

B

BIDANG TEKNIK KIMIA DAN TEKSTIL

KARAKTERISTIK HASIL OPTIMALISASI USAHA PRODUKSI PATI TERMODIFIKASI SECARA ENZIMATIK DARI UMBI-UMBIAN DENGAN KONVERTER SISTIM PEMANAS BERJAKED OLI

Agus Triyono

B2PTTG – LIPI, Jl. K.S Tubun No.5 Subang, Telp (0260) 411478, Fax (0260) 411239

E-mail : atriyono_b2pttg@yahoo.com

Abstrak

*Produk pati-temodifikasi termasuk maltodekstrin selama ini masih diimport sehingga masih ketergantungan bahan penolong dari luar sebagai faktor input di industri., Padahal sumber bahan pati tersedia melimpah di Indonesia. Salah satu sumber pati yang potensial yaitu berasal dari umbi-umbian. Maltodekstrin digunakan pada industri pangan sebagai bahan substitusi pangan, bahan pengental, dan bahan pengisi. Maltodekstrin, sebagai bahan substitusi dapat dimanfaatkan untuk proses pengolahan pangan fungsional, Telah dilakukan usaha produksi maltodekstrin dengan menggunakan konverter sistim berjaket dan sistim pemanas dengan oil heater. Metoda percobaan produksi maltodekstrin dengan sistim basah pada berbagai konsentrasi substrat pati dari pati ubi kayu agar dapat diperoleh konsentrasi substrat pati yang optimum. Hidrolisa secara enzim α -amilase dari *Bacillus licheniformis* dengan menggunakan dekstrinator sistim pemanas berjaket dari oil heater, pada berbagai konsentrasi substrat pati dari ubi kayu. Hasil yang diperoleh dari hasil uji coba produksi maltodekstrin. mutu atau kualitasnya memenuhi pesyaratan mutu SNI (SNI, 1992), tetapi kemampuan sistim converter baru dapat memproses konsentrasi substrat pati 60 %. Hasil rendemen maltodekstrin mencapai sekitar 84 % dengan nilai D.E (dekstrosa equivalen) $11,40 < 20$ pada pH larutan sekitar 5,5 dan suhu sekitar $85^{\circ}C$, selama 100 menit, pada tingkat optimaum konsentrasi 55 % Dapat disimpulkan bahwa pati dari umbi-umbian berpotensi sebagai bahan utama pati-temodifikasi. untuk industri*

Kata Kunci : Pati umbi-umbian, semi-produksi, enzim α -amilase, konverter.

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk meningkatkan kegunaan pati adalah dengan membuat modifikasi pati sebagai bahan yang digunakan pada industri pangan maupun non pangan seperti industri farmasi. Pati diproses dengan cara hidrolisa agar penggunaan menjadi semakin luas. Maltodekstrin digunakan pada industri pangan sebagai bahan substitusi, bahan pengental, dan bahan pengisi. Maltodekstrin termasuk dekstrin yang dihidrolisa secara enzimatik, dapat sebagai bahan tambahan atau suplemen yang berfungsi sebagai sumber energi tambahan dalam minuman. Sebagai bahan substitusi dapat dimanfaatkan dalam pengolahan pangan fungsional, yaitu makanan yang secara alamiah mengandung satu atau lebih senyawa dan mempunyai fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Pati termodifikasi, diperoleh salah satu dari proses hidrolisa enzimatik dengan menggunakan enzim α -amilase, telah dicoba pada skala laboratorium. Pengembangan teknologi pati termodifikasi secara enzimatik telah dicoba dari 2 jenis enzim α -amilase,

yaitu dari *Bacillus subtilis* dengan pH optimal 6, suhu optimal $65^{\circ}C$, maupun dari *Bacillus licheniformis* dengan pH optimal 5,5, suhu $85^{\circ}C$. [12].

