

PEMANFAATAN PATI UBI JALAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PATI BERKATION DENGAN PROSES HIDROLISIS

Nana Dyah Siswati, Siltje Rivana, Zuroida Novi A

Jurusan Teknik Kimia FTI UPN „Veteran“ Jawa Timur

Abstract

Cationic starch is as modified starch that is used in paper industry as glue, additive and surface sizing agent. Modification of starch will happen under gelatinization temperature. To avoid the gelatinization an alkaline salt of Na_2SO_4 is need. This experiment was done by using sweet potato starch reacted with nitrogen containing dimethyl ammonium chloride. Effects of adding Na_2SO_4 at concentrations of 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5% of the total material weight and at 40; 50; 60; 70;80 °C heating temperature were measured for this study. To indicate the best quality of cationic starch DS (Substitution Degree) standard grade available in paper industry between 0,02 – 0,04.was used. The best result was reached on concentration of 1% Na_2SO_4 and 40 °C heating temperature, the yield was 91,71% and DS grade was 0.036 (meeting the DS standard grade)

Key word : Cationic starch, Na_2SO_4 , Sweet Potato Starch.

Pendahuluan

Pati berkation merupakan pati modifikasi yang digunakan dalam industri kertas. Pati termodifikasi adalah jenis pati dimana gugus hidroksilnya telah digantikan oleh adanya reaksi kimia. Memodifikasi pati ini dilakukan untuk mengurangi sifat-sifat pati (amilopektin) yang kurang menguntungkan untuk digunakan dalam beberapa industri. Sifat kurang disukai dari amilopektin diantaranya adalah sifatnya yang sangat kohesif, mempunyai viscositas tinggi serta mudah rusak jika mendapatkan perlakuan panas dan asam (Setyawati, 1995).

Alasan penggunaan pati berkation karena memiliki keuntungan ekonomi

yang lebih baik, dalam hal ini dapat mengurangi penggunaan bahan tambahan kimia lain dan dapat meningkatkan kualitas kertas, sehingga secara komersial memiliki nilai ekonomis yang lebih baik. Secara komersial produk pati berkation mempunyai nilai DS (derajat substitusi) antara 0,02-0,05 (Othmer, 1967) dan yang baik digunakan dalam industri kertas harus mempunyai nilai DS berkisar antara 0,02-0,04 (Rutenberg dan Solarek, 1984).

Menurut Tasset (1984), pembuatan pati berkation dapat dilakukan dengan mereaksikan pati dengan reagent yang mengandung Nitrogen. Jika reaksi ini dijalankan pada suhu rendah, maka kemungkinan terbentuknya gelatinisasi adalah sangat

kecil. Suhu gelatinisasi adalah suhu dimana terjadi peningkatan viscositas yaitu pada saat terjadinya pembesaran granula atau butiran-butiran pati (Cakrawala, 2004). Suhu gelatinisasi beberapa jenis pati disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran suhu gelatinisasi beberapa jenis pati

Jenis Pati	Kisaran Suhu Gelatinisasi °C
Sagu	60 – 72
Beras	61 – 78
Jagung	62 – 74
Kentang	56 – 69
Tapioka	52 – 64
Gandum	52 – 64
Ubi jalar	58 – 74

Untuk mencegah terjadinya gelatinisasi pada pembuatan pati berkation ini dapat ditambahkan garam-garam alkali seperti NaCl, KCl, Na₂SO₄ dan Na₂CO₃ tetapi yang lebih sering digunakan adalah Na₂SO₄. Disamping adanya penambahan garam alkali, penggunaan katalis juga diperlukan pada pembuatan pati berkation ini seperti halnya NaOH atau CaO. Penggunaan NaOH yang kurang akan menghasilkan *yield* yang lebih kecil. Ditambahkan lagi bahwa lamanya waktu reaksi pati berkation tergantung pada temperature yang digunakan.

