

The Dextrin Production as a Modified Starch from Cassava through Hydrolysis of α -Amylase Enzyme

Pembuatan Dekstrin sebagai Pati Termodifikasi dari Ubi Kayu melalui Hidrolisis Enzim α -Amilase

M. Badai¹, Ridhawati Thahir², Jeanne Dewi Damayanti^{3*},

^{1,2,3}*Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang,*

Jl. Perintis kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245, Indonesia

**E-mail: jeannedewidamayanti@poliupg.ac.id*

ABSTRACT

Cassava contains a very high water content ($\pm 60\%$), therefore if it is not immediately processed further, after 3 days it will cause browning, softening, and rot. To overcome this problem, it can be done by processing fresh cassava into dried products such as cassava, flour, and starch (tapioca flour). Natural starch (unmodified) has several disadvantages including: it takes a long time in cooking, the paste is formed hard and not clear, besides that it is too sticky.

Therefore development of dextrin (modified starch) making technology from tapioca flour through hydrolysis using α -amylase enzymes is expected to produce the texture characteristics of processed products that are softer, more blooming, and have a sweet aroma. To obtain dextrins that have superior properties, it is necessary to study the factors that influence the process of making dextrins, including variations in the temperature of liquification, 80, 95, and 110°C and variations in the time of liquification, 45, 60, 75 and 90 minutes. The parameters observed were characteristic analysis for cassava starch (native) and dextrin products (modified starch). Characteristics of cassava starch tests included sugar content, amylose content, amylopectin, ash content, moisture content, and yield. Dextrin analysis included reducing sugar content, water content, ash content, and yield. The optimum condition of modified starch was achieved at 80°C liquification condition for 90 min obtained an average water content of 3.83%, 17.2% reducing sugar content with a yield of around 63.37%.

Keywords: *cassava, dextrin, hydrolysis, alpha amylase enzyme*

ABSTRAK

Ubi kayu mengandung kadar air yang sangat tinggi ($\pm 60\%$), sehingga bila tidak segera diproses lebih lanjut, maka setelah 3 hari akan menyebabkan pencoklatan, lunak, dan busuk. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan mengolah ubi kayu segar menjadi produk kering seperti gaplek, tepung, dan pati (tepung tapioka). Pati alami (belum dimodifikasi) mempunyai beberapa kekurangan diantaranya: membutuhkan waktu yang lama dalam pemasakan, pasta yang terbentuk keras dan tidak bening, selain itu sifatnya terlalu lengket.

Oleh karena itu dilakukan pengembangan teknologi pembuatan dekstrin (pati termodifikasi) dari tepung tapioka melalui hidrolisis menggunakan enzim α -amilase yang diharapkan akan menghasilkan karakteristik tekstur produk olahannya lebih lunak, lebih mekar, dan memiliki aroma manis. Untuk memperoleh dekstrin yang memiliki sifat unggul maka perlu dikaji faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pembuatan dekstrin diantaranya adalah variasi suhu liquifikasi yaitu 80, 95, dan 110°C dan variasi waktu liquifikasi yaitu 45, 60, 75 dan 90 menit. Parameter yang diamati adalah analisis karakteristik untuk pati ubi kayu (*native*) dan produk dekstrin (pati termodifikasi). Pengujian karakteristik dari pati ubi kayu meliputi kadar gula, kadar amilosa, amilopektin, kadar abu, kadar air, dan rendemen. Analisa dekstrin meliputi kadar gula reduksi, kadar air, kadar abu, dan rendemen. Kondisi optimum pati modifikasi dicapai pada kondisi liquifikasi 80°C selama 90 menit diperoleh kadar air rata-rata 3,83%; kadar gula reduksi 17,2% dengan yield sekitar 63,37%.

Kata Kunci: ubi kayu, dekstrin, hidrolisis, enzim alfa amilase

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* crantz) merupakan salah satu sumber karbohidrat Indonesia dengan produksi sekitar 17 juta ton dan menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Ubi kayu segar mempunyai komposisi kimiawi meliputi kadar air 60%, pati 35%, serat kasar 2,5%, protein 1%, lemak 0,5% dan kadar abu 1%. Kadar air ubi kayu sangat tinggi, sehingga bila tidak segera diproses lebih lanjut setelah 3 hari akan menyebabkan pencoklatan, lunak, dan busuk. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan mengolah ubi kayu segar menjadi produk makanan atau diproses menjadi produk kering seperti gaplek, tepung, dan pati.

