



Karakteristik Pati Talas Banten Yang Dimodifikasi Menggunakan Asetat Anhidrida

Characteristics of Taro Beneng Starch Modified using Acetic Anhydride

Ahmad Wibisana^{1,2}, Dewi Nurul Aulia¹, Siti Nurhidayah¹, Dewi Hisi Anggaraeni¹, Fishar Chicko D. A¹

¹Progam Studi Teknik Kimia Universitas Pamulang, Kampus Witana Harja, Tangerang Selatan, Banten

²Badan Riset Inovasi Nasional

*Corresponding Author. Email: dosen01561@unpam.ac.id

Received: 21st September 2021; Revised: 16th November 2021; Accepted: 7th January 2022

ABSTRACT

Taro beneng (*Xanthosoma undipes k.koch*) is a tuber plant originating from Pandeglang. Taro tubers have a high starch content so they are the potential to be used in various industrial applications such as in the fields of food, textiles, paper, and others. In general, the use of natural starch for the industry has disadvantages related to its Physico-chemical characteristics. For a wider application, starch needs to be modified in order to have certain characteristics that are suitable for a certain application. In this study, a starch modification was carried out by the acetylation method using acetic anhydride. The independent variables used in this study were the ratio of acetic anhydride/dry starch (g/g): 0, 5, 10, 20%, while the dependent variables were % acetyl, degree of acetylation, swelling power, and solubility. The acetylation reaction was carried out at 35°C for 30 minutes. The results showed that starch acetylation using an acetic anhydride/starch ratio of 10 g/50 g resulted in percent acetylation (% acetyl) and degree of substitution (DS) were 4.3% and 0.16%, respectively. The highest swelling power value was 5.2 g/g, while the highest acetyl starch solubility was 1.6% which was obtained on acetylation using an acetic anhydride/starch ratio of 5/50 g/g.

Keywords: starch, Beneng taro, Banten taro, starch modification, acetylation

ABSTRAK

Talas beneng (*Xanthosoma undipes k.koch*) merupakan tanaman umbi-umbian yang berasal dari Pandeglang. Umbi talasnya mempunyai kandungan pati yang tinggi sehingga potensial untuk digunakan berbagai aplikasi di industri untuk bidang pangan, tekstil, kertas dan lain-lain. Secara umum penggunaan pati alami untuk industri mempunyai kelemahan terkait dengan karakteristik fisiko-kimianya. Untuk aplikasi yang lebih luas pati perlu dimodifikasi sehingga mempunyai karakteristik tertentu yang sesuai aplikasinya. Pada penelitian ini modifikasi pati dilakukan dengan metode asetilasi menggunakan asetat anhidrida. Variabel bebas yang digunakan adalah rasio asetat anhidrida/pati kering (g/g): 0, 5, 10, 20%, sedangkan sebagai variabel terikat adalah % asetil, derajat asetilasi, *swelling power* dan kelarutan. Reaksi asetilasi dilakukan pada suhu 35°C selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asetilasi pati menggunakan rasio asetat anhidrida/pati 10 g/50 g menghasilkan persen asetilasi (% asetil) dan derajat substitusi (DS) berturut-turut adalah 4,3% dan 0,16%. Nilai *swelling power* tertinggi adalah 5,2 g/g, sedangkan kelarutan pati asetil tertinggi adalah 1,6% yang diperoleh pada asetilasi menggunakan rasio asetat anhidrida/pati 5/50 g/g.

Kata Kunci : pati, talas beneng, talas Banten, modifikasi pati, asetilasi

Copyright © 2022 by Authors, Published by JITK. This is an open access article under the CC BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>).

