

KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA TEPUNG KENTANG (*Solanum tuberosum L.*) VARIETAS ATLANTIK DAN HASIL MODIFIKASI YANG DITANAM DI DATARAN MEDIUM

Melia Siti Ajjah [✉], Mohamad Djali¹, Efri Mardawati¹

¹Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

ABSTRAK

Kentang merupakan tanaman yang harus ditanam di dataran tinggi pada ketinggian lebih dari 1000 mdpl dan memerlukan suhu optimum 18°C. Namun, saat ini sangat tidak memungkinkan membuka lahan terus-menerus untuk budi daya kentang karena akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti penebangan hutan, erosi, longsor dan banjir. Maka dilakukan pengembangan kentang di dataran medium (300-700 mdpl). Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik kimia tepung kentang varietas atlantik dari dataran tinggi serta tepung kentang atlantik dan hasil modifikasi secara *Heat Moisture Treatment* (HMT) yang ditanam di dataran medium. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan analisis uji-t pada tingkat kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kentang dataran tinggi lebih stabil dibanding tepung dataran medium dilihat dari nilai *freeze thawing stability*. Pada tepung hasil modifikasi HMT menunjukkan bahwa tepung lebih stabil dibanding tepung alami dari dataran medium dan dataran tinggi dilihat dari nilai *swelling volume*, *solubility* dan *freeze thawing stability*.

Kata Kunci: Tepung Kentang Atlantik, Dataran Tinggi, Dataran Medium, *Heat Moisture Treatment* (HMT), Karakteristik Kimia

ABSTRACT

Potatoes are plants that must be planted in the highlands at an altitude of 1000 masl. However, currently it is not possible to open land continuously for potato cultivation, because it will cause environmental damage, such as deforestation, erosion, landslides and floods. Then the development of potatoes on the medium plain (300-700 masl) was carried out. This study aims to determine the chemical characteristics of atlantic potato flour from the highland and atlantic potato flour from medium plain and the effect of Heat Moisture Treatment (HMT) modified. The method used on this research was experimental method using t-test with a confidence interval 95%. Based on the results of the study revealed that highland potato flour is more stable than medium plain flour from the value of freeze thawing stability. Furthermore, potato flour modification by HMT showed that is more stable than native from the value of swelling volume, solubility and freeze thawing stability.

Keywords: Atlantic Potato Flour, Highlands, Medium Plain, Heat Moisture Treatment (HMT), Chemical Characteristics

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) adalah salah satu komoditas pangan yang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Maka, kentang dapat dijadikan sebagai komoditas penunjang program diversifikasi (Prabaningrum *et al.*, 2014). Varietas kentang yang banyak digunakan sebagai kentang olahan adalah varietas atlantik. Atlantik merupakan varietas yang unggul di Indonesia dan paling banyak diproduksi karena memiliki kadar pati >20% dan kadar gula <15% (Sofiari *et al.*, 2013).

Di Indonesia, kentang ditanam di dataran tinggi pada ketinggian lebih dari 1000 mdpl dan memerlukan suhu optimum 18°C (Handayani *et al.*, 2011). Namun, saat ini sangat tidak memungkinkan membuka lahan terus – menerus untuk budi daya kentang, karena akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti penebangan hutan, erosi, longsor dan banjir. Alternatif budi daya kentang selain dataran tinggi, yaitu dilakukan pengembangan kentang di dataran medium (300-700 mdpl) (Adimihardja, 2008).

Sehingga dilakukan ekstensifikasi dengan mengembangkan penanaman yang diarahkan ke data-

ran medium, yang memiliki ketinggian yaitu 300-700 mdpl (Syarif, 2005). Perbedaan faktor lingkungan antara dataran tinggi dan medium akan menyebabkan perbedaan karakteristik kentang yang dihasilkan. Sifat kimia tepung yang terbatas menyebabkan terbatasnya pula aplikasi tepung untuk produk pangan dan pada tepung terdapat kelemahan yaitu tidak tahan terhadap pemanasan pada suhu tinggi (Honestin, 2007).

