



KAJIAN SIFAT FISIK TEPUNG TERMODIFIKASI MENGGUNAKAN METODE *HEAT MOISTURE TREATMENT* (HMT) :KAJIAN PUSTAKA

[Review: Study of Modified Flour Physical Properties by Heat Moisture Treatment Method]

Tri Muhammad Nandang Badiun^{1*}, Sri Wahyuni¹, Muhammad Syukri¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: trimuhammadnandang@gmail.com Telp: +6282296757181

Diterima 25 Maret 2019

Disetujui 02 April 2019

ABSTRACT

This review aimed to determine the effect of temperature and heating time on the physical characteristics of swelling power, solubility, the initial temperature of gelatinization, and viscosity in flour modified with heat moisture treatment (HMT) method and to determine the effect of heating time and temperature on the physical properties of flour. The results of the analysis of forage-modified purple sweet potato flour at 50 °C show that the physical characteristics of swelling power ranged from 3.50-5.20 g/g and the solubility ranged from 3.2-5% higher than the control. However, these values decreased at the modified temperature of 80 °C when compared to control flour, where swelling power ranged from 9.22-10.22 g/g and solubility ranged from 6.6-7.3%.

Keywords: Flour, Heat Moisture Treatment (HMT), Characteristics

ABSTRAK

Review ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap karakteristik fisik *swelling power*, kelarutan, suhu awal gelatinisasi dan viskositas pada modifikasi tepung dengan metode *heat moisture treatment* (HMT) yang dihasilkan dan untuk mengetahui pengaruh lama dan suhu pemanasan dapat berpengaruh pada sifat fisik tepung yang dihasilkan pada tepung yang termodifikasi dengan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT). Hasil analisis tepung ubi jalar ungu termodifikasi HMT pada suhu 50 °C menghasilkan karakteristik fisik *swelling power* berkisar antara 3,50-5,20 g/g dan kelarutan berkisar antara 3,2-5% lebih tinggi dibandingkan kontrol, sedangkan pada suhu modifikasi 80 °C mengalami penurunan bila dibandingkan dengan tepung kontrol yaitu *swelling power* berkisar antara 9,22-10,22 g/g dan kelarutan berkisar antara 6,6-7,3%.

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



PENDAHULUAN

Umbi-umbian merupakan salah satu sumber pangan potensial yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu. Luasnya daerah penyebaran tanaman umbi-umbian di Indonesia khususnya ubi jalar, menjadikan Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya hayati. Namun kekayaan tersebut tidak dibandingi dengan kemampuan SDM (sumber daya manusia) untuk mengolah dan memanfaatkan potensi sumber daya alam Indonesia secara optimal, seperti diversifikasi pangan lokal umbi-umbian.

Keterbatasan SDM dalam mendiversifikasi pangan lokal umbi-umbian dipengaruhi oleh minimnya pengetahuan dan alat pendukung yang dibutuhkan dalam mengolah pangan. Selain itu pangan lokal umbi-umbian dalam bentuk pati alami memiliki karakteristik yang kurang baik seperti tidak tahan terhadap perlakuan panas dan mekanis (Fetriyuna *et al.*, 2016), tidak tahan perlakuan asam, menghasilkan pasta sangat lengket (Widowati *et al.*, 2011), dan daya pembengkakan yang besar (Sunyoto *et al.*, 2016). Oleh karena itu, diperlukan modifikasi pati secara fisik untuk memperbaiki karakteristik pati yang dihasilkan.

Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam memodifikasi karakteristik sifat fisik pati yaitu menggunakan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT). *Heat Moisture Treatment* (HMT) adalah salah satu metode modifikasi tepung dengan pemberian perlakuan sejumlah panas agar tercapai karakteristik yang sesuai (Santosa *et al.*, 2015). Perlakuan HMT didefinisikan sebagai modifikasi pati secara fisika yang dilakukan pada granula pati dengan kadar air kurang dari 35% selama 15 menit sampai dengan 16 jam, dan pada suhu 84°C sampai dengan 120°C (Gunaratne and Hoover, 2002 dalam Sumarlin, 2011). Modifikasi tepung secara HMT dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pemanasan sehingga terjadi perubahan struktur molekul (Putri *et al.*, 2014 dalam Sunyoto *et al.*, 2016).

