Heat Moisture Treatment (HMT)*

**Intan Bahari Malaka Syari<sup>1)</sup>, Sri wahyuni<sup>1)</sup>, Muhammad Syukri<sup>1)</sup>**  
Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Univeristas Halu Oleo.  
\*Email: [intanbaharims@gmail.com](mailto:intanbaharims@gmail.com) (Telp: +62852393543635)

Diterima tanggal 18 Maret 2019

Disetujui tanggal 30 Maret 2019

---

**ABSTRACT**

*This review aimed to determine the effect of heat moisture treatment (HMT) on the physical characteristics of swelling power and WSI (water solubility index) of modified sweet potato flour with the heat moisture treatment (HMT) method and to determine the effect of heating time and heating temperature on modified flour. The modification of HMT sweet potato starch 80-100 °C for 4 hours resulted in levels that met the national standard for flour, which were 6.57% in yellow sweet potato and 6.80% in purple sweet potato. Meanwhile, the physical characteristics of flour from several sweet potato varieties modified by heat moisture treatment (HMT) show that the higher the temperature and the longer the treatment period, the lower the swelling power and the water solubility index of sweet potato starch.*

**Keywords:** *Sweet Potato Flour, Heat Moisture Treatment (HMT), characteristics.*

---

**ABSTRAK**

*Review ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh heat moisture treatment (HMT) terhadap karakteristik fisik swelling power, dan IKA (indeks kelarutan dalam Air) dari tepung ubi jalar modifikasi dengan metode heat moisture treatment (HMT) serta untuk mengetahui pengaruh lama pemanasan dan suhu pemanasan pada modifikasi tepung dengan metode heat moisture treatment (HMT). Modifikasi pati ubi jalar HMT 80-100 °C selama 4 jam menghasilkan kadar yang telah sesuai standar SNI tepung yaitu ubi jalar kuning sebesar 6,57% dan ubi jalar ungu sebesar 6,80%. Sedangkan karakteristik fisik tepung dari beberapa varietas ubi jalar modifikasi heat moisture treatment (HMT), semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu HMT, maka semakin kecil swelling power dan indeks kelarutan dalam air pati ubi jalar.*

**Kata kunci:** *Tepung Ubi Jalar, Heat Moisture Treatment (HMT), Karakteristik.*



## PENDAHULUAN

Nilai impor tepung terigu sebagai komoditi pangan sumber karbohidrat terus meningkat tiap tahun. Angka konsumsi tepung terigu Indonesia mencapai 2,79 juta ton pada kuartal pertama tahun 2014, atau meningkat 5,4% dibandingkan kuartal pertama pada tahun 2013, yaitu hanya sebesar 2,65 juta ton (APTINDO, 2014). Dalam rangka mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap impor terigu, maka upaya optimalisasi pemanfaatan sumber pangan lokal perlu dilakukan. Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi sebagai bahan substitusi tepung terigu yaitu ubi jalar. Tepung ubi jalar dapat diaplikasikan dalam pembuatan produk roti, biskuit dan mie serta dapat mengurangi penggunaan gula karena tepung ubi jalar memiliki rasa manis secara alami (Hasriani *et al.*, 2011).

Menurut Fetriyuna *et al.* (2016), pati alami memiliki karakteristik fisik yang kurang baik seperti tidak tahan terhadap perlakuan mekanis dan panas. Pranoto *et al.* (2009) menyatakan bahwa pati alami ubi jalar memiliki stabilitas tekstur yang kurang kokoh, pola pengembangan terbatas, dan cenderung teretrogradasi. Serta tidak tahan terhadap perlakuan asam dan viskositas tidak stabil. Oleh karena itu perlu dilakukan modifikasi terhadap karakteristik tepung ubi jalar. Ada berbagai metode modifikasi tepung yang dapat dilakukan yaitu secara fisik, kimia, dan enzimatis. Dari ketiga jenis modifikasi tersebut, yang paling efisien untuk diterapkan adalah modifikasi secara fisik, yaitu dengan menggunakan panas lembab atau *heat moisture treatment* (HMT). Metode ini tergolong murah dan aman sebab menghasilkan produk pangan natural yang bebas aditif kimia sehingga tidak meninggalkan residu (Siwi, 2013).