Peningkatan sifat kimia tepung dapat diperoleh dengan melakukan modifikasi sehingga tepung yang telah mengalami proses modifikasi memiliki karakteristik sesuai yang dikehendaki (Lestari *et al.*, 2015). Diantara berbagai perlakuan modifikasi, *Heat Moisture Treatment* (HMT) merupakan perlakuan secara fisik yang mudah dikontrol kadar air dan suhu pada saat prosesnya dibandingkan perlakuan kimia (Collado *et al.*, 2001).

Heat Moisture Treatment (HMT) merupakan jenis modifikasi tepung secara fisik dengan cara memberikan perlakuan panas pada suhu di atas suhu gelatinisasi (80°C -120°C) dengan kondisi kadar air terbatas atau dibawah 35% agar tercapai karakteristik tepung yang diinginkan (Collado *et al.*, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik kim-

ia tepung kentang varietas atlantik yang ditanam di dataran tinggi dan medium dan tepung kentang varietas atlantik dataran medium hasil modifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT).

METODE

Bahan utama dalam penelitian ini adalah kentang (*Solanum tuberosum L.*) varietas atlantik dari Pangalengan (dataran tinggi) dan Jatinangor (dataran medium) umur panen ± 85 hari. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan analisis Uji – t (*independent sample t-test*) untuk membandingkan karakteristik kimia tepung kentang alami antara dataran tinggi dan medium serta tepung hasil modifikasi HMT pada dataran medium. Variabel respon dari penelitian *swelling volume*, *solubility* dan *freeze thawing stability*. Langkah – langkah penelitian meliputi : 1) Pembuatan tepung kentang, 2) Modifikasi tepung secara HMT pada suhu 100°C selama 16 jam dan kadar air 27% $\pm 2\%$, 3) Pengujian sifat kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Swelling volume merupakan pertambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air. *Swelling* terjadi pada daerah amorf granula pati. Ikatan hidrogen yang lemah antar molekul pati pada daerah amorf akan terputus saat pemanasan, sehingga terjadi hidrasi air oleh granula pati.

Hasil uji pembeda ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa tepung kentang atlantik dataran tinggi, medium dan modifikasi secara HMT memiliki nilai *swelling volume* yang berbeda nyata. Hasil analisis *swelling volume* pada tepung kentang atlantik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Swelling Volume Tepung

Perlakuan	Swelling Volume
Dataran Tinggi	9,27 \pm 0,12 ^c
Dataran Medium	8,56 \pm 0,11 ^b
Dataran Medium Modifikasi HMT	5,50 \pm 0,14 ^a

Nilai *swelling volume* kentang dataran tinggi (9,27 mL/g) sedangkan dataran medium (8,56 mL/g). Nilai *swelling volume* dapat dipengaruhi oleh tingginya kadar amilosa dan lemak sehingga akan menghambat *swelling volume* (Tester dan Morrison, 1990). Perbedaan ketinggian menyebabkan adanya perbedaan karakteristik amilosa-amilopektinnya. Semakin tinggi lokasi penanaman bahan baku, maka *swelling volume* pati kentang akan semakin tinggi. Menurut Moorthy (2004), perbedaan *swelling volume* pada setiap jenis pati dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti panjang rantai dari amilosa dan amilopektin, distribusi bobot molekul dan derajat percabangan. *Swelling volume* dengan

kemudahan molekul air untuk berinteraksi dengan molekul dalam granula pati dan menggantikan interaksi hidrogen antar molekul sehingga granula akan lebih mudah menyerap air dan mempunyai daya pengembangan yang tinggi (Herawati, 2009). Pengembangan granula terjadi ketika granula dipanaskan bersama air dan ikatan hidrogen dalam kristal terputus dan digantikan oleh ikatan hidrogen dan air. Pengembangan tersebut akan menekan granula dari dalam, sehingga granula akan pecah dan molekul pati terutama amilosa akan keluar (Herawati, 2009).

