

PENGARUH *HEAT MOISTURE TREATED* (HMT) TERHADAP PROFIL GELATINISASI TEPUNG JAGUNG

Heat Moisture Treated (HMT) Influence on Corn Flour Gelatinization Profiles

Oke Anandika Lestari*¹, Feri Kusnandar², Nurheni Sri Palupi²

¹Dosen di Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²Dosen di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

*Penulis Korespondensi: email oke.anandika@gmail.com

ABSTRAK

Tepung jagung merupakan salah satu bahan baku yang potensial untuk membuat mi jagung. Hasil pembuatan mi jagung terdahulu menghasilkan mi dengan kehilangan padatan selama pemasakan dan kelengketan yang tinggi, serta elastisitas yang rendah. Salah satu metode yang diketahui dapat memperbaiki kualitas tersebut adalah dengan melakukan modifikasi pati secara *Heat Moisture Treated* (HMT). Tujuan dari penelitian ini adalah melihat pengaruh HMT terhadap profil gelatinisasi tepung jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan profil gelatinisasi tepung jagung dari tipe B menjadi tipe C.

Kata Kunci: Tepung Jagung, *Heat Moisture Treated* (HMT), Profil Gelatinisasi

ABSTRACT

Corn flour is potentially used as a raw material in the production of corn noodle. The technology has been developed, but the result showed that the corn noodle had high cooking loss, low elasticity, and sticky. One of method to overcome by the above problem was by substituting the corn flour with physically modified Heat Moisture Treated (HMT) corn flour in corn noodle formulation. This research was objected to show the effect of Heat Moisture Treated on profile gelatinization of corn flour. The results of the study showed gelatinization profile changes from type B to type C.

Keywords: Corn Flour, *Heat Moisture Treated* (HMT), Profile Gelatinization

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu makanan pokok sesudah beras yang berpotensi untuk dikembangkan dan diolah menjadi produk pangan. Jenis produk pangan olahan jagung yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah mi jagung. Penelitian tentang mi jagung telah banyak dilakukan, dimana mi jagung memiliki karakteristik tingkat kekerasan tinggi, kekenyalan rendah, kelengketan tinggi, dan kehilangan padatan selama pemasakan tinggi (Putra, 2008). Cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristik mi jagung tersebut adalah

dengan melakukan *Heat Moisture Treatment* (HMT) terhadap tepung jagung sebagai bahan bakunya.

Heat Moisture Treatment (HMT) merupakan metode modifikasi pati secara fisik dengan cara memberikan perlakuan panas pada suhu diatas suhu gelatinisasi (80-120 °C) dengan kondisi kadar air terbatas atau dibawah 35% (Collado *et al.* 2001). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode tersebut dapat memperbaiki karakteristik mi dari pati sagu (Purwani *et al.* 2006), dan dari pati ubi (Collado *et al.* 2001). Hal tersebut dikarenakan terjadinya perubahan karakteristik fisik pati

setelah perlakuan HMT sehingga sesuai bila digunakan dalam produk mi, yaitu perubahan profil gelatinisasi menjadi tipe C. Penelitian yang melakukan modifikasi dalam bentuk tepung belum ditemukan, sehingga dalam penelitian ini akan melakukan modifikasi dengan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) pada tepung jagung. Tepung jagung yang dihasilkan harapannya memiliki karakteristik yang sesuai untuk pembuatan mi yaitu pendekatannya di sifat profil gelatinisasinya menjadi Tipe C. Tipe C tersebut memiliki sifat diantaranya kemampuan mengembang yang terbatas dan stabil terhadap pemanasan.

Pengukuran profil gelatinisasi dari tepung jagung dapat menggambarkan sifat tepung jagung untuk disesuaikan pada produk yang akan diaplikasikan. Sifat profil gelatinisasi diantaranya adalah suhu awal gelatinisasi (PT), viskositas puncak (PV), kestabilan viskositas selama pemanasan (*breakdown*), dan perubahan viskositas selama pendinginan atau *setback*.