Teknik pengolahan ubi kayu yang digunakan saat ini masih sangat sederhana, yaitu dibuat kerupuk, gaplek dan pati (tapioka). Pati alami (belum dimodifikasi) mempunyai beberapa kekurangan pada karakteristiknya yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam pemasakan (sehingga membutuhkan energi tinggi), pasta yang terbentuk keras dan tidak bening, selain itu sifatnya terlalu lengket dan tidak tahan perlakuan dengan asam. Untuk mengubah sifat pati secara kimiawi, fisika maupun secara biologi digunakan pengembangan teknologi pembuatan dekstrin (pati termodifikasi) yang diharapkan akan menghasilkan pati termodifikasi yang mempunyai karakteristik tekstur produk olahannya lebih lunak, lebih mekar, dan memiliki aroma manis [4].

Industri pengguna pati menginginkan pati yang mempunyai kekentalan yang stabil baik pada suhu tinggi maupun rendah, mempunyai ketahanan baik terhadap perlakuan mekanis, dan daya pengentalannya tahan pada kondisi asam dan suhu tinggi. Dekstrin banyak digunakan pada berbagai industri, baik industri pangan, farmasi, dan industri kimia. Dalam industri

pangan dekstrin digunakan untuk meningkatkan tekstur bahan pangan. Dekstrin memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan, contohnya pelapisan kacang dan coklat untuk mencegah migrasi minyak. Selain itu dekstrin juga berfungsi untuk meningkatkan kerenyahan pada kentang goreng dengan cara merendam kentang tersebut dalam larutan dekstrin, di mana dekstrin akan melapisi permukaan dan mengurangi penetrasi minyak selama penggorengan [1].

Agar penelitian ini lebih terarah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, di mana penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan dekstrin (pati termodifikasi dari bahan baku ubi kayu melalui proses hidrolisis menggunakan enzim α -amilase. Parameter yang diamati adalah dengan menganalisis pati ubi kayu dan produk dekstrin (pati termodifikasi). Pengujian karakteristik dari pati ubi kayu meliputi kadar gula, kadar amilosa, amilopektin, kadar abu, kadar air, dan rendemen. Analisa produk (dekstrin) meliputi persentase *dextrose equivalent (DE)*, kadar gula reduksi, kadar air, kadar abu, dan rendemen. Dari batasan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan yang berkaitan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi suhu liquifikasi yaitu 80, 95, dan 110°C dan variasi waktu liquifikasi 45, 60, 75, 90 menit terhadap karakteristik dekstrin (pati termodifikasi), sehingga dapat menghasilkan dekstrin yang unggul dan menganalisis perbandingan karakteristik pati alami dan pati termodifikasi.

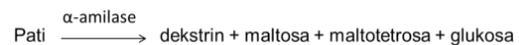
Modifikasi pati dapat dilakukan dengan mereaksikan pati dengan senyawa modifikasi (substituen) yang menyebabkan perubahan struktur sehingga sifat pati alami berubah. Gugus hidroksil pati membentuk ikatan ester dengan substituen atau pereaksi menghasilkan turunan pati. Setiap unit

glukosa mengandung 3 gugus hidroksil (OH) yang sangat potensial untuk menghasilkan turunan pati yaitu pada atom C nomor 2,3, dan 6 [5]. Sifat pati modifikasi tergantung pada beberapa faktor seperti reaksi modifikasi, gugus pensubstitusi, derajat substitusi, dan distribusi gugus substituen. Distribusi gugus substituen pada modifikasi pati dapat terjadi pada monomer, sepanjang rantai polimer, pada daerah kristalin/amorphus, dan pada permukaan granula. Metode modifikasi pati dikategorikan menjadi dua yaitu kimia dan fisik. Modifikasi kimia dapat dilakukan melalui proses konversi termasuk hidrolisis asam, oksidasi, dekstrinasi, dan konversi asam serta derivatisasi termasuk *crosslinking*, stabilisasi dan penambahan gugus fungsional tertentu. Proses pregelatinisasi, penyesuaian ukuran partikel dan penyesuaian kelembaban (*moisture*) merupakan metode modifikasi secara fisik.

