

# PEMUTIHAN DAN PENGIKATAN SILANG PATI SAGU DAN PENGGUNAANNYA UNTUK BAHAN SUBSTITUSI PADA PEMBUATAN BIHUN<sup>1)</sup>

Chatarina Lilis Suryani<sup>2)</sup> dan Haryadi<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

Bleaching sago starch was conducted by using  $\text{CaOCl}_2$  and  $\text{NaOCl}$  ranging from 0.00-1.00% with continuous mixing. The use of  $\text{CaOCl}_2$  at 0.75% gave whitest starch, therefore bleaching using this method was adopted to produce starch for further treatment.

The bleached starch was subjected to cross-linking using  $\text{POCl}_3$  ranging from 0.000-0.025%. Degree of substitution of the modified starch were 0.0000-0.0018. Higher  $\text{POCl}_3$  addition resulted higher degree of substitution, with consequences of higher temperature of gelatinization, higher stability of the pastes and higher viscosity of the gels. The cross-linked starch could be used to substitute rice in rice noodle making at 20-60%. Higher degree of substitution and higher proportion of modified starch used gave higher breaking strength and stronger texture of the resulted noodle compared to that made from 100% of IR-36 rice.

Kata-kata kunci : pati sagu, pemutihan, ikatan silang, amilografi, bihun

## PENDAHULUAN

Bihun merupakan salah satu makanan tradisional yang dibuat dari beras. Pemenuhan kebutuhan beras sebagai bahan makanan pokok di Indonesia saat ini merupakan tantangan yang berat, sehingga perlu dicari pengantinya. Dengan demikian pengembangan produk ini juga dapat mendukung penganekaragaman makanan dan swasembada pangan.

Salah satu bahan berpati yang dapat digunakan untuk substitusi, relatif murah dan belum dimanfaatkan adalah pati sagu. Potensi produksi sagu di Indonesia cukup besar yaitu 5,18-8,51 juta ton tepung kering/tahun (Basuki, 1996). Namun kebanyakan pati sagu mempunyai mutu yang rendah terutama warnanya coklat. Pati sagu diperoleh dari empulur batang sagu. Setelah pengulitan dan pamarutan empulur sagu yang semula berwarna putih berubah coklat sehingga menurunkan mutu pati dan produk yang dihasilkan. Perubahan ini disebabkan oleh reaksi enzimatis yang melibatkan senyawa fenol dan diidentifikasi sebagai DL-epikatekin dan proantosianidin (Ozawa dan Arai, 1986).

Untuk memutihkan pati, pengusaha sohun (starch noodle) lazim menggunakan kaporit ( $\text{CaOCl}_2$ ) sebanyak 1% yang diberikan dalam dua tahap. Namun cara tersebut

membutuhkan waktu berjam-jam perendaman dan belum diketahui cara pemutihan yang optimal.

Lii dan Chang (1991) melaporkan bahwa pati kacang hijau adalah bahan baku sohun (memiliki sifat-sifat mirip bihun) yang terbaik, karena mengandung amilosa tinggi dan penggelembungan granula pati terbatas pada pemasakan. Dikemukakan pula bahwa penggunaan pati singkong berikatan silang (10%) dan pati *ganyong* (10-20%) dapat menghasilkan sohun yang mempunyai kualitas makan dan kehilangan padatan yang mirip dengan sohun dari kacang hijau saja. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa pati alami dapat dimodifikasi dengan pengikatan silang untuk mendapatkan sifat yang dikehendaki dalam pembuatan produk tersebut.

Pada penelitian ini dikembangkan cara pemutihan pati sagu dengan garam hipoklorit dengan pengadukan terus-menerus. Pati putih dimodifikasi dengan pengikatan silang dan kemudian digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan bihun.