Kelebihan dari metode HMT lebih aman bagi kesehatan tubuh dan lingkungan karena tidak melibatkan bahan kimia dalam prosesnya. Secara umum HMT dapat menghasilkan karakteristik sifat fungsional dan amilografi pati yang lebih baik dibandingkan pati alami (Sunyoto *et al.*, 2016). Selain itu metode HMT dapat mengubah tipe pati A menjadi tipe pati C sehingga memiliki daya kembang pati yang lebih terbatas dan viskositas lebih stabil saat dilakukan proses pemanasan dan pengadukan. Hal tersebut dipengaruhi oleh perubahan makrostruktur granula menjadi lebih kokoh dan selektif dalam menyerap air. Dan dipengaruhi oleh perubahan mikrostruktur yang menyebabkan perubahan interaksi matriks amilosa dan amilopektin yang dapat menentukan sifat fisik pati termodifikasi (Widowati *et al.*, 2011). Tujuan dari review ini yaitu mengkaji karakteristik tepung umbi-umbian yang dimodifikasi menggunakan metode HMT.



Sifat Amilografi Tepung Termodifikasi

Sifat amilografi adalah sifat yang berkaitan dengan pengukuran viskositas tepung dengan konsentrasi tertentu selama pemanasan dan pengadukan (Singh et al., 2006 dalam Fetriyuna *et al.*, 2016). Sifat amilografi dari beberapa tepung termodifikasi menggunakan metode *heat moisture treatment* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Sifat amilografi beberapa tepung termodifikasi *heat moisture treatment* (HMT)

Umbi	Suhu (°C)	Lama pemanasan (jam)	Variabel pengamatan	Tanpa Modifikasi	Termodifikasi HMT
Ubi jalar krem ⁽¹⁾	100	3	Suhu awal gelatinisasi °C	77,33	84,23
			Viskositas <i>seatback</i> (cP)	4108,33	4486
Ubi jalar ungu ⁽²⁾	110	4	Suhu awal gelatinisasi °C	76,37	82,63
			Viskositas <i>seatback</i> (cP)	943,17	3563,17
Talas banten ⁽³⁾	110	-	Suhu awal gelatinisasi °C	81,95	82,77-83,76
			Viskositas <i>seatback</i> (cP)	761,5	1473,5-1865
Ganyong ⁽⁴⁾	100	2	Suhu awal gelatinisasi °C	74,3	76,2
			Viskositas <i>seatback</i> (cP)	2640	2791,7

Sumber: ⁽¹⁾Muhardina *et al.* (2016), ⁽²⁾Sunyoto *et al.*(2016), ⁽³⁾Fetriyuna *et al.* (2016), dan ⁽⁴⁾Garnida *et al.* (2019)

Suhu Awal Gelatinisasi

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa tepung dari beberapa umbi yang termodifikasi HMT membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk tergelatinisasi. Hal ini didukung oleh Fetriyuna *et al.* (2016) menyatakan bahwa metode modifikasi HMT dapat meningkatkan suhu awal gelatinisasi pati yang disebabkan karena terbentuknya ikatan baru yang lebih kompleks antara amilosa pada bagian kristalin dan amilopektin pada bagian amorphous menjadi lebih rapat dan kuat yang menunjukkan pati resisten terhadap panas.

Viskositas *seatback*

Viskositas *seatback* adalah parameter untuk melihat kecenderungan granula pati teretrogradasi (menyatunya kembali molekul-molekul amilosa). Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa viskositas *seatback* dari beberapa jenis umbi mengalami peningkatan setelah dilakukan modifikasi menggunakan metode



HMT. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan metode *Heat Moisture Treatment* yang digunakan maka dapat menurunkan nilai viskositas *seaback* tepung termodifikasi (Garnida *et al.*, 2019)

Tabel 2. Hasil analisa nilai *swelling power* dan *solubility* ubi jalar ungu termodifikasi HMT

Waktu (Jam)	Suhu (°C)	<i>Solubility</i> (%)	<i>Swelling power</i> (g/g)
0	50 ⁽¹⁾	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
0	80 ⁽²⁾	13,7	11,81
4		7,3	10,22
8		6,6	9,22

Sumber: ⁽¹⁾Santosa *et al.*, (2015) dan ⁽²⁾Sunyoto *et al.*(2016).