Suhu awal gelatinisasi merupakan suhu dimana granula pati mulai menyerap air atau dapat terlihat dengan mulai meningkatnya viskositas. Hasil penelitian Beta dan Corke (2001), suhu awal gelatinisasi memiliki korelasi negatif terhadap kehilangan padatan selama pemasakan (KPAP) mi sorgum. Berdasarkan hal tersebut untuk memperbaiki karakteristik mi jagung diharapkan terjadi peningkatan suhu awal gelatinisasi agar terjadi penurunan KPAP mi jagung. Penelitian lain menunjukkan bahwa perlakuan HMT dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suhu awal gelatinisasi pada pati ubi jalar (Collado *et al.* 2001), pati jagung (Pukkahuta *et al.* 2008), dan tepung beras (Takahashi *et al.* 2005).

Viskositas puncak menunjukkan kondisi awal granula pati tergelatinisasi atau mencapai pengembangan maksimum hingga selanjutnya akan pecah. Viskositas puncak mengindikasikan kapasitas pengikatan air dan memiliki korelasi positif dengan kualitas produk akhir yaitu pengembangan dan jumlah polimer yang lepas (Newport Scientific 1998 dalam Beta Corke 2001). Berdasarkan hal tersebut diharapkan terjadi penurunan viskositas puncak agar tepung jagung yang diaplikasikan menjadi produk mi memiliki KPAP yang rendah pula. Penelitian

yang telah dilakukan oleh Pukkahuta *et al.* (2008), menunjukkan semakin lama waktu pemanasan pada proses HMT akan menurunkan viskositas puncak pada pati jagung.

Breakdown atau penurunan viskositas selama pemanasan menunjukkan kestabilan pasta selama pemanasan, dimana semakin rendah *breakdown* maka pasta yang terbentuk akan semakin stabil terhadap panas (Widaningrum dan Purwani 2006). Nilai *breakdown* yang diharapkan sebagai bahan baku pembuatan mi adalah yang memiliki nilai rendah, sehingga menghasilkan mi yang tidak mudah hancur selama pemasakan. Menurut Beta dan Corke (2001), *breakdown* memiliki korelasi positif dengan kualitas fisik mi sorgum yang dihasilkan yaitu KPAP.

Setback atau perubahan viskositas selama pendinginan merupakan pengukuran rekristalisasi dari pati tergelatinisasi selama pendinginan (Beta dan Corke 2001). Tingginya nilai *setback* menandakan tingginya kecenderungan untuk terjadinya retrogradasi. Penurunan nilai *setback* merupakan karakteristik yang diinginkan pada tepung jagung sebagai bahan baku mi, untuk memperbaiki karakteristik mi yaitu menurunkan tingkat kekerasan mi setelah dimasak. Berdasarkan penelitian Beta dan Corke (2001), diperoleh korelasi positif antara nilai *setback* dengan tingkat kekerasan mi pati sorgum.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung varietas Pioneer 21 yang berasal dari Ponorogo, Jawa Timur. Peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah *Hammer mill*, *disc mill*, *automatic siever*, pengering kabinet, dan *Rapid Visco Analyzer* (RVA) yang digunakan untuk analisis profil gelatinisasi.

Pembuatan tepung jagung (Putra, 2008)

Proses pembuatan tepung jagung yang merupakan tahapan pertama dalam pelaksanaan penelitian ini diadopsi dan disesuaikan dari penelitian sebelumnya (Putra, 2008). Proses penepungan jagung diawali dengan penggilingan jagung pipil

dengan menggunakan *hammer mill* sehingga kemudian didapatkan *grits*, kulit ari, dan lembaga. Hasil penggilingan tersebut kemudian diendapkan untuk memisahkan lembaga dan kulit ari (terapung) dengan *grits* (mengendap). *Grits* yang telah didapatkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sehingga hingga kadar air mencapai lebih kurang sebesar 17%. *Grits* kering digiling dengan menggunakan *disc mill*, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu sebesar 65 °C selama satu jam. *Grits* halus kemudian diayak dengan menggunakan ayakan bertingkat yang berukuran 100 mesh, sehingga dihasilkan tepung jagung ukuran lolos ayakan 100 mesh (< 100 mesh).