Pada Industri pangan penggunaan pati termodifikasi sebagai bahan penolong bagi pengolahan produk pangan. Demikian juga pada industri farmasi, maltodekstrin digunakan sebagai bahan pembawa zat aktif obat dan selama ini masih mengimport dari luar negeri. Pada industri pangan pati termodifikasi berfungsi sebagai bahan pengisi, pengental, pengemulsi dan pemantap bagi makanan dan dapat berfungsi penyalut proses sistim mikro enkapsulasi dengan bantuan pengering semprot. Penambahan pati termodifikasi pada pengolahan produk pangan dapat meningkatkan dan mempunyai keunggulan kualitas baik dari penampakan secara fisik, konsistensi, warna, zat gizi atau pun proses pengolahan yang lebih mudah dan cepat. Salah satu contoh penggunaan pati termodifikasi adalah sebagai bahan pengisi dalam pembuatan permen gum dan dapat memberikan sifat produk yang lebih padat [1]

Indonesia merupakan negara pengimpor produk modifikasi pati. Pada tahun 2002 Indonesia mengimpor produk modifikasi pati sebanyak 80.000 ton yang dari tahun ketahun semakin meningkat, sedangkan impor produk dekstrin diperkirakan sekitar 55-65% dari total impor modifikasi pati. Hal ini menggambarkan tingginya tingkat kebutuhan Indonesia akan produk tersebut terutama bagi kalangan industri pangan, farmasi dan kosmetika. Dekstrin merupakan produk hidrolisis zat pati, berbentuk zat amorf berwarna putih sampai kekuning-kuningan. [2]. Ada beberapa tingkatan dalam reaksi hidrolisis pati, molekul pati mula-mula pecah menjadi unit-unit rantai glukosa yang lebih pendek yang disebut oligosakarida, dan apabila proses lebih lanjut, dipecah menjadi maltosa dan akhirnya maltosa pecah menjadi glukosa. [6].

Untuk usaha produksi dekstrin skala semi produksi dilakukan beberapa tahap kegiatan, yaitu tahap analisis kelayakan tekno ekonomi, tahap perencanaan peralatan dan lay out lokasi alat, dan usaha pengembangan produk modifikasi pati dan turunannya, serta pemanfaatannya sebagai bahan bantu pangan kesehatan atau fungsional. Hasil pengkajian skala laboratorium digunakan sebagai bahan acuan untuk pengkajian produksi dekstrin pada skala semi produksi dengan kapasitas 250 kg pati yang memungkinkan dapat diusahakan secara komersial ditingkat UKM.

BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

Bahan pati ubi kayu diperoleh dari pasaran umum, dan bahan enzim diperoleh dari P.T Halim Sakti Pratama. Percobaan produksi pati termodifikasi, dimulai dilakukan dari skala laboratorium ke skala semi produksi melalui pengembangan teknologi proses, dan rancang bangun peralatan unit konverter (*oil heater dan dekstrinator*). Percobaan pembuatan pati termodifikasi, dengan penggunaan enzim 0,07 % (v/w) didasarkan hasil percobaan skala laboratorium sebagai berikut: substrat pati dikondisikan pH 5,5; pemanasan sampai pada suhu 85 °C, dan dilakukan pengadukan, penambahan enzim, pengendalian proses hidrolisa setiap waktu tertentu, dengan uji larutan Yodium, penginaktifasi enzim, penetralan, pengeringan, penggilngan dan pengayakan. Percobaan produksi/pembuatan maltodekstrin dengan cara mengoptimalkan penggunaan bahan pati dengan konsentrasi substrat pati pada taraf 25 %, 50 %, 75 %. dan diuji atau di analisa karakterisasinya. Setelah diketahui hasil kapasitas atau kemampuan unit konverter yang optimal., dan sebagai dasar analisa tekno ekonomi dan kelayakan usaha pada usaha kecil, menengah (UKM). Mengembangkan teknologi proses modifikasi pati dari sumber pati dari umbi-umbian lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pati Umbi-umbian

Kandungan pati dari pati umbi-umbian diharapkan jika memiliki kandungan pati yang tinggi, maka sangat berpengaruh pada rendemen maltodekstrin yang dihasilkan. Jika dilihat dari (tabel 1) hasil analisis kadar pati ubi kayu lebih banyak mengandung pati yaitu 84,60%. dari ubi jalar 79,80, dan dari talas 74,34% Hal ini menunjukkan bahwa pati dari umbi-umbian pada umur tertentu berpotensi dijadikan bahan baku untuk pembuatan maltodekstrin.