*Heat moisture treatment* (HMT) adalah salah satu dari banyak metode fisik yang digunakan untuk memodifikasi pati. Hal ini paling dianggap aman dan memiliki penampilan yang disukai oleh banyak konsumen. Metode ini melibatkan perlakuan granula pati pada tingkat kadar air 35% selama periode waktu sekitar 16 jam) pada suhu berkisar 84-130 °C. Kisaran suhu ini diatas suhu transisi gelas ( $T_g$ ) tetapi di bawah suhu gelatinisasi (Gunaratne dan Hoover, 2002; Adebowale dan Lawal, 2003). Secara umum modifikasi menggunakan metode HMT dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pemanasan (Putri *et al.*, 2014 dalam Sunyoto *et al.*, 2016). Tujuan dari review ini yaitu mengkaji karakteristik fisik tepung ubi jalar yang dimodifikasi menggunakan metode *heat moisture treatment* (HMT).

### Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar

Komposisi gizi beberapa tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas*) tanpa modifikasi dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.



Tabel 1. Komposisi kimia tepung ubi jalar tanpa modifikasi

Parameter	Ubi jalar putih ( <i>Ipomoea batatas</i> L. Sin) varietas emen <sup>(1)</sup>	Ubi jalar kuning ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) <sup>(2) (3)</sup>	Ubi jalar ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> Blackie) varietas ayumurasaki <sup>(4)</sup>
	Kadar air (%)	9,03	6,57
Kadar abu (%)	2,27	0,36	1,60
Protein (N x 6,25)	13,6	1,65	9,03
Lemak (%)	0,44	0,50	0,39
Serat Kasar (%)	0,90	2,60	-
Karbohidrat (%)	74,7	97,49	79,39
Energi (Kal/100 g)	35,7	-	-

Sumber: <sup>(1)</sup>Hasriani *et al.* (2011), <sup>(2)</sup>Putri *et al.* (2013), <sup>(3)</sup>Mahmudatussa'adah (2014), dan <sup>(4)</sup>Rijal *et al.* (2019)

Berdasarkan data dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan karbohidrat lebih sebesar dibandingkan ubi jalar putih varietas emen dan kadar air dari kedua jenis tepung ubi jalar yang dihasilkan telah memenuhi SNI 3751-2009 mutu tepung yaitu maksimal 14,5%. Namun kandungan kadar abu yang dimiliki belum memenuhi standar SNI yaitu minimal 0,7%.

### Tepung Ubi Jalar Termodifikasi

Tabel 2. Komposisi kimia tepung ubi jalar varietas sukuh termodifikasi HMT

Parameter	Modifikasi	
	HMT 80 °C selama 4 jam	HMT 100 °C selama 4 jam
Kadar air (%)	7,64	7,31
Kadar abu (%)	0,19	0,22
Kadar lemak (%)	1,00	1,06
Kadar protein (%)	0,64	0,51
Kadar karbohidrat (%)	98,17	98,21

Sumber: Putri *et al.* (2013)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa kadar pati ubi jalar varietas sukuh modifikasi HMT telah memenuhi SNI mutu tepung. Semakin tinggi suhu modifikasi tepung menggunakan *heat moisture treatment* (HMT) maka kadar air dan kadar protein yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Haryadi (1999) dalam Puung (2012), pada saat modifikasi HMT granula pati yang telah membengkak cenderung memiliki rongga yang lebih besar sehingga akan mengakibatkan air menjadi lebih mudah menguap pada saat pengeringan. Hal ini didukung oleh Sumarlin (2011) menyatakan bahwa perlakuan suhu HMT cenderung mengakibatkan kadar air pati menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan pati alaminya. Hal ini karena suhu yang tinggi menyebabkan air yang terikat pada pati menguap, sehingga kadar air menjadi rendah.



