

## KARAKTERISASI FISIK PATI GANYONG (*Canna edulis Kerr*) TERMODIFIKASI SECARA HIDROTERMAL

Maila Yesti Kuswandari, Olivia Anastria, Dyah Hesti Wardhani\*)  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax : (024) 7460058

### Abstrak

*Pati ganyong merupakan umbi-umbian yang melimpah di Indonesia. Pati ganyong berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki banyak kegunaan terutama berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pangan fungsional contohnya dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat yang digunakan sebagai produk antara untuk dijadikan produk olahan lanjut seperti mie, bihun, dll. Modifikasi pati ganyong berfungsi untuk mengubah sifat-sifat fungsional yang terdapat dalam pati untuk meningkatkan nilai tambah sebagai ingredien bahan pangan fungsional. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap sifat fisik modifikasi pati ganyong secara hidrotermal. Dengan cara memanaskan pati pada temperature tinggi (100°C, 110°C) dan waktu tertentu (2, 4, 6 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisa densitas kamba (0,6692-0,7528 gr/ml), densitas padat (0,7588-0,8396 gr/ml) pada pati termodifikasi memiliki nilai yang lebih tinggi dari pati alaminya. Sedangkan pada analisa kadar air berat basah (8-14%) pada pati termodifikasi memiliki nilai yang lebih rendah dari pati alaminya. Keuntungan modifikasi secara heat moisture treatment ini adalah mengubah sifat-sifat fisik yang terdapat dalam pati menjadi suatu nilai tambah.*

**Kata kunci:** pati ganyong; modifikasi hidrotermal; pati modifikasi; sifat fisik.

### Abstract

*Canna starch are a roots which abundant in Indonesia. Canna starch has the potential to be developed because it has many uses, especially potential to be used as a functional food ingredients, for example as sources of carbohydrates that used as intermediate products (such as noodles, vermicelli, biscuit etc). Modification of Canna starch change the functional properties of the starch to increase the added value as a functional food ingredient.. The aim of this research was to study the effect of temperature and heating time on the physical properties of hydrothermally modified canna starches. Heat treatment modifies heating of starch at elevated temperature (100°C, 110°C) in varying moisture level for certain period (2, 4, 6 hour). The results show that the analysis bulk density (0,6692-0,7528 gr/ml), solid density (0,7588-0,8396 gr/ml) have a higher value than native canna starch. While the analysis of the water content of wet weight (8-14%) in the modified starch have a lower value than native starch. Advantages of heat moisture treatment modification change the functional properties to be better.*

**Keyword:** Canna starch; hydrothermic modification; modified starches; physical properties.

### 1. Pendahuluan

Pada saat ini tingkat penggunaan bahan-bahan hasil pertanian selain padi, jagung, ubikayu, ubijalar masih tergolong rendah. Ganyong (*Canna edulis Kerr*) merupakan salah satu sumber pati yang potensial dan banyak tumbuh di Indonesia saat ini belum banyak dimanfaatkan.

Pengolahan ganyong menjadi pati akan meningkatkan nilai ekonomisnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah pati ganyong adalah dengan cara memodifikasi pati. Dengan memodifikasi pati akan dihasilkan karakteristik pati yang diinginkan berupa sifat fisik, kimia, maupun fungsional misalnya warna, flavour, kerenyahan, dll. Tehnik memodifikasi pati ganyong dapat dilakukan dengan memodifikasi sifatnya secara fisik dan kimia. Salah satu tehnik modifikasi pati secara fisik yaitu modifikasi secara hidrotermal (*heat moisture treatment*) yaitu dengan pemanasan dan penambahan air. Kelebihan modifikasi secara fisik ini khususnya adalah mengubah sifat-sifat fungsional pati seperti kemampuan absorpsi, kelarutan, swelling power dll.

\*) Penulis Penanggung Jawab (Email: [dwardhani@gmail.com](mailto:dwardhani@gmail.com))

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu dan waktu pada modifikasi pati ganyong secara hidrotermal terhadap sifat fisiknya.

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### 2.1 Material:

Bahan yang digunakan dalam modifikasi pati ganyong adalah tepung ganyong yang diperoleh dari industri rumah tangga di Purworejo, Jawa Tengah, aquades, minyak.

### 2.1 Modifikasi pati secara HMT:

Menimbang 100 gram pati ganyong kemudian menambahkan aquadest sampai kadar airnya 30%, dan aduk hingga merata. Selanjutnya adonan diletakkan dalam loyang dan didiamkan dalam refrigerator. Setelah satu malam, adonan dimasukkan dalam oven pada temperatur (100°C, 110°C) selama waktu (2, 4, 6 jam) sambil diaduk setiap 2 jam. Selanjutnya didinginkan dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 50°C selama 4 jam. Selanjutnya dilakukan analisa-analisa berikut:

### Densitas kamba (*bulk density*)

#### (Wirakartakusumah *et al.* 1992)

Densitas kamba ditentukan oleh berat wadah yang diketahui volumenya dan merupakan hasil pembagian berat bubuk dengan volume wadah. Sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur 25 ml. Isi hingga volumenya mencapai tepat 25 ml lalu ditimbang bobotnya.