Tabel 1. Hasil Analisis Pati Dari Beberapa Umbi-Umbian

No	Parameter	Satuan	Hasil Karakteristik Pati		
			U. Kayu	U.Jalar	U.Talas
1	Kadar Air	%	12	8,45	11,5
2	Kadar Abu	%	0,23	0,38	1,19
3	Kadar Pati	%	84,60	79,80	74,34
4	Kadar Lemak	%	0,64	1,59	0,41
5	Kadar Protein	%	0,3	1,05	0,44
6	Kadar Serat	%	0,45	0,52	0,27
7	Kasar Derajat putih	% BaSO4	84,1	79,2	74,5

Sumber : Lab. Kimia Pangan & Pakan B2PTTG-LIPI

Selama ini produksi ubi kayu merupakan sumber pati dari umbi-umbian yang paling banyak, disusul produksi ubi jalar. Sedangkan dari ubi talas kandungan patinya lebih rendah, jadi dapat menjadi potensi sumber pati terlebih apabila ditanam atau diproduksi secara intensif. Disamping itu hasil karakteristik dari sumber pati dari ubi (kayu, jalar, talas,) kandungan protein dan lemaknya sangat rendah, kecuali pada ubi jalar. Meskipun kandungan/kadar abu semua masih relatif rendah, kecuali pada ubi talas kadar abunya relatif lebih tinggi dari pada ubi lainnya. Kandungan protein dan lemak/minyak tinggi dikawatirkan dapat mengganggu aktifitas enzim α -amilase selama proses hidrolisa. Kandungan komposisi kimia pati tidak selalu sama antar jenis ubi yang satu dengan ubi yang lain, banyak hal yang mempengaruhi komposisi tersebut. Analisa kandungan pati bertujuan untuk mengetahui kandungan pati dari pati ganyong. Diharapkan jika memiliki kandungan pati yang tinggi maka produk yang dihasilkan juga akan tinggi. Berdasarkan hasil analisis kimia bahan baku pati ubi kayu mengandung pati sebesar 84,6 %. Hal ini menunjukkan bahwa pati ganyong sangat berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan maltodekstrin.

Hasil Percobaan Produk Maltodkstrin Secara Enzimatik

Pada percobaan pembuatan maltodekstrin skala laboratorium, konsentrasi substrat pati paling tinggi adalah 30 % dengan waktu sekitar 40 menit, dengan penggunaan konsentrasi optimal enzim α -amilase

(*Bacillus licheniformis*) 0,07 % (v/w). Percobaan pada skala semi produksi dengan menggunakan sistim peralatan konverter kapasitas 250 kg (*deksrtrinator dan oil heater*) pada berbagai tingkat konsentrasi substrat pati. Bertujuan untuk mendapat optimalisasi kemampuan memproduksi maltodekstrin, dan diharapkan dapat dilakukan pada skala usaha kecil dan menengah (UKM) Kegiatan percobaan produksi maltodekstrin dari sumber pati dari umbi-umbian, adalah salah satu usaha mensubstitusi pati termodifikasi dari bahan import dengan menggunakan sumber pati dari tanaman sumber pati lokal atau dalam negeri.