Proses hidrolisis pati secara enzimatis dapat terjadi sebagai berikut: sebelum substrat dihidrolisis dengan enzim maka pati harus digelatinisasi terlebih dahulu agar lebih rentan terhadap serangan enzim [2]. Proses gelatinisasi terjadi apabila pati mentah dimasukan kedalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak, tetapi jumlah air yang diserap dan pembengkakkanya terbatas. Granula pati membengkak dan tidak dapat kembali pada kondisi semula disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi. Suhu gelatinisasi tergantung juga pada konsentrasi pati, makin kental larutan suhu makin lambat tercapai dan suhu gelatinisasi berbeda-beda pada setiap jenis pati [3].

Gelatinisasi merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam proses liquifikasi, dimana larutan pati

harus sempurna. Bila larutan pati terlalu pekat maka akan sulit tersuspensi dengan baik sehingga selama proses gelatinisasi terjadi pengendapan partikel-partikel pati oleh karena itu proses gelatinisasi ini dapat dilakukan dengan membuat bubur pati dengan konsentrasi antara 25-40 % padatan kering. Adapun proses hidrolisis pati oleh enzim α -amilase adalah sebagai berikut [6],



METODE PENELITIAN

Dalam penelitian teknik pembuatan dekstrin (pati termodifikasi) yang berasal dari pati ubi kayu berdasarkan variabel yang berpengaruh, yaitu variasi suhu dan waktu liquifikasi. Variasi suhu liquifikasi yaitu 80, 95, dan 110°C, sedangkan variasi waktu liquifikasi adalah 60, 70, 90, dan 100 menit. Variabel tetap konsentrasi substrat 30%, jumlah enzim 2% (b/b), pH 5 dan suhu pengeringan 70°C hingga kadar air $\pm 12\%$.

Pembuatan pati ubi kayu

Ubi kayu dikupas kulitnya lalu dicuci dan direndam dengan larutan metabisulfit 0,1% selama 15 menit untuk menghindari pencoklatan. Selanjutnya diparut dan ditambahkan aquades. Substrat dipres dan dipisahkan antara residu dan filtrat. Tahap berikutnya pengendapan filtrate diikuti penyaringan. Residu yang terbentuk dikeringkan, dihaluskan dan diayak. Pati yang terbentuk digunakan sebagai sampel untuk pembuatan dekstrin.

Pembuatan dekstrin

Diawali dengan pencampuran pati ubi kayu 250 gram dengan air 750 ml, selanjutnya diatur pH 5 dan ditambahkan α -amilase 2% b/b pati) dan diliquifikasi pada suhu 80, 95, dan 110°C selama 45, 60, 75, dan 90 menit. Hasil liquifikasi ini

didinginkan sampai suhu 30°C, kemudian dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 70°C hingga kadar air $\pm 12\%$ dan dihaluskan dengan blender dan diayak hingga terbentuk produk dekstrin (pati termodifikasi).

Parameter yang diamati adalah analisis karakteristik untuk pati ubi kayu (native) dan produk dekstrin (pati termodifikasi). Pengujian karakteristik dari pati ubi kayu meliputi kadar gula, kadar amilosa, amilopektin, kadar abu, kadar air, dan rendemen. Analisa dekstrin meliputi kadar gula reduksi, kadar air, kadar abu, dan rendemen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses hidrolisa pati secara enzimatis dilakukan melalui tahap liquifikasi. Tahap liquifikasi adalah proses pencairan gel pati dengan menggunakan α -amilase. Liquifikasi merupakan kombinasi dari dua proses, pertama yaitu hidrasi atau gelatinisasi dari polimer pati, untuk mempermudah serangan-serangan hidrolitik. Yang kedua yaitu dekstrinasi, sehingga dapat mencegah terjadinya retrogradasi untuk tahap selanjutnya. Tujuan proses liquifikasi ini

adalah untuk melarutkan pati secara sempurna, mencegah isomerisasi gugus pereduksi dari glukosa dan mempermudah kerja enzim α -amilase untuk menghidrolisa pati.