How to cite: Wibisana, A. (2022). Karakteristik Pati Talas Banten yang Dimodifikasi Menggunakan Asetat Anhidrida. Jurnal Ilmiah Teknik Kimia, 6(1), 33-41. doi:<http://dx.doi.org/10.32493/jitk.v6i1.15549>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.32493/jitk.v6i1.15549>

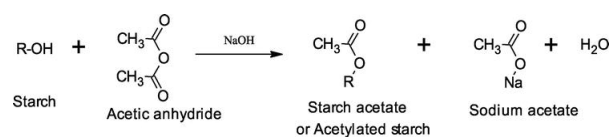


PENDAHULUAN

Talas Banten (*Xanthosoma undipes k.koch*) dikenal juga dengan talas beneng merupakan tanaman umbi-umbian yang berasal dari Pandeglang. Umbi talasnya mempunyai ukuran yang sangat besar dan berada di atas permukaan tanah. Talas Banten memiliki nutrisi yang terdiri dari kadar protein 6,29%, karbohidrat 84,88%, lemak 1,12%, pati 75,62%, dan kalori sebesar 374,69 kkal (Apriani & Setyadjit, 2011). Saat ini pemanfaatan umbi talas beneng masih sangat terbatas seperti untuk makanan ringan keripik talas. Dengan kandungan karbohidrat yang tinggi, pati talas beneng berpotensi untuk digunakan berbagai aplikasi di industri seperti di bidang pangan, tekstil, kertas dan lain-lain. Namun demikian, aplikasi pati alami di industri pada umumnya terkendala dengan karakteristik fisiko-kimia diantaranya seperti retrogradasi, kestabilan, dan kejernihan pasta yang rendah sehingga kurang sesuai untuk aplikasi guna menghasilkan produk yang dikehendaki. Modifikasi pati diperlukan untuk memperoleh karakteristik tertentu yang sesuai dengan aplikasinya, sehingga pemanfaatan pati dapat meningkat menjadi lebih luas (Masrukan, 2020).

Asetilasi merupakan metode yang sering digunakan untuk modifikasi pati guna memperoleh karakteristik pati yang diinginkan. Asetilasi pati menggunakan asam asetat menghasilkan perubahan sifat fisiko-kimia pati, seperti struktur pati, *swelling power* dan kelarutan disebabkan terjadinya substitusi sebagian gugus hidroksil pati dengan gugus asetat (Hasanuddin et al., 2019). Dalam aplikasinya, pati termodifikasi asetat dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat DS-nya, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Sebagai contoh, pati termodifikasi asetat dengan DS yang rendah (0,01-0,2) digunakan sebagai film, perekat, bahan penstabil, bahan pembentuk tekstur dan lain-lain (Luo & Shi, 2012). Proses asetilasi terhadap berbagai jenis pati lainnya telah dilaporkan, seperti terhadap pati kentang (Mi et al., 2014), pati sagu (Sondari, 2019), pati jagung (Diop et al., 2011) dan talas kimpul (Saputro et al., 2012) (Widiawan et al., 2016). Asam asetat, asam asetat anhidrida dan vinil asetat

merupakan bahan yang sering digunakan untuk proses asetilasi pati (Singh et al., 2004).



Gambar 1. Reaksi asetilasi pati dengan asetat anhidrida dengan katalis basa (Hefnawi et al., 2020)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh asetilasi pati talas beneng menggunakan asetat anhidrida terhadap karakteristik fisiko-kimianya yang meliputi persen asetil (% asetil), derajat substitusi (DS), *swelling power*, *kelarutan*, *paste clarity* dan *freeze thaw stability*.

BAHAN DAN METODE

Talas Banten diperoleh dari Pandeglang, Banten. Reagen untuk modifikasi pati yang meliputi asetat anhidrida, HCl, NaOH serta bahan kimia lainnya yang dipakai dalam penelitian mempunyai spesifikasi *analytical grade*, berasal dari Merck.

Pembuatan pati

Pati talas Banten dibuat dengan mengadopsi cara Fetriyuna (Fetriyuna et al., 2016). Tahapan pembuatan pati terdiri dari: sortasi, pengupasan, pemotongan dan Perendaman dalam larutan NaCl 10%, pencucian dan penirisan air rendaman, penghancuran, penyaringan dan pengendapan, pengeringan, penggilingan pati, dan pengayakan.