Nilai *swelling volume* pada tepung hasil modifikasi HMT (5,50 mL/g). Modifikasi HMT menyebabkan ikatan molekul amilosa dan amilopektin tersusun lebih rapat sehingga kemampuan pengembangan menjadi terbatas. Oleh sebab itu, tepung hasil modifikasi HMT mengalami penurunan nilai *swelling volume* dibandingkan dengan tepung alami (Pangesti, 2014). Menurut Adebawale *et al.* (2005), bahwa rendahnya kekuatan pengembangan pati setelah modifikasi HMT berhubungan dengan terbatasnya masuknya air ke dalam pati dan membuat pati menjadi sulit membengkak. Penurunan nilai *swelling volume* setelah proses HMT disebabkan oleh penyusunan kembali molekul pada granula, degradasi molekul amilopektin, peningkatan interaksi antara rantai amilosa dan perubahan antara matriks amorf dan kristalin (Adebawale *et al.*, 2005).

Kelarutan menunjukkan karakteristik kelarutan pati setelah dilakukan pemanasan. Pemanasan yang terus berlangsung akan menyebabkan granula pati pecah sehingga air yang terdapat dalam granula pati dan molekul pati yang larut air dengan mudah keluar dan masuk ke dalam sistem larutan. Molekul pati yang larut dalam air panas (amilosa) akan ikut keluar bersama air tersebut sehingga terjadi leaching amilosa (Chen, 2003).

Hasil uji pembeda ($P \leq 0,05$) menunjukkan bahwa tepung kentang atlantik dataran tinggi, medium dan hasil modifikasi HMT memiliki nilai kelarutan yang berbeda nyata. Hasil analisis kelarutan pada tepung kentang atlantik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kelarutan Tepung Kentang

Perlakuan	Kelarutan (%)
Dataran Tinggi	11,46 \pm 0,02 ^c
Dataran Medium	10,42 \pm 0,03 ^b
Dataran Medium Modifikasi HMT	7,28 \pm 0,16 ^a

Kelarutan tepung kentang atlantik dataran medium (10,42%) yaitu lebih rendah dan berbeda nyata dibanding tepung dataran tinggi (11,46%), hal ini kemungkinan karena tepung kentang dataran tinggi memiliki struktur molekul pati yang mudah rusak. Rusaknya ikatan hidrogen molekuler dalam granula pati sehingga

amilosa mudah lepas yang berarti kelarutan semakin tinggi (Adebowale *et al.*, 2005).

Kelarutan tepung kentang hasil modifikasi (7,28%). Penurunan kelarutan hasil modifikasi HMT seiring bertambahnya suhu modifikasi dikarenakan selama tepung kentang diberi perlakuan HMT maka amilosa akan membentuk ikatan kompleks baik dengan amilosa, amilopektin maupun lemak. Terbentuknya ikatan kompleks tersebut menyebabkan pati memiliki ikatan lebih rapat dan kompak, sehingga jumlah amilosa yang lepas selama pemanasan lebih rendah (Gunaratne dan Hoover, 2002). Menurut Sumarlin (2011), bahwa penurunan kelarutan pada tepung modifikasi HMT terjadi karena ikatan hidrogen pada pati hasil modifikasi terputus pada saat pemanasan berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Hilangnya gugus hidroksil bebas menyebabkan kecilnya kelarutan pati hasil modifikasi HMT, sehingga pati juga akan sulit menyerap air dan tidak terjadi pengembangan yang terlalu besar. Penggunaan suhu tinggi juga dapat menyebabkan rusaknya granula pati sehingga kelarutan menjadi menurun (Hakim dan Faresti, 2011).

Freeze thawing stability (FTS) merupakan persentase jumlah air yang terpisah setelah pasta pati diberi perlakuan penyimpanan suhu -15°C yang dinyatakan dalam % sineresis (Sunarti *et al.*, 2007). Dalam hal ini meningkatnya nilai sineresis pati menunjukkan bahwa pati memiliki kestabilan yang rendah jika dilakukan proses *thawing* setelah proses pembekuan. Saat proses *thawing* sebagian komponen pati pada amilosa akan mengalami *leaching* sehingga komponen amilosa akan keluar bersamaan dengan air (Ratnayake *et al.*, 2002).