Pati ubi kayu yang digunakan dalam pembuatan dekstrin dianalisa kadar air, abu, amilosa, amilopektin dan rendemen. Hasil analisa pati tapioka terlihat pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Hasil Analisa Pati Tapioka

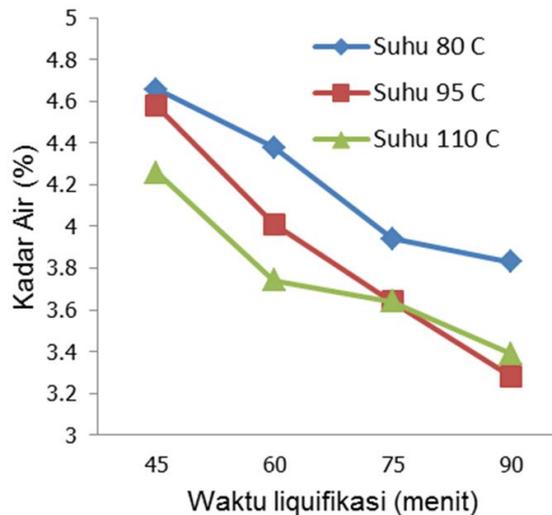
Parameter	Hasil Analisa
Kadar air (%)	12,1816
Kadar abu (%)	1,3697
Kadar amilosa (%)	13,3400
Kadar amilopektin (%)	86,6600
Yield	34,5842

Pati ubi kayu yang dihasilkan selanjutnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan dekstrin dengan berdasarkan variable suhu dan waktu liquifikasi. Produk dekstrin yang diperoleh dilakukan analisa kadar air, abu, gula reduksi, dan rendemen. **Tabel 2** memperlihatkan hasil analisa kadar air, kadar abu, gula reduksi, dan persentase yield yang diperoleh dari produk dekstrin.

Tabel 2. Analisa Kadar Air, Abu, Gula Reduksi, dan Yield Produk Dekstrin

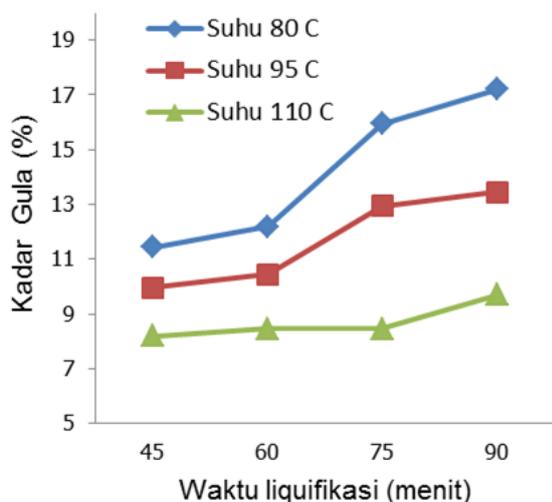
Variabel		Hasil Analisa			
Suhu Liquifikasi (°C)	Waktu Liquifikasi (menit)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Gula reduksi (%)	Yield (%)
80	45	4,66	~	11,45	37,75
	69	4,38	~	12,20	40,30
	75	3,94	~	15,95	48,67
	90	3,83	~	17,2	63,37
95	45	4,58	~	9,95	35,73
	69	4,01	~	10,45	37,44
	75	3,64	~	12,95	45,47
	90	3,28	~	13,45	50,37
110	45	4,26	~	8,20	31,33
	69	3,74	~	8,45	27,24
	75	3,64	~	8,45	28,52
	90	3,39	~	9,70	34,09

Kadar air dekstrin menurun dengan meningkatnya waktu dan suhu liquifikasi. Semakin lama waktu liquifikasi dengan pemanasan pada suhu yang semakin tinggi maka kadar air dekstrin semakin rendah (**Gambar 1**).