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

### Bahan

Bahan dasar yang digunakan adalah pati sagu alami diperoleh dari Bintuni Irian Jaya melalui PT Jayanti Group, beras IR 36 dari Balai Benih Induk Wijilan Yogyakarta (Masa simpan 1 tahun), kaporit ( $\text{CaOCl}_2$ , kadar 60%) dan natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ , 12% Cl aktif) dari toko bahan kimia terdekat dan  $\text{POCl}_3$  dari agen bahan kimia.

### Pemutihan pati sagu

$\text{CaOCl}_2$  dan  $\text{NaOCl}$  ditimbang dengan berat masing-masing 0, 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 % terhadap berat kering pati sagu yang akan diputihkan, dilarutkan dalam air destilata sebanyak dua kali berat pati sagu. Pati sagu alami dimasukkan dalam larutan tersebut sambil terus diaduk selama 30 menit.

Pemberian zat pemutih dicoba juga dengan cara dua tahap. Pertama, separuh berat zat pemutih dilarutkan dalam air destilata sebanyak dua kali berat pati sagu yang akan diputihkan. Kemudian pati sagu dimasukkan dalam larutan tersebut sambil diaduk terus dengan pengaduk mekanik selama 30 menit. Setelah selesai pati sagu disaring dengan corong Buhner. Langkah ini diulangi lagi dengan

<sup>1)</sup> Berdasarkan makalah yang disampaikan pada Seminar Pengembangan Makanan Tradisional, Semarang, 8 Juli 1998

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Wangsa Manggala

<sup>3)</sup> Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada

separuh konsentrasi yang masih tersisa. Selanjutnya pati sugu disaring dan dibilas beberapa kali sampai air pembilas bebas ion klor dilihat dengan uji  $\text{AgNO}_3$  2%, kemudian dikeringkan pada  $50^\circ\text{C}$  selama 36 jam.

Analisis pati sugu hasil pemutihan meliputi derajat putih dengan chromameter dengan derajat putih perbandingan 97,3%, dan kadar abu (AOAC, 1990). Untuk mengetahui tingkat kerusakan pati, dianalisis kadar amilosa (AOAC, 1990) dan kadar karboksilat (Mattison dan Legendre, 1954; dalam Radley, 1954). Kadar air ditentukan (AOAC, 1990) untuk menetapkan kadar-kadar tersebut dimuka dalam persen berat kering.

### Pengikatan silang

Pati sugu hasil pemutihan terbaik dimodifikasi dengan pengikatan silang dengan fosforiklorida, menggunakan metoda Wu dan Seib (1990). Analisis pati sugu hasil modifikasi ikatan silang meliputi analisis derajat substitusi (Koch *et al*, 1982 dalam Yeh dan Yeh, 1993), nilai derajat substitusi dihitung dengan metoda Ruttenberg dan Solarek (1984), dan sifat-sifat amilografi diukur dengan Brabender Viscoamylograph (Kesleer dan Bechtel, 1954; dalam Radley, 1954).

### Pembuatan bihun

Bahan baku pembuatan bihun adalah beras dan pati sugu berikatan silang dengan persentase pemakaian sebanyak 0, 20, 40 dan 60%. Bihun dibuat melalui tahap-tahap berikut. Beras direndam selama 2,5 jam, penggilingan dan pengayakan (60 mesh), pencampuran dengan pati sugu yang telah direndam (Kadar air campuran 40%), pembuatan pellet (diameter 0,5 cm, panjang 1 cm), pengukusan I (28 detik), esktrusi II (diameter bihun basah 1,5 mm), pewayahan (*aging*), pengukusan II, pengeringan dan pengemasan sebelum dianalisis.

Kuat patah bihun kering dan tekstur bihun seduh diukur dengan alat Lloyd Universal Testing Instrument.