Hasil uji pembeda ($P \leq 0,05$) menunjukkan bahwa *freeze thawing stability* tepung kentang atlantik dataran tinggi, dataran medium dan hasil modifikasi secara HMT berbeda nyata. Hasil analisis *freeze thawing stability* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *Freeze Thawing Stability* Tepung

Perlakuan	<i>Freeze Thawing Stability</i> (%)
Dataran Tinggi	$44,43 \pm 0,04^b$
Dataran Medium	$48,43 \pm 0,45^c$
Dataran Medium Modifikasi HMT	$43,11 \pm 0,13^a$

Freeze thawing stability dinyatakan dalam % sineresis, yaitu presentase jumlah air yang terpisah setelah pasta diberi perlakuan pembekuan dan pencairan (Charoenrein *et al.*, 2008). Tepung kentang atlantik dataran tinggi memiliki nilai *freeze thawing stability* (44,43%) yaitu lebih rendah dibanding tepung kentang dataran medium (48,43%). Menurut

Haryanti *et al.* (2014), kecenderungan amilosa untuk berikatan kembali dan ikatannya sangat kuat antar amilosa sehingga retrogradasi yang terjadi semakin besar. Pembentukan ikatan hidrogen antara molekul amilosa atau amilopektin akan semakin kuat dengan semakin rendahnya suhu. Apabila gel pati disimpan pada suhu rendah maka ikatan hidrogen antar molekul pati semakin kuat dan gel akan semakin kokoh. Sebagai akibatnya, air akan terpisah dari struktur gel sehingga akan terbentuk dua fase, yaitu fase air dan fase gel (Kusnandar, 2010).

Tepung kentang hasil modifikasi HMT memiliki nilai *freeze thawing stability* (43,11%). Adanya proses modifikasi secara *Heat Moisture Treatment* (HMT) mengakibatkan terjadinya penurunan *freeze thawing stability*. Semakin rendah persentase jumlah air yang terpisah menunjukkan bahwa pati tersebut semakin stabil terhadap penyimpanan suhu beku (Sunarti *et al.*, 2007). Penurunan ini dikarenakan hanya sebagian kecil komponen amilosa yang keluar bersama air (*leaching amylose*) sehingga nilai sineresis rendah yang mengakibatkan molekul air yang semula terperangkap di dalam matriks gel pati hanya sedikit yang keluar (Hastuti, 2017). Proses retrogradasi mengakibatkan ikatan amilosa-amilosa kembali berikatan satu sama lain dan karena ikatannya tidak terlalu kuat maka ketika gel pati diletakkan di suhu ruang, air yang terpisah dari gel pati tidak terlalu banyak dan menyebabkan sineresis yang rendah.

Bila pasta didinginkan, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk mencegah kecenderungan molekul – molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin, sehingga terjadi pembentukan mikrokristal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi disebut retrogradasi (Winarno, 2004). Akibat retrogradasi tersebut, molekul air yang semula terperangkap di dalam matriks gel pati akan keluar yang dinamakan dengan sineresis (Herawati, 2009).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kentang atlantik dataran tinggi lebih stabil dibanding tepung dataran medium dilihat dari nilai *freeze thawing stability*. Pada tepung hasil modifikasi HMT menunjukkan bahwa tepung lebih stabil dibanding tepung alami dari dataran medium dan dataran tinggi dilihat dari nilai *swelling volume*, *solubility* dan *freeze thawing stability*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak yang mendukung atau terlibat dalam penelitian namun tidak ter-