Tabel 3. Hasil karakteristik fisik beberapa tepung ubi jalar modifikasi HMT

Perlakuan HMT	Varietas	Swelling power (g/g)	Indeks kelarutan dalam air (%)
Kadar air 25% suhu 80 °C selama 4 jam <sup>(2)</sup>	Ubi jalar kuning	10,22	7,26
Kadar air 25% suhu 80 °C selama 8 jam <sup>(2)</sup>	Ubi jalar kuning	9,22	6,55
Kadar air 25% suhu 100 °C selama 3 jam <sup>(1)</sup>	Ubi jalar kuning	10,09	4,30
Kadar air 25% suhu 110 °C selama 4 jam <sup>(2)</sup>	Ubi jalar kuning	6,20	2,50
Kadar air 25% suhu 110 °C selama 8 jam <sup>(2)</sup>	Ubi jalar kuning	4,21	2,12
Kadar air 25% suhu 110 °C selama 4 jam <sup>(3)</sup>	Ubi jalar putih	12,76	5,65

Sumber: <sup>(1)</sup>Muhardina *et al.* (2016), <sup>(2)</sup>Sunyoto *et al.* (2016) dan <sup>(3)</sup>Pranoto *et al.* (2009)

### 1. Swelling Power

Daya kembang pati atau *swelling power* didefinisikan sebagai penambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air (Balagopalan, 1988 dalam Rahman 2007). Semakin tinggi suhu modifikasi maka *swelling power* tepung HMT yang dihasilkan semakin rendah. Modifikasi HMT menyebabkan molekul granula pati tersusun menjadi lebih rapat.

*Swelling power* pati ubi jalar berbeda nyata pada setiap perlakuan pemanasan HMT. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu HMT, maka semakin kecil *swelling power* pada pati ubi jalar. Hal ini dikarenakan pati ubi jalar dengan perlakuan pemanasan mengalami pengaturan kembali molekul pati yang mengakibatkan menurunnya kapasitas pengembangan granula pati (Hormdok dan Noomhorm, 2007). Peningkatan interaksi amilosa-amilopektin, ikatan intramolekular yang kuat, terbentuknya formasi amilosa-lipid yang kompleks, dan terjadi perubahan susunan kristalin pada pati sehingga menyebabkan penurunan *swelling volume* pati (Zavareze dan Dias, 2011). Sebanding dengan yang dilaporkan oleh Ahmad (2009), perlakuan modifikasi HMT menyebabkan molekul granula pati tersusun menjadi lebih rapat sehingga kemampuan granula membengkak (*swelling volume*) menjadi terbatas atau mengalami penurunan.

### 2. Kelarutan

Kelarutan merupakan suatu kemampuan bahan untuk larut dalam air (Prabowo, 2010). Kelarutan mengalami penurunan dari suhu HMT 80 °C hingga suhu 110 °C. Semakin tinggi suhu HMT maka semakin rendah kelarutan tepung HMT yang dihasilkan. Penurunan kelarutan pada tepung modifikasi HMT terjadi karena ikatan hidrogen pada pati HMT terputus atau hilang pada saat pemanasan HMT berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Hilangnya gugus hidroksil bebas menyebabkan menurunnya indeks kelarutan pati HMT, sehingga pati juga akan sulit menyerap air dan tidak terjadi pengembangan (*swelling*) yang terlalu besar (Sumarliin, 2012). Daya serap air, *swelling power* dan kelarutan merupakan suatu kesatuan yang memiliki kecenderungan sama yang berbanding lurus.



Menurut Olayinka *et al.* (2008), penurunan *solubility* disebabkan karena terurainya rantai *double helix* dalam susunan kristalin dalam granula, serta meningkatnya interaksi rantai amilosa-amilosa dan amilopektin-amilopektin selama proses HMT. Menurut Zavareze dan Dias (2011), penurunan *solubility* seiring dengan perlakuan HMT dikarenakan adanya penyusunan kembali granula pati yang menyebabkan menguatnya ikatan intramolekular, terbentuknya gugus amilopektin yang lebih teratur dan formasi amilosa-lipid yang kompleks.

Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka granula pati menjadi lebih kuat karena terjadi penyusunan kembali antara amilosa dan amilopektin. Peningkatan interaksi antara amilosa-amilopektin atau amilopektin-amilopektin menghasilkan struktur yang lebih stabil sehingga menghambat amilosa untuk keluar dari granula pati (Gomes *et al.* 2005). Kelarutan pati terjadi akibat adanya molekul amilosa yang keluar dari granula (*leaching* amilosa) selama proses pemanasan dengan air berlebih. Keluarnya amilosa ini menandakan adanya transisi di dalam granula pati dari teratur menjadi tidak teratur ketika pati dipanaskan dengan air berlebih (Tester dan Morrison, 1990 dalam Zavareze dan Dias, 2011).