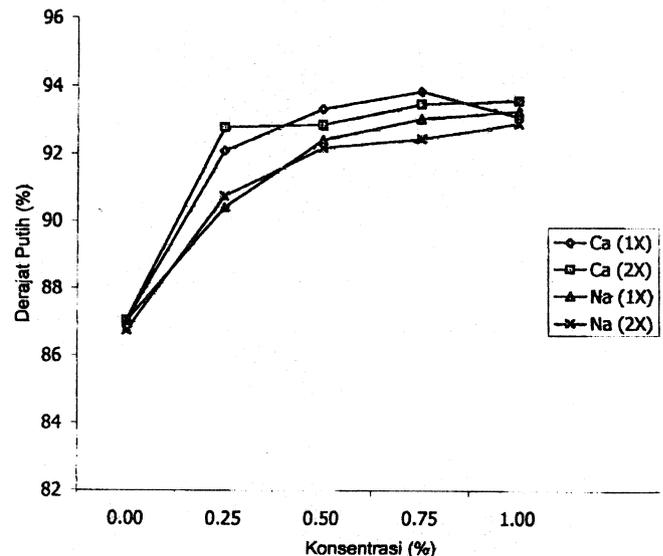
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Derajat Putih Pati Sugu

Derajat putih pati sugu hasil pemutihan berkisar antara 90,21-93,92 (Gambar 1). Derajat putih pati sugu yang dicuci tanpa hipoklorit tidak berbeda terhadap pati sugu tanpa pemutihan. Makin tinggi konsentrasi zat pemutih menghasilkan pati sugu dengan derajat putih yang makin meningkat. Cara pemberian zat pemutih (satu tahap atau dua tahap) tidak berpengaruh nyata terhadap derajat putih pati sugu yang dihasilkan.

Pemakaian  $\text{CaOCl}_2$  lebih efektif memutihkan pati dibanding  $\text{NaOCl}$  sampai dengan 0,75%. Kelebihan tersebut agaknya karena kemurnian  $\text{CaOCl}_2$  lebih tinggi. Alasan utama penggunaan kaporit oleh industri untuk pemutihan pati adalah harganya yang jauh lebih murah. Pada perlakuan dengan kaporit lebih dari 0,75%, terjadi penurunan derajat putih pati sugu yang diperoleh. Sehubungan dengan itu,

Wurzburg (1995) menyatakan bahwa oksidator dapat melepaskan bahan asing dan zat warna, tetapi dapat pula mengoksidasi pati menghasilkan aldehid yang sangat sensitif terhadap panas menjadi senyawa berwarna kekuningan. Pada penelitian selanjutnya pemutihan dilakukan dengan menggunakan  $\text{CaOCl}_2$  0,75%.



Gambar 1. Derajat putih pasti sugu pada berbagai tingkat konsentrasi zat pemutih  $\text{CaOCl}_2$  satu tahap pemberian (Ca (1x) dan dua tahap pemberian (Ca (2x)),  $\text{NaOCl}$  satu tahap pemberian (Na (1x) dan dua tahap pemberian (Na (2x))

Tabel 1. Pengaruh jenis dan konsentrasi zat pemutih terhadap kadar-kadar (% berat kering) abu, amilosa dan karboksilat

| Jenis pemutih    | Konsentrasi pemutih (%) | Kadar abu (%) | Kadar Amilosa (%) | Kadar Karboksilat (%) |
|------------------|-------------------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| $\text{CaOCl}_2$ | 0,00                    | 0,60 a        | 26,9 a            | 0,0000 a              |
|                  | 0,25                    | 0,24 b        | 26,3 a            | 0,0000 a              |
|                  | 0,50                    | 0,20 c        | 24,0 ab           | 0,0008 ab             |
|                  | 0,75                    | 0,15 d        | 19,4 b            | 0,0034 c              |
|                  | 1,00                    | 0,15 d        | 18,2 c            | 0,0079 d              |
| $\text{NaOCl}$   | 0,00                    | 0,60 a        | 27,1 a            | 0,0000 a              |
|                  | 0,25                    | 0,26 b        | 28,2 a            | 0,0000 a              |
|                  | 0,50                    | 0,20 c        | 26,9 ab           | 0,0000 a              |
|                  | 0,75                    | 0,18 d        | 25,0 b            | 0,0020 b              |
|                  | 1,00                    | 0,14 d        | 18,8 c            | 0,0030 bc             |