Tabel 2. Hasil Maltodekstrin Dari Berbagai Tingkat Konsentrasi Substrat Pati Dengan Katalis Enzim α -amilase 0,07 % (v/w) Pada skala Semi produksi 1

No	Substrat Pati (%)	Waktu (menit)	Inaktivasi dgn HCl 0,2 N (liter)	Penetralan dgn NaOH 0,2 N (liter)	Rendemen Maltodekstrin (%)	Kadar Air (%)	Dekstrosa Equivalen (D.E)
1	25	60	3,5	2,5	66	7,36	13,95
2	50	90	6	6	74	5,91	11,80
3	55	100	6	8	84	4,87	11,40
4	60	120	8	10	82,5	4,50	11,25
			Pada pH = 3,7	Pada pH = 7		K. Air < 11	D.E < 20
			Pada pH = 3,7	Pada pH = 7		K. Air < 11	D.E < 20

Sumber : Lab. Kimia Pangan & Pakan B2PTTG-LIPI

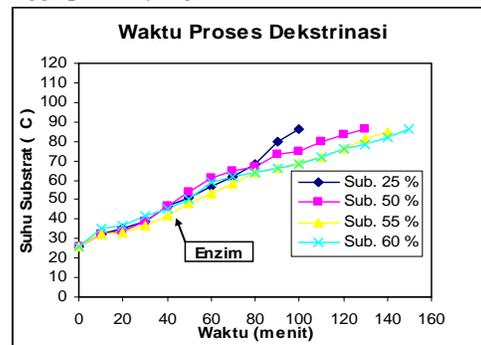
Dari hasil percobaan (Tabel 2) pembuatan maltodekstrin dengan kondisi proses pH sekitar 5,5, temperatur $85 + 2$ ° C, perlakuan pada tingkat konsentrasi substrat pati dari 25 % sampai 60 %, diharapkan sampai 75 %, diperoleh rendemen maltodekstrin semakin tinggi dengan spesifikasi D.E masih dibawah 20 (syarat maltodekstrin). Tetapi dari hasil konsentrasi substrat pati paling besar yang dapat diposes sampai 60 %. Konsentrasi substrat pati lebih dari 60 %, sistim pengadukan mengalami kesulitan karena terlalu kental dan semakin berat, lebih-lebih apabila tercapai kondisi gelatinisasi, Sedangkan percobaan penelitian pada skala laboratorium, paling optimal pada konsentrasi substrat pati sampai 35 %.

Hasil percobaan yang penentuan waktu proses hidrolisa dihentikan berdasarkan terbentuknya warna larutan maltodekstrin dalam lugol berwarna ungu kecoklatan. Warna berbeda yang dihasilkan pada setiap interval waktu, berkaitan dengan nilai DE maltodekstrin. Semakin lama waktu hidrolisis maka akan semakin tinggi DE, maka warna biru akan semakin berkurang, sehingga warna yang terbentuk adalah dimulai dari warna biru hingga ungu kecoklatan. Kadar dekstrosa pada maltodekstrin dihitung untuk mengetahui mutu maltodekstrin yang dihasilkan.

Lama Waktu Proses Dekstrinasi

Lamanya waktu hidrolisis dalam pembuatan maltodekstrin merupakan faktor yang sangat penting dan merupakan faktor yang sangat menentukan mutu

produk akhir yang di hasilkan. Semakin lama waktu hidrolisis, maka akan semakin kecil kadar pati sisa yang terkandung [5]. Waktu hidrolisis dimulai pada menit ke 0 sejak pemberian katalis enzim α -amilase dari beberapa tingkat konsentrasi substrat pati pada suhu proses (suhu substrat) sekitar < 50 ° C atau sebelum suhu mencapai titik gelatinisasi pati yang bersangkutan. Waktu reaksi mempengaruhi konsentrasi produk maltodekstrin yang dihasilkan. Jumlah enzim yang berikatan dengan substrat akan terus bertambah dari waktu ke waktu, sehingga produk yang terbentuk akan semakin banyak. suhu proses (suhu substrat) sekitar < 50 ° C atau sebelum suhu mencapai titik gelatinisasi pati yang bersangkutan. Waktu reaksi mempengaruhi konsentrasi produk maltodekstrin yang dihasilkan. Jumlah enzim yang berikatan dengan substrat akan terus bertambah dari waktu ke waktu, sehingga produk yang terbentuk akan semakin banyak.