#### Densitas padat (Metode Khalil, 1999)

Densitas padat adalah massa partikel yang menempati suatu unit volume tertentu dengan dipadatkan. Sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur 25 ml, kemudian dipadatkan. Isi hingga volumenya mencapai tepat 25 ml lalu ditimbang bobotnya.

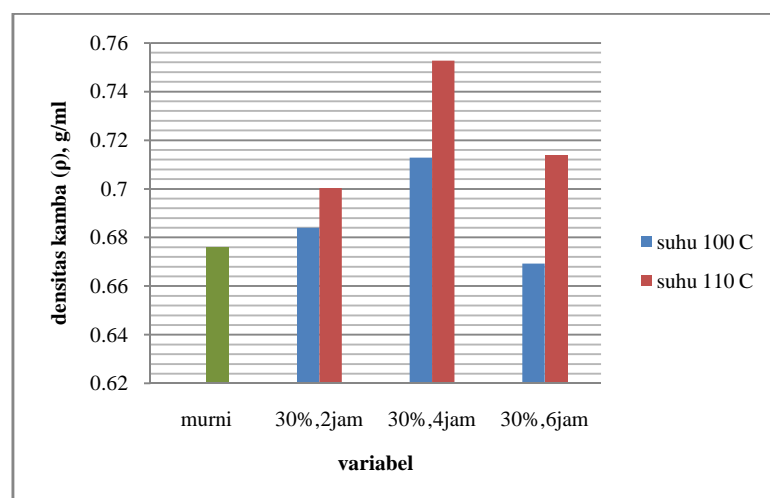
#### Kadar Air Metode Oven Biasa (Apriyantono *et al.* 1989)

Cawan aluminium dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Cawan ditimbang menggunakan neraca analitik (c). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan (a), kemudian cawan serta sampel ditimbang dengan neraca analitik. Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama semalam (b). Selanjutnya cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang.

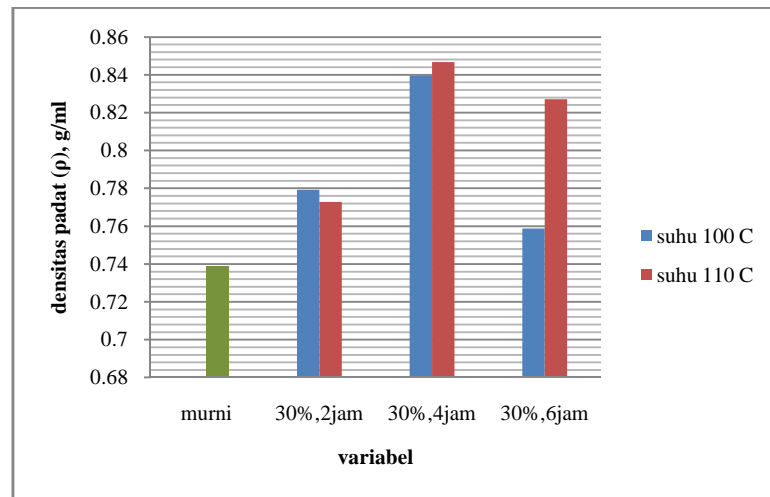
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Karakteristik Sifat Fisik

#### 3.1.1 Densitas Bulk (Kamba) dan Densitas Padat



(a)



(b)

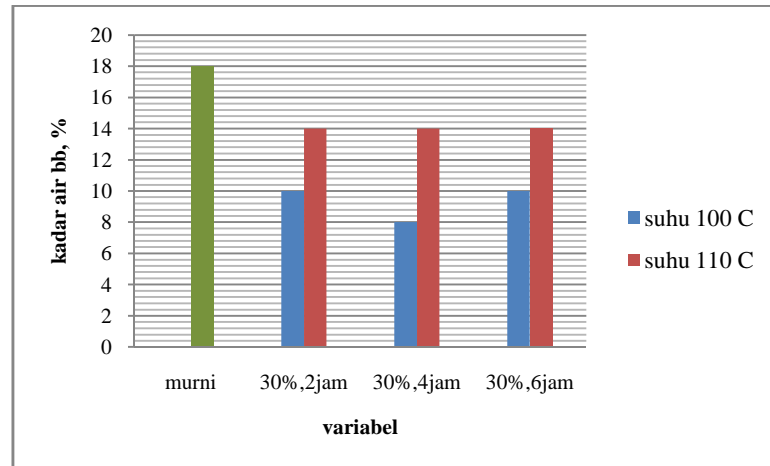
Gambar 3.1 Densitas kamba(a) dan densitas padat(b) pati ganyong termodifikasi hidrotermal