Asetilasi pati

Asetilasi pati mengadopsi dari metode Colussi (Colussi et al., 2015). Pati talas Banten sebanyak 50 gam dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan air distilat sebanyak 112 mL. pH suspensi selanjutnya diatur menjadi 8,0 dengan menggunakan larutan NaOH 3.0 g/100g, dan diaduk selama 60 menit pada suhu kamar. Asetat anhidrida ditambahkan secara perlahan-lahan dengan variasi konsentrasi 5, 10 dan 20 g/50 g pati (basis kering) dan pH dijaga pada 8,0 – 8,4 dengan menambahkan larutan NaOH 3.0 g/100 g. Setelah penambahan asetat anhidrida selesai pengadukan dilanjutkan selama 30 menit



pada suhu 35°C. Reaksi dihentikan dengan mengatur pH suspensi menjadi 4,5 dengan penambahan larutan HCl 0,5 N. Pati difiltrasi menggunakan kertas saring. Filtrat ditampung untuk dianalisa. Pati dicuci dengan etanol dan selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Pati selanjutnya dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Filtrat hasil filtrasi dititrasi dengan NaOH 0,5 N.

Persen Asetil (% Asetil) dan Derajat Substitusi (DS)

Penentuan % Asetil dan DS dilakukan dengan hidrolisis total ikatan ester dalam sampel dengan alkali dan selanjutnya kelebihan alkali ditentukan dengan cara dititrasi sesuai dengan metode Diop (Diop et al., 2011). Sampel pati alami dan pati asetat ditimbang sebanyak 1 g secara akurat dan selanjutnya masing-masing ditambahkan 50 mL etanol 75% (v/v). Suspensi pati selanjutnya dipanaskan pada suhu 50°C menggunakan penangas air dan diaduk selama 30 menit. Setelah selesai pemanasan, suspensi pati didinginkan dan selanjutnya ditambahkan KOH 0,5 M sebanyak 40 mL dan disimpan selama 72 jam pada suhu ruang dengan sesekali dikocok untuk menyempurnakan proses saponifikasi. Alkali berlebih dititrasi dengan 0,5 M HCl dengan menggunakan indikator phenolphthalein. % Asetil dan DS dihitung dengan menggunakan persamaan: (Chen *et.al*, 2007) .

$$\% \text{ Asetil} = \frac{(V_0 - V_n) \times N \times 43}{M} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$DS = \frac{162 \times \% \text{ Asetil}}{4300 - (42 \times \% \text{ Asetil})} \dots\dots\dots (2)$$

Swelling power dan kelarutan

Uji *Swelling Power* dilakukan dengan menggunakan metode Kiatponglarp (Kiatponglarp, 2007). Pati sebanyak 0,1 gam pati disuspensikan dalam 10 ml aquades dan diaduk selama 1 jam serta selanjutnya dipanaskan pada suhu 90°C selama 30 menit. Suspensi pati panas didinginkan dalam penangas es dan disentrifuse pada 2300 x g selama 30 menit. Supernatan dipisahkan dan *swelling power* ditentukan sebagai perbandingan berat endapan kering dengan berat pati kering.

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Berat Pasta Keing}}{\text{Berat Sample Kering}} \dots\dots\dots(3)$$

Uji kelarutan pati dilakukan terhadap supernatan yang diperoleh dengan mengambil sebanyak 10 ml lalu dikeringkan dalam oven dan dicatat berat endapan keringnya. Kelarutan pati dihitung dengan persamaan (4):

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Berat padatan terlarut disupenatant}}{\text{Berat Sample Kering}} \dots\dots\dots(4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

% Asetil dan DS

Tabel 1 menunjukkan % asetil dan DS dari pati talas Banten yang diasetilasi dengan berbagai rasio asetat anhidrida/pati (g/g). % Asetil dan DS meningkat dengan meningkatnya rasio asetat anhidrida/pati yang digunakan. Pada percobaan ini % asetil yang diperoleh berkisar antara 2,15 – 8,6%, sedangkan DS berkisar antara 0,08 – 0,32. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti lainnya yang melakukan asetilasi terhadap jenis pati yang berbeda, seperti pati jagung (Diop et al., 2011), pati talas (Saputro et al., 2012), pati beras (Colussi et al., 2015), pati sagu (Sumardiono et al., 2018) dan pati tapioka (Hawari et al., 2021). Jenis pati berpengaruh terhadap nilai % asetil dan DS yang dihasilkan karena adanya perbedaan kandungan amilosa dan struktur patinya.

Tabel 1. % Asetil dan DS pati asetil dengan berbagai rasio asetat anhidrida/pati.