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,050$ )

### Kadar Abu

Abu pada pati dapat berasal dari pati itu sendiri atau bahan asing yang terikut selama pengolahan. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar abu semakin rendah bila

konsentrasi hipoklorit meningkat sampai pada konsentrasi zat pemutih 0,75% dan setelah itu tidak berbeda nyata. Kenyataan ini menunjukkan bahwa kandungan bahan asing pada pati makin rendah dan pada konsentrasi 0,75% kemungkinan sebagian besar bahan asing telah teroksidasi sehingga terlarut dalam air pencuci.

### Kerusakan Pati Sagu

Kadar amilosa sampel hasil pemutihan tidak berbeda nyata sampai pada konsentrasi zat pemutih 0,75% dan setelah itu penurunannya sangat nyata (Tabel 1). Hal tersebut kemungkinan karena pada konsentrasi lebih dari 0,75% molekul pati mulai teroksidasi. Penurunan kadar amilosa disebabkan oleh degradasi rantai molekul pati akibat oksidasi gugus hidroksil (Wurzburg, 1995).

Hasil analisis statistik juga menunjukkan bahwa pemberian kalsium hipoklorit mengakibatkan penurunan kadar amilosa yang lebih tajam daripada pemberian natrium hipoklorit sebagai pemutih, sedangkan cara pemberian zat pemutih (satu tahap dan dua tahap) tidak berpengaruh nyata.

Kadar karboksilat sangat dipengaruhi oleh faktor perlakuan jenis zat pemutih, cara pemberian zat pemutih dan konsentrasi zat pemutih. Data hasil penelitian (Tabel 1) juga menunjukkan bahwa kadar karboksilat tertinggi dicapai pada pemberian kalsium hipoklorit 1,00% (0,0079%) sedang pada pemberian natrium hipoklorit menghasilkan karboksilat lebih rendah (0,0030%).

### Sifat-sifat Pati Sagu Berikatan Silang

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa derajat substitusi (*Degree of Substitution*, DS) pada pati sagu hasil pemutihan dan modifikasi ikatan silang dengan fosforiklorida 0,000-0,025% adalah antara 0,0000-0,0018. Hasil ini lebih rendah dibanding yang diperoleh Haryadi dan Kuswanto (1996) pada pati sagu alami yaitu antara 0,0000-0,0055. Hal tersebut diduga karena pati sagu alami lebih banyak mengandung bagian granula yang tidak kompak, yaitu bagian yang lebih mudah terjadi ikatan silang, sedangkan pada pati yang telah terputihkan bagian ini lebih sedikit karena banyak yang terdegradasi karena perlakuan dengan hipoklorit, hingga terlarut selama pencucian.

Konsentrasi fosforiklorida sangat berpengaruh nyata terhadap DS pati sagu yang dihasilkan, makin tinggi konsentrasi  $\text{POCl}_3$ , makin tinggi DS pati sagu.

Sifat amilografi pati hasil modifikasi terinci pada tabel 2. Suhu awal gelatinisasi semakin meningkat dengan peningkatan DS, menunjukkan bahwa terjadi penundaan waktu gelatinisasi pati. Stabilitas pasta selama pemasakan semakin tinggi dengan peningkatan DS, ditunjukkan oleh viskositas pasta pada suhu 95°C setelah ditahan selama 1 jam. Demikian pula stabilitas gel terhadap perlakuan mekanik makin tinggi yang ditunjukkan oleh viskositas gel pada suhu 50°C setelah ditahan selama 1 jam pada saat

pendinginan. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa terjadi retrogradasi yang tinggi.