Swelling Power

Daya kembang atau *swelling power* didefinisikan sebagai pertambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air. Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai *swelling power* termodifikasi menggunakan HMT suhu 50 °C mengalami peningkatan seiring bertambahnya lama pemanasan yaitu kisaran 3,50-5,20 g/g lebih tinggi dibandingkan pati murni yaitu sebesar 3,10 g/g. Hal tersebut dipengaruhi oleh peningkatan lama pemanasan yang menyebabkan rantai panjang amilopektin terbentuk semakin banyak sehingga mengakibatkan daya pembengkakan granula meningkat dan jumlah amilosa yang keluar dari amilosa semakin banyak. Sedangkan pada saat suhu HMT ditingkatkan menjadi 80 °C nilai *swelling power* tepung ubi jalar ungu mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena peningkatan suhu dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan interaksi amilosa dan amilopektin sehingga terjadi perubahan susunan kristalin pati dan membentuk ikatan amilosa-lipid yang kompleks sehingga menyebabkan nilai *swelling power* menurun (Sunyoto *et al.*, 2016). Jumlah amilosa yang *leaching* sangat berhubungan dengan peningkatan *swelling power* dari pati. Granula pati yang dipanaskan dan mengembang menyebabkan pengeluaran amilosa (Tester & Morrison, 1998).

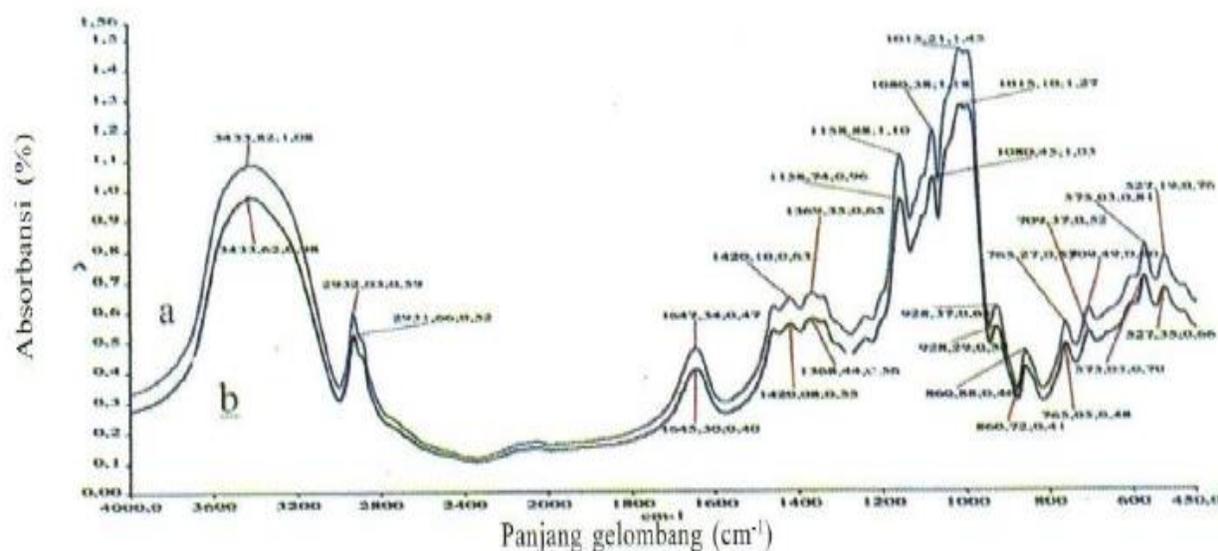
Solubility

Kelarutan atau *solubility* merupakan suatu kemampuan bahan untuk larut dalam air (Prabowo, 2010). Kelarutan menunjukkan karakteristik sifat pati setelah dilakukan pemanasan. Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa kelarutan tepung kontrol (tanpa HMT) sebesar 2,8%. Kelarutan tepung ubi jalar ungu termodifikasi HMT berkisar antara 3,2-5%. Kelarutan tepung termodifikasi HMT mengalami peningkatan, hal tersebut dipengaruhi oleh peningkatan lama waktu pemanasan yang menyebabkan jumlah amilosa yang keluar