Heat Moisture Treatment (Modifikasi Collado et al. 1999)

Setelah tepung jagung didapatkan dari proses sebelumnya kemudian dilakukan proses *Heat Moisture Treatment* (HMT). Proses HMT pada tepung jagung diawali dengan penambahan air pada tepung jagung dengan cara menyemprotkan air sedikit demi sedikit dan secara bersamaan dilakukan pula pengadukan sehingga kadar air mencapai lebih kurang 24%. Tepung jagung yang telah ditambahkan air ini selanjutnya ditempatkan pada loyang tertutup dan dimasukkan ke dalam *refrigerator* dengan kondisi suhu $T=4-5^{\circ}\text{C}$ dan waktu pendinginan selama $t=24$ jam. Setelah dilakukan pendinginan kemudian dilakukan proses pemanasan. Loyang berisi tepung jagung dimasukkan ke dalam oven sesuai perlakuan suhu pada rancangan percobaan yaitu 100, 110, dan 120 °C. Variasi waktu untuk proses pemanasan ini adalah 3, 6, dan 9 jam, dengan tetap dilakukan proses pengadukan setiap 90 menit. Tepung jagung didinginkan selama 1 jam, kemudian dipindahkan ke loyang tanpa tutup dan dikeringkan dengan oven pada suhu $T=50^{\circ}\text{C}$ dan waktu pengeringan selama $t=4$ jam. Tepung jagung yang diperoleh diayak dengan ayakan bertingkat ukuran 100 mesh dan dikemas, sehingga diperoleh tepung jagung HMT lolos ayakan 100 mesh.

Analisis profil gelatinisasi dengan Rapid Visco Analyzer (Collado et al. 1999)

Tepung jagung yang telah diperlakukan sesuai dengan rancangan percobaan kemudian dianalisis dengan menggunakan Rapid Visco Analyzer (RVA).

Proses persiapan sampel dan analisis akan dijelaskan sebagai berikut: Sampel sebanyak 3 g dengan kadar air sebesar 14% dilarutkan dalam 25 g aquades, kemudian dilakukan siklus pemanasan dan pendinginan dengan pengadukkan konstan. Sampel dipanaskan hingga suhu 50 °C dan kemudian dipertahankan selama 1 menit. Setelah 1 menit suhu pemanasan dinaikkan dari 50 °C menjadi 95 °C dengan kecepatan kenaikan suhu 6 °C per menit, sehingga mencapai suhu 95 °C dan kemudian dipertahankan selama 5 menit. Setelah itu, sampel didinginkan kembali sehingga mencapai suhu 50 °C dengan kecepatan penurunan suhu sebesar 6 °C per menit, kemudian suhu 50 °C ini dipertahankan kembali selama 5 menit.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap factorial dengan tiga kali pengulangan dan dua faktor, yaitu suhu dan waktu pemanasan. Faktor suhu memiliki 3 level, yaitu 100, 110, dan 120 °C, sedangkan faktor waktu memiliki 3 level, yaitu 3, 6, dan 9 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ANOVA pada profil gelatinisasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan profil gelatinisasi disajikan dalam Gambar 1. Dapat dilihat dari data penelitian tersebut bahwa perlakuan HMT pada tepung jagung mempengaruhi profil gelatinisasi tepung jagung. Profil gelatinisasi yang diamati diantaranya adalah suhu awal gelatinisasi (PT), viskositas puncak (PV), kestabilan viskositas selama pemanasan (*breakdown*), perubahan viskositas selama pendinginan atau *setback*.

Analisis ANOVA terhadap suhu awal gelatinisasi menunjukkan bahwa adanya pengaruh suhu pemanasan, tetapi waktu pemanasan dan interaksi antara suhu dan waktu pemanasan menunjukkan tidak adanya pengaruh. Semakin tingginya suhu pemanasan pada proses HMT menyebabkan semakin tinggi pula suhu awal gelatinisasi. Tepung jagung HMT memiliki suhu awal gelatinisasi (79.32 °C hingga 86.88 °C) yang lebih tinggi dibandingkan tepung jagung tanpa perlakuan yaitu 76.37 °C (Tabel 1). Kenaikan suhu awal gelatinisasi ini berdampak positif untuk tepung jagung

Tabel 1. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan pada proses modifikasi dengan HMT terhadap profil gelatinisasi tepung jagung