Perubahan-perubahan tersebut sesuai dengan yang terjadi pada hasil penelitian Lii dan Chang (1991). Viskositas gel pati berikatan silang sangat tinggi sehingga diharapkan pati hasil modifikasi tersebut dapat disubstitusikan untuk pembuatan bihun.

Tabel 2. Pengaruh tingkat konsentrasi  $\text{POCl}_3$  terhadap derajat substitusi, suhu gelatinisasi awal dan viskositas pasta

| Konsentrasi $\text{POCl}_3$ (%) | Derajat substitusi | Suhu gelatinisasi awal °C | Viskositas (BU)    |                    |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
|                                 |                    |                           | 95°C <sup>1)</sup> | 50°C <sup>2)</sup> |
| 0,000                           | 0,0000             | 68,2 a                    | 137 a              | 1183 a             |
| 0,005                           | 0,0015             | 68,7 ab                   | 138 a              | 1220 a             |
| 0,010                           | 0,0016             | 69,0 b                    | 156 ab             | 1276 b             |
| 0,015                           | 0,0017             | 69,2 b                    | 166 b              | 1323 b             |
| 0,020                           | 0,0017             | 69,0 b                    | 193 c              | 1326 b             |
| 0,025                           | 0,0018             | 69,5 b                    | 200 c              | 1413 c             |

Keterangan:

<sup>1)</sup>Viskositas pasta diukur pada suhu 95°C setelah ditahan selama 1 jam.

<sup>2)</sup>Viskositas gel diukur pada suhu 50°C setelah ditahan selama 1 jam

### Sifat-sifat Bihun

Pengukuran kuat patah adalah perlu untuk memberi gambaran ketahanan bihun kering selama penanganan yang melibatkan perlakuan mekanis. Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi dengan pati sagu berikatan silang berpengaruh nyata terhadap tingkat kuat patah bihun kering yang dihasilkan. Tingkat substitusi 20-40% memberikan nilai kuat patah yang tidak berbeda nyata terhadap bihun yang dibuat dari 100% beras IR-36, sedang pada tingkat substitusi 60% menghasilkan kuat patah yang lebih tinggi. Demikian juga DS pati berikatan silang juga berpengaruh sangat nyata terhadap kuat patah bihun kering yang dihasilkan. Sampai pada substitusi dengan pati dengan DS 0,0016 terjadi kenaikan nilai kuat patah dan bila bahan substitusi lebih dari itu kuat patah bihun kering relatif sama.

Tabel 3. Pengaruh derajat substitusi dan persentase pati sagu berikatan silang yang digunakan terhadap kuat patah bihun kering (Newton)

| Derajat substitusi | Persentase pati sagu berikatan silang |            |           |           |
|--------------------|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|
|                    | 0%                                    | 20%        | 40%       | 60%       |
| 0,0000             | 4,33 abcd                             | 3,98 ab    | 3,63 ab   | 3,24 a    |
| 0,0015             | 4,33 abcd                             | 4,17 abcd  | 3,63 ab   | 4,37 abcd |
| 0,0016             | 4,33 abcd                             | 4,47 abcd  | 5,01 bcde | 5,69 defg |
| 0,0017             | 4,33 abcd                             | 5,45 cdef  | 6,09 fgh  | 7,46 h    |
| 0,0017             | 4,33 abcd                             | 5,55 cdefg | 6,05 efg  | 6,87 gh   |
| 0,0018             | 4,33 abcd                             | 4,17 abcd  | 5,69 defg | 7,27 h    |

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda dibelakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,050$ )