Yunianto dan Mardipana (2004) melaporkan hasil penelitian tentang pati berkation dari ubi kayu mempunyai rendemen yang cukup besar yaitu 86,74%. Dalam rangka membantu pengembangan industri kertas, penelitian ini menggunakan pati ubi jalar sebagai bahan baku pati berkation. Pati ubi jalar memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan pati ubi kayu, kentang dan terigu, sehingga sangat cocok untuk berbagai macam

industri diantaranya adalah industri lem, kertas, kantong dan berbagai industri tekstil serta kain (Wargiono, 1989). Untuk berat kering dari ubi jalar yaitu sekitar 16-40% dari berat basah dan sebanyak 75-90% dari berat keringnya adalah karbohidrat yang terdiri dari kandungan pati, gula, selulosa, hemiselulosa dan pektin (Hasbullah, 2001). Kadar pati merupakan kriteria mutu terpenting pati yang merupakan nilai terbesar yang dimiliki pati (Yunianto dan Mardipana, 2004). Kadar pati ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia ubi jalar

Kandungan	Komposisi
Energi (kj/100 gr)	71,1
Air (gr)	83,3
Protein (%)	1,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,4
Serat makanan (%)	1,6
Kalsium (mg/100 gr)	29,00
Fosfor (mg/ 100 gr)	51,00
Besi(mg/ 100 gr)	0,49
Vitamin A (mg/100 gr)	0,01
Vitamin B (mg/100 gr)	0,09
Vitamin C (mg/100 gr)	24,00

Bahan dan Metode

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati ubi jalar yang dibeli dari perusahaan Bakpo Telo di daerah Lawang Malang, dan bahan-bahan kimia antara lain Dimethyl Ammonium Chloride (CH₃)₂NH₂Cl, Natrium Hidroksida (NaOH), Calcium Oksida (CaO), Natrium Sulfat (Na₂SO₄), Asam Adipat (C₆H₁₀O₄) dan aquades yang dibeli dari toko bahan kimia di Surabaya. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kompor listrik, beker glass dan satu set alat pengaduk.

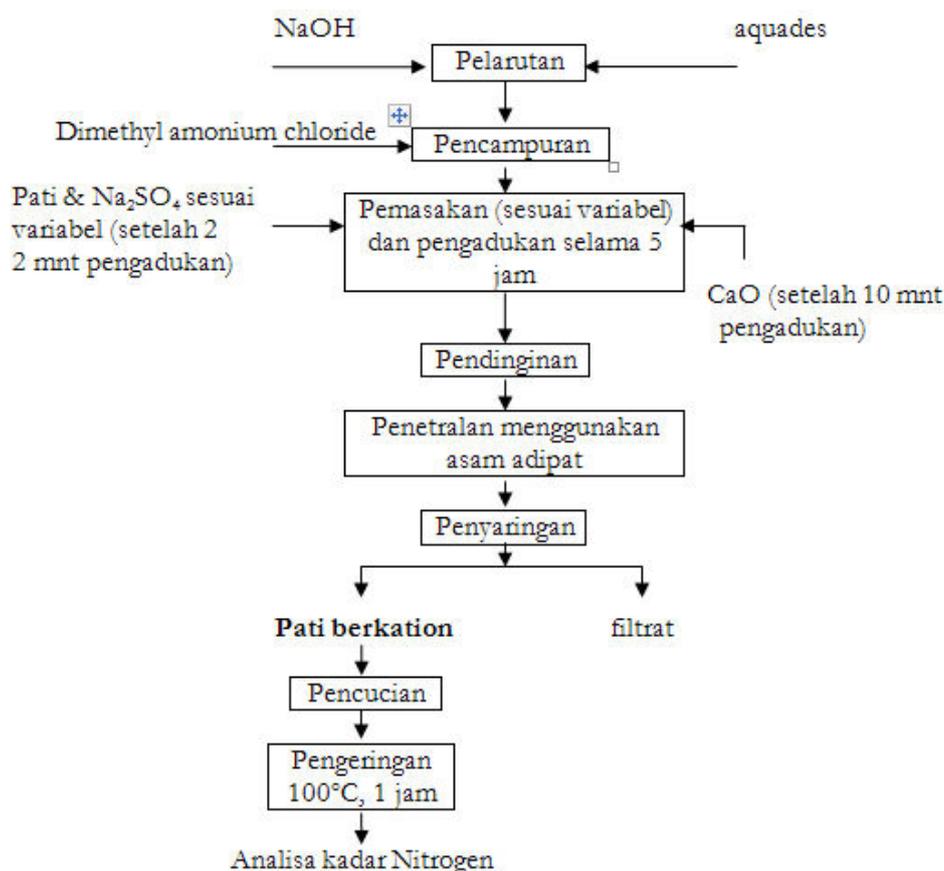
Pembuatan pati berkation dilakukan proses hidrolisis basa, katalis yang digunakan pada proses ini adalah NaOH dan CaO. Penggunaan katalis dimaksudkan agar dapat diperoleh yield yang lebih besar serta untuk menurunkan viscositas selama reaksi berlangsung.