Pati umbi ganyong, memiliki nilai densitas padat sebesar 0.7388 g/ml. Berdasarkan hasil analisis pati Dari **Gambar 3.1** dapat disimpulkan, pada modifikasi pati ganyong dengan perlakuan suhu 100°C dan 110°C selama pemanasan 2-4 jam terjadi kenaikan densitas kamba dan densitas padat. Proses pemanasan pati dan keberadaan air saat HMT berlangsung mengakibatkan air mengimbibisi molekul pati. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya ikatan antara amilosa dan amilopektin melalui ikatan hidrogen sehingga terjadi pengaturan kembali ikatan amilosa dan amilopektin dan membentuk suatu daerah kristalin (beraturan) yang besarmenghasilkan bentuk granula pati yang lebih stabil dan teratur (Manuel, 1996). Sedangkan pada modifikasi pati ganyong dengan perlakuan suhu 100°C dan 110°C selama pemanasan 6 jam densitas kamba dan densitas padat mengalami penurunan, hal ini dikarenakan molekul-molekul pati mulai terhidrasi sehingga mengakibatkan melemahnya interaksi yang terjadi pada amilosa dan amilopektin sehingga menghasilkan area kristalin yang kecil dan lebih didominasi oleh area amorphous sehingga struktur granula menjadi kembali tidak teratur (Liu, 2005).

### 3.1.2 Kandungan Air

Disimpulkan bahwa pati yang telah mengalami modifikasi memiliki kadar air lebih kecil daripada pati tanpa modifikasi. Kadar air pada pati dipengaruhi oleh proses pengeringan. Pengeringan berlangsung dengan memecahkan ikatan molekul-molekul air yang terdapat di dalam bahan. Apabila ikatan molekul-molekul air yang terdiri dari unsur-unsur dasar oksigen dan hidrogen dipecahkan, maka molekul tersebut akan keluar dari bahan. Akibatnya bahan tersebut akan kehilangan air yang dikandungnya (Rosdaneli, 2005).

Pada pemanasan suhu 110°C kandungan airnya lebih tinggi daripada pemanasan suhu 100°C dikarenakan pada suhu yang semakin tinggi maka tekanan jenuh uap air semakin tinggi pula. Tekanan jenuh akan menyebabkan uap air kembali membentuk tetesan air di sekeliling molekul pati. Dengan adanya tetesan air akan meningkatkan kelembaban disekitar molekul pati dan dapat berdampak menaikkan kandungan pati pati, (Rosdaneli, 2005). Kadar air pati ganyong modifikasi yang dihasilkan telah memenuhi SNI 01-6057-1999 yaitu maksimal 16%.



Gambar 3.2 kadar air berat basah dari beberapa kondisi modifikasi pati ganyong secara hidrotermal

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan nilai densitas kamba dan densitas padat semakin besar hal ini dikarenakan adanya interaksi kuat amilosa dan amilopektin yang mengakibatkan terjadinya pengaturan ikatan amilosa dan amilopektin secara radial membentuk struktur kristalin (beraturan).
2. Pati yang telah mengalami modifikasi memiliki kadar air lebih kecil daripada pati tanpa modifikasi. Kadar air pada pati dipengaruhi oleh proses pengeringan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Pengolahan Limbah, Laboratorium Mikrobiologi, dan Laboratorium Pelayanan Umum atas kontribusinya sebagai tempat penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- A. M, M.Tsakama,dkk .2001. *Effect of heat moisture treatment on physicochemical and pasting properties of starch extracted from eleven sweet potato varieties*. Jurnal.University of Malawi
- Adebowale, K.O. and O.S. Lawal. 2003. *Microstructure, Functional Properties and Retrogradation Behaviour of Mucuna Bean (Mucuna pruriens) Starch on Heat Moisture Treatments*. J. Food Hydrocolloid. 17:265-316.
- Apriyantono A, D Fardiaz, NL Puspitasari, Sedarnawati, S Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. Bogor : IPB Press.
- Bao J dan CJ Bergman. 2004. The functionality of rice starch. Di dalam : Elliason AC, editor. *Starch in Food : Structure, Function, and Applications..* Cambridge, England : Woodhead Publishing, CRC Press.
- BeMiller JN dan RL Whistler. 1996. Carbohydrates. Di dalam : OR Fennema, editor. *Food Chemistry*. Ed k-3. New York : Marcel Dekker.
- Collado, L.S., L.B. Mabesa, C.G. Oates dan H. Corke. 2001. *Bihon-type of Noodles from Heat Moisture Treated Sweet Potato Starch*. J. Food Sci. 66(4): 604-609
- Collado LS, dkk. 1999. *Bihon Type Noodles From Heat Moisture Treaed Sweet Potato Starch*. J. Food Science, 66 (4) : 604-609
- Collado, L. S., & Corke, H. 1999. *Heat moisture treatment effects on sweet potato starches differing in amylose content*. Food Chemistry, 65, 239–346.
- Cui, S. W. 2005. *Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties, and Application*. CRC Press. Francis.
- Elliason AC. 2004. *Starch in Food : Structure, Function, and Applications*. Cambridge, England : Woodhead Publishing. CRC Press.