Gambar 1. Waktu dekstrinasi pembuatan maltodekstrin pada tingkat konsentrasi substrat pati

Penentuan waktu hidrolisis adalah bila warna suspensi pati berwarna ungu kecoklatan apabila ditetesi larutan lugol [2]. Berdasarkan hasil pengamatan waktu hidrolisis dalam percobaan pembuatan maltodekstrin mencapai lebih 50 menit pada substrat pati 25 %, 90 menit pada substrat pati 50 %, 100 menit pada substrat pati 55 %, dan 120 menit pada substrat pati 60 %. Hasil penentuan waktu hidrolisis atau waktu dekstrinasi dalam percobaan produksi maltodekstrin dapat dilihat pada tabel 2 Hasil percobaan yang didapat dengan menghentikan 1 waktu hidrolisis, dengan cara uji warna maltodekstrin dalam lugol berwarna ungu kecoklatan. Warna berbeda yang dihasilkan pada setiap interval waktu, berkaitan dengan nilai DE maltodekstrin. Dan sisa pati yang ada. Semakin lama waktu hidrolisis maka akan semakin tinggi DE, dan semakin rendah kadar sisa pati yang ada, maka warna biru akan semakin berkurang, sehingga warna yang terbentuk adalah dimulai dari warna biru hingga ungu kecoklatan.

Lugol merupakan larutan campuran antara senyawa iodin dalam kalium iodida. Lugol digunakan dalam uji kualitatif karbohidrat. Rantai pati, baik amilosa maupun amilopektin, dapat membentuk senyawa dengan iodium. Pada amilosa, setiap putaran bentuk

heliksnya yang terdiri dari 6 satuan glukosa, dapat menentukan warna yang terbentuk. Amilosa akan membentuk warna biru, sedangkan amilopektin akan membentuk warna kemerahan bila direaksikan dengan iodium [14]. Hidrolisa pati dengan enzim α amilase, maka rantai panjang pati akan terputus menjadi dekstrin dengan rantai glukosa yang lebih pendek. Warna yang terbentuk dengan adanya penurunan jumlah polimer pati berturut-turut dari yang terpanjang hingga yang paling sederhana adalah biru-ungu-merah-coklat-tidak berwarna [3]. Dekstrin dengan panjang 6,7 dan 8 unit glukosa akan membentuk warna coklat bila bereaksi dengan iodium, sedangkan polimer dekstrin dengan jumlah unit glukosa kurang dari 5, tidak akan memberikan warna bila direaksikan dengan iodium [14]

Rendemen Hasil Maltodekstrin

Perlakuan konsentrasi enzim α -amilase berpengaruh nyata terhadap rendemen dekstrin yang dihasilkan dan konsentrasi optimum sekitar 0,07 % (v/w). Sedangkan perlakuan peningkatan konsentrasi substrat tidak berpengaruh nyata pada skala laboratorium [12]. Hal ini disebabkan oleh penggunaan konsentrasi substrat yang digunakan tidak terlalu beda jauh konsentrasinya terhadap setiap perlakuan. Sedangkan hasil percobaan produksi maltodekstrin dengan perlakuan peningkatan konsentrasi substrat pati berpengaruh nyata terhadap rendemen, dan rendemen optimum dengan perlakuan konsentrasi pati (kondisi ini) sampai 60 % adalah 84 % pada produksi maltodekstrin dari konsentrasi substrat pati 55 %. Dan peningkatan konsentrasi substrat pati lebih dari 55 % terjadi kecenderungan rendemen hasil turun (tabel 2). Hal ini mungkin disebabkan oleh kemampuan peralatan dekstrinator khususnya bagian agitator (pengaduk) dengan rpm sekitar < 60 tidak berfungsi karena terlalu kental atau viskositasnya tinggi, sehingga berpengaruh atas proses hidrolisa yang kurang sempurna. Oleh sebab itu perlunya perbaikan pada konstruksi sistem impeller (agitator).