Perlakuan		PT	PV	HPV	BD	CPV	SB
Su- hu (°C)	Wak- tu (jam)	(°C)	(cP)	(cP)	(cP)	(cP)	(cP)
Kontrol		76.37±0.89 ^c	1334.0±15.59 ^a	972.00±5.20 ^a	362.0±20.78 ^a	1835.33±30.60 ^a	863.3±35.80 ^a
100	3	79.32±3.65 ^{bc}	823.67±52.37 ^b	790.67±47.18 ^b	33.00±8.72 ^b	1137.00±68.42 ^b	346.33±21.57 ^b
	6	79.03±4.94 ^{bc}	743.00±14.80 ^{bc}	708.00±7.21 ^{bcd}	35.00±7.81 ^b	1001.00±38.57 ^c	293.00±32.92 ^{ef}
	9	80.15±0.52 ^{abc}	708.67±79.10 ^{cd}	677.00±65.82 ^{de}	31.67±13.28 ^b	863.67±80.83 ^{de}	186.67±15.01 ^{de}
110	3	70.08±7.75 ^{bc}	661.67±30.92 ^{cd}	642.67±21.36 ^{def}	19.00±9.64 ^b	846.00±47.63 ^e	203.33±26.27 ^{ef}
	6	83.97±0.06 ^{ab}	636.00±81.41 ^d	609.33±68.70 ^{ef}	26.67±12.70 ^b	771.00±95.26 ^{fe}	161.67±26.56 ^{ef}
	9	84.24±1.69 ^{ab}	604.67±60.52 ^{de}	575.00±53.25 ^{fg}	29.67±8.39 ^b	722.00±83.16 ^f	147.00±30.27 ^{fg}
120	3	82.02±0.49 ^{abc}	764.67±40.99 ^{bc}	734.00±31.18 ^{bc}	30.67±9.81 ^b	972.67±20.21 ^{cd}	238.67±10.97 ^d
	6	84.22±0.43 ^{ab}	523.67±60.12 ^e	496.67±50.66 ^g	27.00±13.00 ^b	602.67±42.45 ^g	106.00±10.54 ^{gh}
	9	86.88±5.12 ^a	417.67±77.57 ^f	395.00±65.38 ^h	22.67±12.34 ^b	474.0±91.00 ^h	79.00±26.29 ^h

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji LSD ($\alpha=0.05$).

PT = Pasting Temperature (Suhu awal gelatinisasi dalam oC)

PV = Peak Viscosity (Viskositas puncak dalam cP)

HPV = High Peak Viscosity (Viskositas pada suhu 95 oC dalam cP)

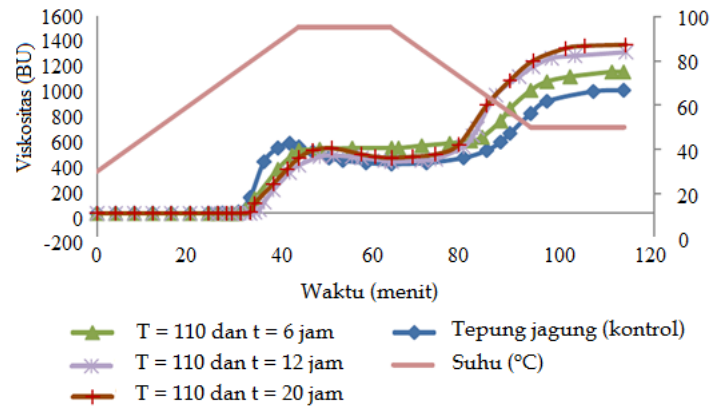
BD = Breakdown (Perubahan viskositas selama pemanasan atau HPV-PV dalam cP)

CPV = Cold Peak Viscosity (Viskositas pada suhu 50 oC setelah 5 menit)

SB = Setback (Perubahan viskositas selama pendinginan atau CPV-HPV dalam cP)

sebagai bahan baku mie. Hasil penelitian Beta dan Corke (2001), suhu awal gelatinisasi memiliki korelasi negatif terhadap kehilangan padatan selama pemasakan (KPAP) mie sorgum. Peningkatan suhu gelatinisasi tersebut menurut Takahashi *et al.* (2005), selama proses HMT memungkinkan terbentuknya ikatan baru yang lebih kompleks antara amilosa pada bagian kristalin dengan amilopektin pada bagian amorphous, sehingga menghasilkan formasi kristalin baru yang memiliki ikatan lebih kuat dan rapat. Terbentuknya formasi kristalin tersebut yang menyebabkan pati membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk menyerap air.

Analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh suhu dan waktu pemanasan selama proses HMT, serta interaksi keduanya terhadap viskositas puncak. Tepung jagung HMT memiliki kisaran viskositas puncak antara 823.63 cP hingga 417.67 cP, sedangkan tepung jagung tanpa perlakuan 1334 cP (Tabel 1). Uji lanjut LSD menunjukkan semakin tingginya suhu dan lamanya waktu pemanasan menyebabkan penurunan viskositas puncak. Penurunan viskositas puncak ini berdampak positif untuk tepung jagung sebagai bahan baku mi. Hasil penelitian Beta dan Corke (2001), bahwa viskositas puncak berkorelasi positif dengan KPAP mi sorgum yang dihasilkan.



Gambar 1. Profil Gelatinisasi Tepung Jagung HMT

Analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari perlakuan HMT terhadap sifat *breakdown* tepung jagung. *Breakdown* tepung jagung yang diproses secara HMT berkisar antara 19 cP hingga 34 cP, sedangkan tepung jagung tanpa perlakuan HMT memiliki nilai *breakdown* sebesar 362 cP. Penurunan *breakdown* ini berdampak positif untuk tepung jagung sebagai bahan baku mi. Turunnya sifat *breakdown* menandakan bahwa meningkatnya kestabilan tepung jagung terhadap panas setelah diberi perlakuan HMT. Penurunan sifat *breakdown* disebabkan oleh terbentuknya ikatan antara amilosa dengan lemak (Pukkahuta *et al.* 2008).

Hasil analisis ANOVA juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan proses HMT terhadap sifat *setback* tepung jagung. *Setback* tepung jagung dengan proses HMT berkisar antara 46.33 cP hingga 79 cP, sedangkan tepung jagung tanpa perlakuan HMT memiliki nilai *setback* yang lebih tinggi yaitu 863.33 cP. Penurunan nilai tersebut diduga dapat memperbaiki karakteristik mi yang berbahan baku tepung jagung yaitu menurunkan tingkat kekerasan. Berdasarkan Beta dan Corke (2001), diperoleh korelasi positif antara nilai *setback* dengan tingkat kekerasan mi pati sergum. Penyebab penurunan sifat *setback* ini diduga karena pembentukan kompleks antara amilosa, amilosa dengan amilopektin, serta amilosa dengan lemak yang terjadi selama proses HMT mengurangi kemampuan pati terutama amilosa untuk saling berikatan kembali (kemampuan untuk meretrogradasi menurun).

SIMPULAN

Proses HMT optimum berdasarkan pertimbangan efisiensi waktu dan biaya adalah pada kondisi suhu 110°C selama 6 jam. Kondisi tersebut mengubah profil gelatinisasi dari tipe B menjadi tipe C. Perubahan sifat tepung jagung tersebut adalah terjadinya penurunan viskositas puncak sebesar 52%, peningkatan sifat *breakdown* 92.6%, dan penurunan sifat *setback* 81.3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Beta T dan Corke H. 2001. Noodle Quality as Related to Sorghum Starch Properties. *J American Association of Cereal Chemists*. 78(4):417-420.
- Collado L S, Corke H. 1999. Heat Moisture Treatment Effects on Sweetpotato Starches Differeng in Amylose Content. *J Food Chemistry* 65:339-346.
- Collado L S, Mabesa L B, Oates C G, Corke H. 2001. Bihon Type Noodles From Heat Moisture Treated Sweet Potato Starch. *Journal of Food Science* 66:604-609.
- Pukkahuta C, Suwannawat B, Shobsngob S, Varavinit S. 2008. Comparative Study of Pasting an Thermal Transition Characteristics of Osmotic Pressure and Heat Moisture Trated Corn Starch. *Carbohydrates Polimers* 72:527-536.
- Purwani E Y, Widaningrum, Tahir R, Muslich. 2006. Effect of Heat Moisture Treatment of Sago Starch on its Noodle Quality. *J of Agricultural Science*. 7:8-14
- Putra S N. 2008. Optimalisasi Formula dan Proses Pembuatan Mi Jagung dengan Metode Kalendering. Skripsi. Fateta Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Takahashi T, Miuora M, Ohisa N, Mori K, Kobayashi S. 2005. Heat Moisture Treatment of Milled Rice and Properties of the Flour. *J Cereal Chem.* 82(2):228-232.
Widaningrum dan Purwani E Y. 2006. Karakteristik Serta Studi Pengaruh Per-

lakuan Panas Annealing dan Heat Moisture Treatment (HMT) Terhadap Sifat Fisikokimia Pati Jagung. *J. Pascap- anen* 3:109-118.