Pati ubi jalar direaksikan dengan reagent yang mengandung nitrogen (dalam hal ini digunakan reagen Dimethyl amonium chloride) yang akan mengikat pati pada posisi C₆. Kondisi dijaga agar tidak terjadi gelatinisasi dengan menambahkan Na₂SO₄ serta suhu pemasakan dijaga pada suhu

rendah. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- NaOH yang telah dilarutkan dalam aquades dicampur dengan Dimethyl Amonium Chloride. Pati ubi jalar dimasukkan ke dalam reagen ini, kemudian dilakukan pengadukan dan pemasakan pada suhu yang bervariasi (40 ; 50; 60; 70; 80 °C) serta ditambahkan Na₂SO₄ pada berbagai konsentrasi (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5%) dari berat total bahan. Selanjutnya ditambahkan CaO dan pengadukan dilanjutkan sampai 5 jam.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan Pati berkation dari ubi jalar.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap kadar Nitrogen

Kadar Nitrogen pada pati setelah dimodifikasi semakin tinggi sesuai dengan naiknya Na_2SO_4 yang ditambahkan, karena penambahan Na_2SO_4 bertujuan untuk mencegah terjadinya gelatinisasi (Tasset, 1984), sehingga seperti yang terlihat pada Tabel 3, semakin besar konsentrasi Na_2SO_4 yang ditambahkan, gelatinisasi pati semakin dapat dicegah dan modifikasi pati dapat berlangsung dengan baik terbukti dari semakin besarnya kadar nitrogen pada pati,

maksimum diperoleh 0,645% pada konsentrasi Na_2SO_4 2,5% dan suhu pemasakan 40°C, dimana pada suhu ini pati belum mengalami gelatinisasi, selanjutnya semakin turun seiring dengan naiknya suhu, hal ini disebabkan pati ubi jalar mengalami gelatinisasi pada suhu 58-74°C (Winarno, 1984).

Kadar nitrogen pada pati meliputi kadar protein, peptida, amida, asam amino dan enzim (Swinkes, 1985 dalam Yunianto, P., 2004). Besarnya kadar nitrogen dalam pati berkation karena adanya substitusi dari Dimethyl Amonium Chloride.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap kadar Nitrogen(%)

Konsentrasi Na_2SO_4 (%)	Suhu (°C)				
	40	50	60	70	80
0,5	0,250	0,180	0,079	0,061	0,052
1	0,309	0,201	0,110	0,098	0,081
1,5	0,413	0,308	0,210	0,125	0,109
2	0,579	0,425	0,322	0,215	0,195
2,5	0,645	0,525	0,421	0,295	0,223

Pengaruh konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap% yield pati berkation.