Rendemen merupakan perbandingan antara produk yang dihasilkan dengan banyaknya bahan yang digunakan, banyak faktor yang dapat menentukan jumlah rendemen yang dihasilkan, diantaranya adalah proses hidrolisa, kemampuan peralatan dekstrinator yang dipakai, susut bobot pada saat proses pengolahan, pengeringan dan penggilingan.

Dekstrosa Equivalen

Pembentukan gula-gula sederhana dalam maltodekstrin sebenarnya tidak diharapkan karena berpengaruh pada nilai D.E yang semakin tinggi, tetapi hal ini sangat sulit untuk dihindari. Ekuivalen dekstrosa (DE) merupakan ukuran kualitas dari produk hidrolisis pati yang menyatakan perbandingan jumlah gula reduksi dengan berat keringnya [10]. Dekstrosa ekuivalen (DE) adalah besaran yang menyatakan nilai total reduksi

dari pati atau produk modifikasi pati dalam satuan persen. Penggunaan konsentrasi substrat pati (50 %, 55 %, 60 %) tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap nilai DE yaitu berkisar 11,25 – 11,80., kecepatan reaksi hidrolisis hanya akan meningkat sedemikian kecil dengan bertambahnya konsentrasi substrat, atau kecepatan reaksi tersebut telah mencapai keadaan yang tetap.

Kadar Air

Pengeringan adalah suatu cara atau proses untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan, dengan cara menguapkan sebagian besar air yang dikandungnya dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan dikurangi sampai batas dimana mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya. Salah satu pengendalian pertumbuhan mikroba adalah pembatasan jumlah air untuk pertumbuhannya, karena mikroba hidup memerlukan air. Jumlah air dalam bahan pangan menentukan jenis mikroba yang memiliki kesempatan untuk tumbuh [4]. Dari hasil analisis kadar air tabel 2., menunjukkan bahwa perlakuan peningkatan konsentrasi Substrat pati memberikan pengaruh terhadap kadar air dan terlihat bahwa perlakuan maltodekstrin memiliki kadar air semakin rendah yaitu sampai sebesar 4,50 %, Hasil analisis kadar air dekstrin yang dihasilkan dari pati ubi kayu berkisar antara 4,50 sampai 7,36 % bila dibandingkan dengan kadar air pati asalnya yaitu sekitar 10 -12 %, maka semua kadar air dekstrin yang dihasilkan dalam percobaan ini nilainya lebih rendah. Pada percobaan produksi maltodekstrin secara enzimatik dilakukan secara basah agar proses hidrolisa dengan katalis enzim sempurna. Pada tahap proses inaktivasi enzim dengan cara menurunkan pH menjadi 3,7 diperlukan larutan HCL, demikian pula pada tahap proses penetralan sampai pH 7 dengan cara penambahan larutan NaOH. Jadi selama proses pembuatan maltodekstrin kadar air larutan maltodekstrin semakin tinggi, sehingga diperlukan sistem pengeringan yang cepat. Dengan usaha meningkatkan konsentrasi substrat pati awal, bertujuan agar dapat mengurangi kandungan air dalam larutan maltodekstrin, maupun kandungan air (kadar air) hasil tepung maltodekstrin (dekstrin kering), dan untuk mempercepat proses pengeringan.

Pengeringan larutan dekstrin dilakukan dalam pengering bersuhu 55 oC. Syarat mutu SNI dekstrin untuk industri pangan, nilai kadar air adalah maksimal 11%. Apabila dibandingkan dengan SNI tersebut maka seluruh kadar air dekstrin yang dihasilkan dapat memenuhi syarat ini, kecuali derajat asam telah mencapai maksimum yaitu 5,0. Hasil karakteristik percobaan produksi maltodekstrin dari pati ubi kayu dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Karakterisasi Maltodekstrin Hasil Pada skala Semiproduksi 2