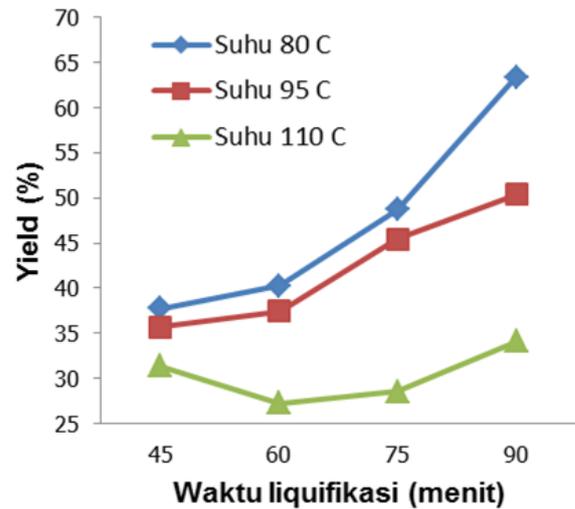
Gambar 1. Grafik Hubungan Waktu Liquifikasi dan Kadar Air Dekstrin

Sedangkan kadar gula dekstrin meningkat seiring dengan lamanya waktu liquifikasi dan semakin rendahnya suhu liquifikasi. Terlihat pada grafik bahwa kadar gula dekstrin terbesar yaitu sebesar 17,2% diperoleh pada waktu liquifikasi selama 90 menit pada suhu liquifikasi 80°C (**Gambar 2**).



Gambar 2. Grafik Hubungan Waktu Liquifikasi dan Kadar Gula Dekstrin

Gambar 3 menunjukkan bahwa yield dekstrin meningkat ketika suhu liquifikasi diturunkan dan waktu liquifikasi dinaikkan. Pada suhu liquifikasi 80°C dengan waktu 90 menit liquifikasi didapatkan 63,37% yield.



Gambar 3. Grafik Hubungan Waktu Liquifikasi dan Yield Dekstrin

Penelitian ini memiliki beberapa kendala, diantaranya adalah pada proses pembuatan pati dari ubikayu untuk proses pengeringan mengalami kendala sinar matahari yang tidak menentu, sehingga waktu untuk proses pengeringan lebih lama, pembuatan dekstrin dari beberapa variable suhu liquifikasi mengalami kendala pada proses gelatinisasi yang lebih cepat. Olehnya itu suhu pemanasan untuk gelatinisasi perlu dikontrol dan bersifat konstan (menjaga kenaikan suhu yang secara tiba-tiba). Untuk analisa kadar abu dari produk dekstrin tidak dapat dianalisa. Hal ini disebabkan karena pada saat pengabuan semua produk menguap tidak ada yang menjadi abu.

KESIMPULAN

Pembuatan dekstrin sebagai pati termodifikasi dari ubi kayu melalui hidrolisis enzim α -amilase berhasil dilakukan. Kadar amilosa dari pati ubi kayu yang diperoleh adalah 13,34%, kadar air 12,18%, dan kadar abu 1,37%

dengan yield sekitar 34,6%. Kondisi optimum pati modifikasi dicapai pada kondisi liquifikasi 80°C dan selama 90 menit diperoleh kadar air rata-rata 3,83% dan kadar gula reduksi 17,2% dengan yield sekitar 63,37%. Analisa kadar abu dari produk dekstrin tidak dapat dianalisa. Hal ini disebabkan karena pada saat pengabuan semua produk menguap tidak ada yang menjadi abu. Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah menentukan kondisi optimum aktivasi kerja enzim dengan mempelajari pengaruh derajat keasaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas bantuan pemberian dana rutin penelitian dari Politeknik Negeri Ujung Pandang pada pelaksanaan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, yang telah menyediakan ruangan laboratorium beserta instrumen-instrumen penelitian sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Data Statistik Perkebunan 2007-2009, Potensi Ubi kayu di Indonesia, Jakarta, 2009.
- [2] D. Muchtadi, D. Palupi, dan N.S. Astawan, Enzim dalam Industri Pangan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi PAU IPB, Bogor, 1992.
- [3] F.G. Winarno, Kimia Pangan dan Gizi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
- [4] Misgiyanto, Suismono, dan Suyanti, Tepung Kasava BIMO Kian Prospektif, Balai Besar Litbang Pascapanan Pertanian, Bogor, 2009.
- [5] Purwani, Penelitian Teknologi Pangan Tradisional Prospektif sebagai Alternatif Pangan Pokok, Laporan Penelitian Balai penelitian Pasca

Panen Pertanian, Badan Litbang pertanian Jakarta, 2003.

- [6] S.Tjokroadikoesoema, HFS dan Industri Ubi Kayu lainnya, Penerbit PT. Gramedia. Jakarta, 1986.