Sesuai kadar Nitrogen, bahwa makin besar konsentrasi Na_2SO_4 yang ditambahkan maka modifikasi pati

semakin banyak terjadi, hal ini ditunjukkan oleh hasil yield pati berkation maksimal 92,54% pada konsentrasi Na_2SO_4 2,5% dan suhu 40 °C (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap% yield pati berkation

Konsentrasi Na_2SO_4 (%)	Suhu (° C)				
	40	50	60	70	80
0,5	91,18	89,03	87,83	83,77	83,75
1	91,71	89,04	88,71	83,83	83,74
1,5	92,49	90,84	89,22	85,54	83,80
2	92,52	91,25	90,72	87,04	85,18
2,5	92,54	92,21	90,75	87,29	85,49

Pengaruh konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap nilai DS (Derajat Substitusi).

Nilai DS yang dihasilkan juga tergantung dari kadar Nitrogen yang dihasilkan, yaitu didapatkan DS tertinggi = 0,075 pada kondisi 40 °C dengan konsentrasi Na_2SO_4 2,5% dari berat total bahan. Tetapi DS pada kondisi ini tidak memenuhi persyaratan dari

industri kertas (DS yang diijinkan = 0.02 – 0.04). Pada Tabel 5 terlihat bahwa DS yang memenuhi syarat yaitu pada konsentrasi Na_2SO_4 0,5% dan 1%, suhu pemasakan 40°C, maka diambil yang nilai yieldnya besar yaitu pada konsentrasi Na_2SO_4 1%, dengan yield 91,71%.

Tabel 5. Hubungan konsentrasi Na_2SO_4 dan suhu pemasakan terhadap nilai DS

Konsentrasi Na_2SO_4 (%)	Suhu (°C)				
	40	50	60	70	80
0,5	0,029	0,021	0,009	0,007	0,006
1	0,036	0,023	0,013	0,011	0,008
1,5	0,048	0,036	0,024	0,014	0,012
2	0,067	0,049	0,037	0,025	0,023
2,5	0,075	0,061	0,049	0,034	0,026

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pati berkation dengan Dimethyl Ammonium Chloride sebagai reagentnya. Kondisi terbaik untuk 57,3 gram pati ubi jalar dicapai pada konsentrasi Na_2SO_4 1% dari berat total bahan dan suhu pemasakan 40 °C dengan yield sebesar 91,71% dan DS 0,036 (DS yang diijinkan untuk industri kertas adalah 0.02 – 0.04)

Daftar Pustaka

Cakrawala, 2004. Pati Termodifikasi Dibutuhkan Industri Makanan. Penerbit...?.

Hasbullah. 2001. Tanaman Penghasil Pati, hal 5, Sumatera Barat.

Kirk – Othmer, 1967, “Encyclopedia of Chemical Technology”, volume 18, hal 688-689.

Perry, R.H. 1982. Perry’s Chemical Engineers Handbook, Sixth Edition, Table 2.3, University of Kansas.

Rutenberg, M.W. dan Solarek, D.B. 1984, Starch Chemistry and Tchnology, Second Edition, hal 354 – 364, Academic Press, Orlando San Diego, New York.

Setiawati, dkk, 1995. “Laporan Penelitian Pengembangan Teknologi Proses Pembuatan Pati untuk Industri Tekstil”, hal 3-9, Departemen Perindustrian RI-BPPI, Semarang.

Swinkels, JJM, 1985. “Sources of Starch, Its Chemistry and Physics”.

Wargiono, J. 1987. Budidaya Ubi Kayu. PT. Gramedia, Jakarta.

- Wargiono, J. 1989. "Budidaya Ubi Jalar", hal 51 – 60, BHRata, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.
- www.Ctdc.com.cn/eng/news2.htm#catinic , 2003. Starch Production Pilot Plant by Dry Process Successful.
- Yunianto, P. dan Mardipana, R.B. 2004. "Pengaruh Konsentrasi CHPTMA dan Suhu Pada Pembuatan Pati Berkation Dengan Menggunakan Pati Singkong", Proceeding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2004, Teknik Kimia FTI – ITS, Surabaya.