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Syarat Mutu SNI 1992
1	Warna	-	Putih	Putih/kuningan
2	Warna dgn larutan Lugol	-	Ungu-kecoklatan	Ungu-kecoklatan
3	Kadar air	(% b/b)	4,87	Maks 11
4	Kadar Abu	(% b/b)	0,38	Maks 0,5
5	Kadar Serat	(% b/b)	0,37	Maks 0,6
6	Kadar Dekstrosa	(% b/b)	3,99	Maks 5
7	Bagian yg larut dlm air dingin	(% b/b)	97,5	Min 97
8	Kekentalan (cP)		3,05	3 - 4
9	Derajat asam	(ml NaOH 0,1N /100 g)	5,0	Maks 5
10	Cemaran Logam			
	1 Timbal (Pb)	mg/kg	ttd	Maks 2
	2 Tembaga (Cu)	mg/kg	ttd	Maks 50
	3 Seng (Zn)	mg/kg	ttd	Maks 40
	4 Timah (Sn)	mg/kg	12,33	Maks 40
11	Arsen (As)	mg/kg	ttd	Maks 1

Sumber : Lab. Kimia Pangan & Pakan B2PTTG-LIPI Dan Lab. Jasa Analisis Pangan Dep. Ilmu & Teknologi Pangan, Fateta, IPB.

Analisa Ekonomi Dan Kelayakan Usaha

Analisa ekonomi dan kelayakan usaha hasil produk dari usaha produksi pati termodifikasi (dekstrin) baik dari pati ubi jalar maupun pati dari ubi kayu (tapioka). Secara umum bahwa kelayakan ekonomi usaha sangat dipengaruhi oleh bahan baku (jumlah, harga, maupun kandungan pati). Kandungan pati dari bahan umbi-umbian yaitu, ubi kayu, ubi jalar sekitar lebih dari 80 %. Produksi ubi kayu merupakan produk umbi umbian terbesar, kemudian baru produk ubi jalar merupakan produk nomor dua. Peralatan pada skala semi produksi yang digunakan untuk memproduksi pati termodifikasi dengan kemampuan (kapasitas) yang sama untuk kedua komoditi. Pati dari ubi kayu karena produksi ubi kayu di Indonesia sangat potensial dan rendemen hasil tepung patinya sekitar lebih dari 24 %, (umur panen 9 bulan) sehingga harga tepung pati ubi kayu sekitar Rp. 4000,- per kg di pasaran umum. Sedangkan pati dari ubi jalar rendemen pati (yiel) hasil tepung patinya rata-rata atau sekitar kurang dari 15 % (karena umur panen ubi jalar 4 bulan). Sehingga apabila dengan asumsi harga bahan baku atau umbinya sama, maka harga tepung pati ubi jalar sekitar Rp.4800,-/kg. Harga dapat kurang, apabila asumsi harga umbi jalar lebih rendah dari ubi kayu ataupun rendemen pati ubi jalar lebih dari 15 % % berarti umur panen ubi jalar lebih dari 4 bulan. Dengan kapasitas produksi dekstrin (maltodekstrin) 200-250 kg kg per batch dengan rendemen dekstrin sekitar 80 % dari bahan tepung patinya, jangka waktu usaha 10 tahun, harga jual maltodekstrin dari pati ubi jalar Rp. 11.350,- per kg (asumsi harga pati ubi jalar Rp. 4.800,- per kg). Sedangkan harga jual dekstrin (maltodekstrin) dari pati ubi kayu Rp. 11.150,- per kg (harga pati ubi kayu atau tapioka Rp. 4000,- per kg).