libat dalam kepenulisan disampaikan di bagian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K. O., B.I. Olu-Owolabi, O.O Olayinka and O.S. Lawal. 2005. *Effect of Heat Moisture Treatment and Annealing On Physicochemical Properties of Red Sorghum Starch*. African Jurnal Of Biotechnol. 4(9) : 928-933.
- Adimihardja, A. 2008. *Teknologi Dan Strategi Konservasi Tanah Dalam Rangka Revitalisasi Pertanian*. Pengembangan Inovasi Pertanian. Vol.1 No.2 : 105-124.
- Charoenrein S., O. Tatirat, J. Muadklay. 2008. *Use of Centrifugation-Filtration for Determination of Syneresis in Freeze-Thaw Starch Gel*. Carbohydrate Polymer. 73.143-147.
- Chen, Z. 2003. *Physicochemical Properties of Sweet Potato Starches and Their Application Noodle Products*. Dissertation of Wageningen University, Netherland.
- Collado, L.S., L.B. Mabes, C.G. Oates, H. Corke, 2001. *Bihon Type Noodles From Heat-Moisture Treated Sweet Potato Starch*. Journal. Food Science 66 : 604-609.
- Gunaratne, A. dan R. Hoover. 2002. *Effect of Heat-Moisture Treatment on the Structure and Physicochemical Properties of Tuber and Root Starches*. Carbohyd. Polym. 49:452-437.
- Hakim, A. dan S. Faresti. 2011. *Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisikokimia Sebagai Substituent Tepung Gandum*. Jurnal Penelitian Sorgum, Semarang.
- Handayani, T., E. Sofiari, dan Kusuma. 2011. *Karakterisasi Morfologi Klon Kentang di Dataran Medium*. Buletin Plasma Nutfah Vol.17 No.2 : 116 -121.
- Haryanti, P., R. Setyawati, R. Wicaksono. 2014. *Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Suspensi Pati Serta Konsentrasi Butanol Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa Dari Tapioka*. J. Agritech 34(3): 308-315.
- Hastuti, A.S. 2017. *Sifat Fisikokimia dan Profil Gelatinisasi Pati Sukun (Atocarpus altilis) Yang Dimodifikasi Secara Heat Moisture Treatment Pada Berbagai Suhu*. Univesitas Padjajaran. Jatinangor.
- Herawati, D. 2009. *Modifikasi Pati Sagu Dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HMT) dan Aplikasinya Dalam Memperbaiki Kualitas Bihun*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Honestin, T. 2007. *Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas)*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Lestari, O.A., F. Kusnandar, N. S. Palupi. 2015. *Pengaruh Heat Moisture Treated (Hmt) Terhadap Profil Gelatinisasi Tepung Jagung*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 16 No. 1 : 75-80.
- Moorthy, S. N. 2004. *Tropical Sources of Starch. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application*. CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Pangesti, Y.D., N.H.R. Parnanto, A. Ridwan A. 2014. *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Bengkuang (Pachyrhizus erosus) Dimodifikasi Secara Heat Moisture Treatment (HMT) Dengan Variasi Suhu*. J. Teknosains Pangan 3(3): 72-77.
- Prabaningrum, L., T.K. Moekasan, I. Sulastri, T. Handayani, J.P. Sahat, E. Sofiari, N. Gunadi. 2014. *Monografi No. 34, 2014 : Teknologi Budidaya Kentang di Dataran Medium*. Balitsa. Bandung.
- Ratnayake, W.S, R. Hoover dan W. Tom, 2002. *Pea Starch: Composition, Structure and Properties – Review*. Starch/Starke 54; 217 – 234.
- Sofiari, E., T. Handayani, H. Kurniawan, Kusmana, L. Prabaningrum, dan N. Gunadi. 2013. *Komoditas Kentang Sumber Karbohidrat Bergizi dan Ramah Lingkungan*. Jurnal. Inovasi Hortikultura Pengungkit Peningkatan Pendapatan Rakyat : 78 – 90.
- Sumarlin. 2011. *Karakterisasi Pati Biji Durian (Durio Zibethinus Murr.) Dengan Heat Moisture Treatment (HMT)*. J. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Riau.
- Sunarti, T.C., N. Richana., F. Kasim., Purwoko, A. Budiyanto. 2007. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya Terhadap Enzim dan Asam*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. J. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Syarif, Z. 2005. *Studi Karakteristika Biologi/Agronomi Tanaman Kentang Yang Ditopang Dengan Turus Dalam Sistem Tumpangsari Kentang/ Jagung Dengan Berbagai Waktu Tanam Ja-*

- Ajjah dkk, *Karakteristik Sifat Kimia Tepung Kentang (Solanum tuberosum L.)...
gung Di Dataran Medium*. Stigma Volume
XIII No.2 : 222 - 227.
- Tester R.F, dan W.R. Morrison. 1990. *Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. I. Effect of Amylopectin, Amylose, and Lipids*. Cereal Chemistry. p. 551-557.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.