Tabel 4. Pengaruh derajat substitusi persentase pati sago berikatan silang yang digunakan terhadap tekstur bihun seduh (Newton)

| Derajat substitusi | Persentase pati sago berikatan silang |          |          |          |
|--------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
|                    | 0%                                    | 20%      | 40%      | 60%      |
| 0,0000             | 11,4 de                               | 9,3 bcd  | 6,9 ab   | 5,2 a    |
| 0,0015             | 11,4 de                               | 11,6 de  | 11,8 de  | 15,9 g   |
| 0,0016             | 11,4 de                               | 14,8 fg  | 13,4 efg | 12,1 def |
| 0,0017             | 11,4 de                               | 13,3 efg | 13,9 efg | 11,0 cde |
| 0,0017             | 11,4 de                               | 13,3 efg | 12,8 ef  | 12,6 ef  |
| 0,0018             | 11,4 de                               | 11,6 de  | 9,5 bcd  | 9,5 bcd  |

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda dibelakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,050$ )

Bihun dengan substitusi pati sago berikatan silang yang sudah diseduh dengan air panas mempunyai tekstur yang lebih teguh daripada bihun yang dibuat dari 100% beras IR-36 (Tabel 4). Substitusi dengan pati sago berikatan silang sampai 60% tidak berpengaruh nyata terhadap teksturnya.

#### KESIMPULAN

Kalsium hipoklorit lebih efektif memutihkan pati sago dibanding natrium hipoklorit pada konsentrasi yang sama. Namun pemakaian kalsium hipoklorit sebaiknya tidak melebihi 0,75% karena akan menyebabkan kerusakan pati sago yang mengakibatkan kemunduran dekadat putihnya. Kerusakan pati ditunjukkan oleh penurunan kadar amilosa dan kenaikan kadar karboksilatnya.

Modifikasi ikatan silang mengakibatkan perubahan sifat-sifat amilografi pati sago. Perubahan tersebut meliputi penundaan waktu gelatinisasi atau peningkatan suhu gelatinisasi awal, peningkatan stabilitas viskositas pasta pada saat pemasakan dan viskositas gel setelah pendinginan serta retrogradasi yang tinggi.

Bihun yang dihasilkan dengan substitusi pati sago berikatan silang 20-60% mempunyai kuat patah yang lebih baik dan tekstur yang tidak berbeda dengan bihun dari beras 100%. Bihun tersebut juga mempunyai testur yang lebih teguh sebanding dengan peningkatan DS pati yang digunakan.

#### Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Eko dan Adi yang telah membantu teknis penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemist. Washington.
- Basuki, W. 1996. Prospek Pengembangan Produk Pati Sagu. Makalah Pada Simposium Nasional Sagu III. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Haryadi dan K. R. Kuswanto, 1996. Some Characteristic of Cross Linked Hydroxypropyl Sago Starch. *Agritech* 16: 14-18.
- Lii, C. Y. dan Y. H. Chang, 1991. Study of Starch in Taiwan. *Food Rev. Int.* 7(2): 185-203.
- Ozawa, T. and Y. Arai, 1986. Phenolic Substances from Sago Palm Pith. In Sago-'85: Proceedings of the Third International Sago Symposium, N. Yamada and K. Kainuma (eds), The Sago Palm Research Fund, Tsukuba.
- Radley, J. A., 1954. Starch and Its Derivatives Vol. II. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Ruttenberg, M. W. dan D. Solarek, 1984. Starch Derivatives, Production and Uses. In Starch Chemistry and Technology. R.L. Whistler, J.N. Be Miller and E. F. Paschal (ed). Academic Press, Inc., Orlando.
- Wu, Y. and P.A. Seib, 1980. Acetylated and Hydroxypropylated Starch Phosphate from Waxy Barley: Paste Properties and Freeze-Thaw Stability, *Cereal Chem.* 67:202-208.
- Wurzburg, O. B., 1995. Modified Starches. In Food Polysaccharides and Their Application. A.M. Stephen (ed). Marcel Dekker, Inc., New York.
- Yeh, A. I. and S.L. Yeh, 1993. Some Characteristic of Hydroxypropylated and Cross-linked Rice Starch. *Cereal Chem.*: 70:596-601.