dari granula meningkat sehingga menghasilkan tepung termodifikasi yang lebih larut. Hal tersebut didukung oleh Tester (1990) menyatakan bahwa tepung memiliki molekul amilopektin dengan rantai yang lebih panjang, dapat mengikat air lebih banyak dibandingkan dengan rantai pendek. *Solubility (carbohydrate leaching)* tergantung pada kemampuan dari amilosa yg keluar dari granula pati. Sedangkan pada suhu pemanasan ditingkatkan menjadi 80 °C nilai *solubility* tepung mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu yang digunakan maka penyusunan kembali interaksi antara amilosa-amilopektin yang menghasilkan struktur yang lebih stabil sehingga menghambat keluarnya amilosa dari dalam granula.

Struktur Molekuler Pati dari Tepung Ubi Jalar Ungu



Gambar 1. Spektrum FTIR tepung (a) HMT dan (b) kontrol (Widowati *et al.*, 2011)

Berdasarkan pada gambar 1 dapat diketahui bahwa berdasarkan analisis FTIR tepung ubi jalar ungu termodifikasi HMT pada suhu 80 °C menunjukkan struktur molekuler ataupun gugus fungsional pati antara tepung termodifikasi dan kontrol tidak berbeda nyata. Hal ini didukung oleh Widowati *et al.*, (2011) menyatakan bahwa modifikasi tepung menggunakan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) tidak menginduksi munculnya gugus fungsional yang baru sehingga perubahan kimiawi pada molekul pati tidak terjadi.

KESIMPULAN

Modifikasi tepung dari umbi-umbian menggunakan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) dapat meningkatkan suhu awal segelatinisasi dan nilai viskositas *seaback* tepung termodifikasi. Semakin tinggi suhu modifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT) maka semakin rendah nilai *swelling power* dan kelarutan tepung



termodifikasi yang dihasilkan. Hasil analisis tepung ubi jalar ungu termodifikasi HMT pada suhu 50 °C menghasilkan karakteristik fisik *swelling power* berkisar antara 3,50-5,20 g/g dan kelarutan berkisar antara 3,2-5% lebih tinggi dibandingkan kontrol, sedangkan pada suhu modifikasi 80 °C mengalami penurunan bila dibandingkan dengan tepung kontrol yaitu *swelling power* berkisar antara 9,22-10,22 g/g dan kelarutan berkisar antara 6,6-7,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Garnida Y, Hervelly, dan rahma RN. 2019. Modifikasi Tepung ganyong (*Canna edulis* Kerr.) Metode Haet Moisture Treatment Pada Suhu dan waktu Pemanasan Berbeda dan Aplikasi Tepung Pada Pembuatan Cookies. Pasundan Food Technology Journal. 6 (1): 65-72.
- 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. 08 (02): 61-66.
- Prabowo B. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Santosa H, Handayani NA, bastian HA, dan Kusuma IM. 2015. Modifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Dengan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Mie Instan. Metana. 1 (1): 37-46.
- Sumarlin. 2011. Karakterisasi Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Dengan Heat Moisture Treatment (HMT). Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Sunyoto M, Andoyo R, Ridiani H, dan Michelle CT. 2016. Kajian Sifat Fungsional Pati Ubi Jalar Melalui Perlakuan Modifikasi Heat Moisture Treatment Sebagai Sediaan Pangan darurat. Jurnal Sains dan Teknologi. 5 (2): 808-816.
- Tester RF, Morrison WR, and Schulman AH. 1993. Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. V. Riso mutants of Bomi and Calrsberg II barley cultivars. Cereal Chemistry. 17(1):1-9
- Tester RF, Morrison WR. 1990. Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. I. Effects of A-mylopectin, Amylose, and Lipids. Cereal Chemistry. 67:551-557.
- Widowati S, Suismono, Suyatma NE, dan Prasetia HA. 2011. Perbaikan Sifat Fisik Pati Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dengan Heat Moisture Treatment dan Aplikasinya Pada Pembuatan Beras Ubi Jalar. J.Pascapanen. 8 (1): 1-10.