## KESIMPULAN

Modifikasi pemanasan HMT pada berbagai suhu dan lama waktu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *swelling power*, dan IKA (indeks kelarutan dalam air) tepung termodifikasi *heat moisture treatment* (HMT). Modifikasi pati ubi jalar HMT 80-100 °C selama 4 jam menghasilkan kadar yang telah sesuai standar SNI tepung yaitu ubi jalar varietas sukuh sebesar 7,64% dan 7,31%. Sedangkan karakteristik fisik tepung dari beberapa varietas ubi jalar modifikasi *heat moisture treatment* (HMT), semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu HMT, maka semakin kecil *swelling power* dan indeks kelarutan dalam air pati ubi jalar.

## DAFTAR PUSTAKA

- APTINDO. 2014. *An Overview of the Indonesian Wheat Flour Industry*. <http://www.aptingdo.or.id>. Diakses 18 Januari 2019
- Fetriyuna, Marsetio, dan Pratiwi RL. 2016. Pengaruh Lama Modifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT) Terhadap Sifat Fungsional dan Sifat Amilografi Pati Talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch). *Jurnal Penelitian Pangan*. 1 (1): 44-50.
- Gomes AMM, Silva CEM, and Ricardo NMPS. 2005. Effects of annealing on the physicochemical properties of fermented cassava starch (polvilho azedo). *Carbohydrate Polymers*. 60: 1–6.



- Gunaratne A, Corke H. 2007. Effect of Hydroxypropylation and Alkaline Treatments in Hydroxypropylation on some Structural and Physicochemical Properties of Heat-Moisture Treated Wheat, Potato and Waxy Maize Starch. *J. Carbohydrate Polymers*. 68 : 305 – 313.
- Hasriani Rf, Pohan HG, dan Ariana T. 2011. Karakteristik Ubi Jalar. *Jurnal Of Agro-Based Industry*. 28 (1):29-37.
- Hormdok R, Noomhorm, A. 2007. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. *LWT. Food Science and Technology*. 40: 1723–1731.
- Muhardina V, Hakim L, Zaidiyah, Patria A, dan Sulaiman I. 2016. Karakteristik Pati Ubi Jalar Krem (*Ipomoea batatas*) Termodifikasi HMT Pada Berbagai Kondisi Kadar Air dan Temperatur. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 8 (2): 61-66.
- Pranoto Y, Rahmayuni, Haryadi and Rakshit, S. K. 2014. Physicochemical properties of heat moisture treated sweet potato starches of selected Indonesian varieties. *International Food Research Journal*. 21(5): 2031-2038.
- Pranoto Y, Haryadi, Rakshit SK. 2009. Karakteristik Pati Ubi Jalar Varietas Tipikal Indonesia dan Modifikasi Sifat Reologisnya Dengan Heat Moisture Treatment (HMT) Untuk Pembuatan Mie. *Laporan Akhir Hasil Penelitian Hibah Pekerti*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Putri WDR, Ningtyas DW, Liza I, dan Agustin R. 2013. Aplikasi Metode Modifikasi Panas Lembab Untuk Sintesis Tepung Ubi Jalr Dengan Karakteristik Antioksidan Sebagai Bahan Baku Pangan Non Terigu Non Beras. *Prosiding*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Rijal M, Natsir NA, dan Sere I. 2019. Analisis Kandungan Gizi Pada Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas var Ayamurasaki*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari dan Oven. *Jurnal Biotek*. 7(1): 48-57.
- Sunyoto M, Andoyo R, Ridiani H, dan Michelle Ct. 2016. Kajian Sifat Fungsional Ubi Jalar Melalui Perlakuan Modifikasi Heat Moisture Treatment Sebagai Sediaan Pangan Darurat. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 5 (2): 808-816.
- Wulandari D. 2010. Karakteristik Fisik Pati Sagu (*Metroxylon sp*) yang Dimodifikasi dengan Teknik *Heat Moisture Treatment* (HMT). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Zavareze EDR, Dias ARG. 2011. Impact of heat moisture treatment and annealing in starches: A review. *Carbohydrate Polymer* . 83: 317-328.