Rasio asetat anhidrida / pati (g/g)	% Asetil	DS
Pati alami	-	-
5/50	2,15	0,08
10/50	4,3	0,16
20/50	8,6	0,32

Swelling power dan kelarutan

Hasil uji *swelling power* dan kelarutan dari pati alami dan termodifikasi pada suhu 90°C ditampilkan pada Tabel 2. *Swelling power* merupakan peristiwa mengembangnya granula pati dalam air panas sehingga volume dan berat



pati meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati asetil talas Banten mempunyai kemampuan mengembang yang lebih tinggi dibanding pati alaminya. Asetilasi pati dengan menggunakan rasio asetat anhidrida/pati hingga 10/50 menunjukkan tren *swelling power* yang meningkat. Peningkatan *swelling power* disebabkan karena substitusi gugus hidroksil dalam ganula pati oleh gugus asetil sehingga mengakibatkan struktur ganula pati menjadi berkurang kerapatannya. Hal ini mengakibatkan masuknya air ke daerah amorf dari butiran pati semakin meningkat. Peningkatan DS juga mengakibatkan kandungan amilosa dalam pati menjadi menurun sehingga hal ini akan meningkatkan kapasitas pembengkakan ganula pati. Asetilasi pati dengan rasio asetat anhidrida/pati yang lebih tinggi, 20/50, menunjukkan penurunan nilai *swelling power*. Hal ini diduga karena terjadinya kerusakan dinding-dinding ganula pati. Pada percobaan ini, nilai *swelling power* tertinggi yang diperoleh adalah 5,2 g/g, diperoleh dengan asetilasi menggunakan rasio 10/50 yang menghasilkan gelatinisasi pati parsial suspensi pati pada kondisi yang digunakan.

Kelarutan pati alami dan termodifikasi pada suhu 35°C ditunjukkan pada Tabel 2. Kelarutan pati termodifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan pati alami. Asetilasi pati mengakibatkan terjadinya reorganisasi struktur pati karena timbulnya hambatan sterik yang diakibatkan oleh terjadinya gaya tolak menolak antar molekul pati (Nurhayati, 2019), (Lawal et al., 2005), (Nawaz et al., 2019). Reorganisasi struktur pati dapat melemahkan granula pati. Hal ini dapat meningkatkan lepasnya amilosa dari granula pati sehingga kelarutan pati meningkat. Pada penelitian yang telah dilakukan kelarutan pati pada suhu 35°C diperoleh nilai rentang kelarutan pati termodifikasi antara 1,1 – 1,6% lebih tinggi dari pati alami, yaitu 0,2%.

Tabel 2. Nilai *swelling power* dan kelarutan pati alami dan termodifikasi

Rasio asetat anhidrida/pati (g/g)	<i>Swelling Power</i> (g/g)	Kelarutan (%)
Pati alami	2,8	0,2
5/50	3,9	1,1
10/50	5,2	1,4
20/50	3,2	1,6

KESIMPULAN

Proses modifikasi pati dengan metode asetilasi menggunakan asetat anhidrida mampu memperbaiki karakter pati talas Banten. Asetilasi pati menggunakan rasio asetat anhidrida/pati 10 g/50 g menghasilkan % asetilasi dan DS berturut-turut adalah 4,3% dan 0,16%. Proses asetilasi menghasilkan nilai *swelling power* tertinggi yaitu 5,2 g/g, sedangkan kelarutan pati asetil tertinggi adalah 1,6% yang diperoleh pada asetilasi menggunakan rasio 5/50 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, N., & Setyadjit, A. M. (2011). Karakterisasi empat jenis umbi talas varian mentega, hijau, semir, dan beneng serta tepung yang dihasilkan dari keempat varian talas. *J Ilmiah Penelitian Ilmu Pangan*, 1(1)
- Chen, Z., H. A. Schols and A. G. J. Voragen, (2007). Differently sized ganules from acetylated potato and sweet potato starches differ in the acetyl substitution pattern of their amylase populations. *Carbohydr Polym* 56, 219–226
- Colussi, R., El Halal, S.L.M., Pinto, V.Z., Bartz, J., Gutkoski, L.C., Zavareze, E.R., Dias, A.R.G. (2015). Acetylation of rice starch in an aqueous medium for use in food, *Food Science and Technology* 62, 1076-1082