PENUTUP

Kesimpulan

1. Maltodekstrin dapat dihasilkan dari proses hidrolisa pati dengan enzim α -amylase, dengan cara pemanasan berjaked oli pada dekstrinator
2. Kualitas pati dan pati termodifikasi dipengaruhi oleh jenis sumber pati dan umur panen.
3. Hasil yang diperoleh yaitu, pengembangan teknologi pembuatan pati termodifikasi (maltodekstrin) dari pati ubi kayu secara enzimatik memenuhi persyaratan mutu SNI untuk pangan (SNI, 1992)
4. Rendemen (yield) optimal maltodekstrin pada skala semi produksi yang diperoleh, mencapai 84 %, yang diperoleh dari substrat pati 55 % dengan kadar air 4,87 %, dan D.E 11,40 < 20
5. Analisa tekno ekonomi dan kelayakan pati termodifikasi dengan usaha produksi 200 kg hari, jangka waktu usaha 10 tahun :
 - Untuk maltodekstrin dari pati ubi kayu, harga penjualan Rp. 11.150,- /kg (harga bahan tepung pati ubi kayu Rp. 4.000,- per kg),
 - Untuk maltodekstrin dari pati ubi jalar secara saimulasi (dengan harga penjualan, harga penjualan Rp11.350,-/kg (harga bahan tepung pati ubi jalar Rp.4.800,-)

Saran

Perlunya dilakukan percobaan produksi pati termodifikasi dengan perlakuan peningkatan konsentrasi substrat pati sampai lebih dari 75 % agar optimal dalam penggunaan peralatan dekstrinator untuk memproduksi pati termodifikasi, dari berbagai sumber pati umbi-umbian yang potensial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan sangat terima kasih kepada: sdr sdr. Siti Kudhaianny, A.Md, Neneng Komalari dari B2PTTG-LIPI dan atas bantuan dalam kegiatan pengembangan pati termodifikasi baik dari skala laboratorium maupun ke skala semi produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrianti, L.H. (2002). *Pati Termodifikasi Dibutuhkan Oleh Industri Makanan*. www.pikiranrakyat.com.
- [2] Anonim (1992). *Dekstrin untuk Industri Pangan*, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [3] Cui, S.W. (2005). *Food Carbohydrates : Chemistry, Physical Properties, and Application*. CRC Press, Boca Raton.
- [4] Desrosier, N.W, (1988), *Teknologi Pengawetan Pangan*, Terjemahan Muchji Muljohardjo, Edisi ketiga, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- [5] Ega, L. (2002). *Kajian Sifat Fisik dan Kimia serta Pola Hidrolisis Pati Ubi Jalar Unggul secara*

Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008
Bidang Teknik Kimia dan Tekstil

- Enzimatis dan Asam*. Disertasi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [6] Gaman, P. M. dan K. B. Sherrington. (1992). *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Terjemahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [7] Pomeranz, Y. (1991). *Functional Properties of Food Components*. Second Edition. Academic Press, Inc.
- [8] Radley, J. A. (1976). *Starch Production Technology*. Apply. Sci. Public. London.
- [9] Sutanto, A. Imam. (2001). *Pemanfaatan Pati Sagu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Dekstrin secara Enzimatis*. FATETA. IPB. Bogor.
- [10] Tjokroadikoesoemo, P. Soebianto. (1986). *HFS dari Industri Ubi Kayu dan Umbi Lainnya*. Gramedia, Jakarta.
- [11] Triyono, A., (2006), *Upaya Pemanfaatan Umbi Talas Untuk Bahan Pati Pada Pembuatan Dekstrin*, Prosiding Seminar Nasional, LIPI, dengan UGM, Yogya, hal 97-1003
- [12] Triyono, A, (2007) *Usaha Peningkatan Pati Ubi Kayu Dengan Modifikasi Secara Enzimatis Sebagai Bahan Untuk Industri Pangan*. Prosiding Seminar Nasional, Fak. Tek. Kimia, ITENAS, Bandung, hal D3-1-D3-8
- [13] Triyono, A, Rima, K, (2007) *Pengembangan Teknologi Pengolahan Pati Dengan Metoda Hidrolisa Dari Pati Ubi Jalar Sebagai Bahan Substitusi Pengolahan Pangan*, Prosiding Simposium Nasional, Fak. Tek. Kimia, UMS, Surakarta, hal. K.88-K.93
- [14] Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*., PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.