- Flach, M. dan Rumawas. 1996. *Plant Resources of South East Asia*. Backhuys Publishers. London. Di dalam: Damayanti, Novian. 2002. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung dan Pati Ganyong (Canna edulis Kerr) Varietas Lokal*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fleche G. 1985. Chemical modification and degradation of starch. Di dalam : Bernum Van GMA dan Roller JA, editor. *Starch Conversion Technology*. New York and Bassel : Marcell dekker. Inc.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in the Food Industry*. Academic Press, New York.
- Herawati, Dian. 2009. *Modifikasi pati sagu dengan teknik Heat Moisture Treatment (HMT) dan aplikasinya dalam memperbaiki kualitas bihun*. Thesis. Magister Teknologi Pangan dan Gizi, Fafeta, IPB.
- Higgins *et al.* 2004. Resistant starch consumption promotes lipid oxidation. *J Nutrition & Metabolism*. 1:8.
- Hoover, R., & Maunul, H. 1996. *Effect of heat moisture treatment on the structure and physicochemical properties of legume starches*. *Food Research International*, 29, 731–750.
- Hoover, R. A., & Vasanthan, T. 1994. *Effect of heat moisture treatment on structure and physicochemical properties of cereal, legume and tuber starches*. *Carbohydrate Research*, 252, 33–53.
- Jacobs, H., & Delcour, J. A. 1998. *Hydrothermal modifications of granular starch, with retention of the granular structure: a review*. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 46, 2895–2905.
- Juliano, B. O. 1971. A Simplified Assay for Milled Rice Amylose Measurement. *Journal of Cereal Science Today*. 16: 334-336. Di dalam: Nisviati, A. 2006. *Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas) Klon Bb00105.10 sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Kukus serta Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemiknya*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kay DE. 1973. *Root Crops Tropical Product Institute*. London : Foreign and Commonwealth Office.
- Khalil. 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel Terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pangan Lokal: Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pematatan dan Bobot Jenis. *Media Peternakan* Vol. 22. No 1: 1-11.
- Kulp, K., & Lorenz, K. 1981. *Heat moisture treatment of starches Physicochemical properties*. *Cereal Chemistry*, 58, 46–48.
- Labuza, T.P., S.R. Tannenbaum and M. Karel. 1970. *Water Content and Stability of Low Moisture and Intermediate Moisture*. *Food. J. Food. Tech.* 24(5):543-550
- Lim, S. T., Chang, E. H., & Chung, H. J. 2001. *Thermal transition characteristics of heat moisture treated corn and potato starches*. *Carbohydrate Polymers*, 46, 107–115.
- Lingga *et al.* 1986. *Bertanam Umbi-Umbian*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Perez, L. A, Meraz, F. G., Suarez, F.G., Tovar, J., Huicochea, E.F., Saguilan, A.A. 2005. Resistant starch-rich powders prepared by autoclaving of native and lintnerized banana starch: Partial Characterization. *Journal of Starch* 57 : 405-412.
- Ropiq, S., Sukardi dan T. K. Bunasor. 1988. Ekstraksi dan Karakterisasi Pati Ganyong (*Canna eduliskerr*). *J. Teknologi Industri Pertanian* 3(1) : 21-26.
- Sajilata, M. G. Kulkarni. 2006. Resistant Starch A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol 5, 2006.
- Sathe , S. K dan D. K, Salunkhe. 1981. Isolation. Partial characterization and modification of the great northern bean (*phaseolus vulgaris*) starch. *J. Food Science*. 46(2) : 617-621.
- Shin S, J Byun, KW Park, dan TW Moon. 2004. Effect of partial acid and heat moisture treatment of formation of resistant tuber starch. *J Cereal Chemistry* 81(2):194-198.
- Sunarti, T.C., N. Richana., F. Kasim., Purwoko, A. Budiyanto., 2007. *Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPBBogor.
- Zondag MD. 2003. Reaseach paper : Effect of microwave heat-moisture and annealing treatment on buchweat starch characteristics. University of Wisconsin.