- Diop, C.I.K., Hai Long Li, H.L., Xie, B.J., Shi, J., (2011). Effects of acetic acid/acetic anhydride ratios on the properties of corn starch acetates, *Food Chemistry*, 126, 1662-1669
- Fetriyuna , Marsetio , Pratiwi, R.L. (2016). Pengaruh lama modifikasi heat-moisture treatment (HMT) terhadap sifat fungsional dan sifat amilografi pati talas banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch). *Journal.Unpad.Ac.Id*, 1(1). <https://doi.org/10.24198/jp2.2016.vol1.1.08>
- Hasanuddin, A., Rahim, A., Kadir, S. (2019). Modifikasi pati secara asetilasi terhadap gugus fungsi asetil dan kristanilitas pati ubi banggai asetat. *Rekayasa*, 12(2): 135-140. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v12i2.5857>
- Hawari, T., Nizardo, N. M., & Saefudin, E. (2021). Physicochemical properties and digestibility of modified tapioca starch, a double modification with heat moisture treatment and crosslinking. *AIP Conference Proceedings*, 2374. <https://doi.org/10.1063/5.0060859>
- Hefnawy T. H., Lamiaa M. M. El-Maghraby, Mahmoud M. Abd-Rabou1 and Ayman Y. El-Khateeb (2020). MODIFICATION OF YELLOW CORN STARCH ACETYLATION BY ACETIC ANHYDRIDE. *Plantarchives* 20(2), 9125–9132.
- Kiatpongarp, W. (2007). *Production of enzyme resistant starch from cassava starch*. <http://203.158.7.72:8080/jspui/handle/123456789/315>
- Lawal O. S., K. O. Adebowale, B. M. Ogunsanwo, L. L. Barba and N. S. Ilo, (2005). Oxidized and acid thinned starch derivatives of hybrid maize: functional characteristics, wide-angle X-ray diffractometry and thermal properties. *Int J Biol Macromol* 35, 71–79
- Luo, Z. G., & Shi, Y. C. (2012). Preparation of acetylated waxy, normal, and high-amylose maize starches with intermediate degrees of substitution in aqueous solution and their properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(37), 9468–9475. <https://doi.org/10.1021/JF301178C>
- Masrukan, (2020). POTENSI MODIFIKASI PATI DENGAN ESTERIFIKASI SEBAGAI PREBIOTIK. *Agrotech*, 1 (1).
- Mi, J., Liang, Y., Lu, Y., Tan, C., Cui, B. (2014). Influence of acetylated potato starch on the properties of dumpling wrapper. *Industrial Crops and Products*, Vol. 56, Pages 113-117
- Nawaz, H., Waheed, R., Nawaz, M. and Shahwar, D. (2019). Physical and Chemical Modifications in Starch Structure and Reactivity, *IntchOpen Book Series*, DOI: 10.5772/intechopen.88870
- Nurhayati, (2019). Modifikasi pati secara asetilasi dan aplikasinya pada pembentukan film, *Jurnal Agrotek* Vol.6, No. 2, 100-109
- Saputro, M.A., Kurniawan, A, Retnowati, D.S., (2012). Modifikasi pati talas dengan asetilasi menggunakan asam asetat, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 1, No. 1, hal 258-263
- Singh, N., Chawla, D., & Singh, J. (2004). Influence of acetic anhydride on physico-chemical, morphological and thermal properties of corn and potato starch. *Food Chemistry*, 86, 601–608.
- Sondari, D., (2019). Modification of Sago Starch for Edible Coating, 1st International Symposium of Indonesian Chemical Engineering (ISICChem) 2018IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 543 (2019) 012013IOP, doi:10.1088/1757-899X/543/1/0120131



Sumardiono, S., Rakhmawati, R.B., Pudjihastuti, I., (2018). Physicochemical and Rheological Properties of Sago (MetroxylonSagu) Starch Modified with Lactic Acid Hydrolysis and UV Rotary Drying, Asean Journal of Chemical Engineering, Vol 18, No 2 <https://doi.org/10.22146/ajche.49535>

Widiawan, Edi, Made, I, K. A. Nocianitri, Putra, Kencana, Nengah. (2016). Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Pati Talas Kimpul (Xanthosoma Sagittifolium) Termodifikasi Dengan Metode Asetilasi