

OPTIMASI PROSES PRODUKSI MALTODEKSTRIN DARI TAPIOKA MENGUNAKAN *SPRAY DRYER*

Nur Richana¹, Fiena Nursyafira², Pujoyuwono¹ dan Hety Herawati¹

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

²Mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung

ABSTRAK

Maltodekstrin merupakan produk modifikasi pati, hasil hidrolisis secara kimia maupun enzimatis dengan DE (*dextrose equivalent*) maksimum 20. Maltodekstrin digunakan sebagai bahan pengisi, pengganti lemak dan tambahan pada minuman instan dan olahraga. Penelitian ini bertujuan untuk menguji proses produksi menggunakan pengering *spray dryer*, dan optimasi penambahan, konsentrasi enzim dan substratnya. Tahap awal dilakukan pengamatan pengaruh kualitas bahan baku, dengan menggunakan dua macam kualitas berdasar warna tepung. Optimasi pengeringan menggunakan *spray dryer* dilakukan penentuan suhu pengering (160, 170 dan 180°C). Selanjutnya penentuan konsentrasi enzim (0,08; 0,09; 0,1; 0,2 ml) per 100 ml sampel dari konsentrasi substrat (20, 30, dan 40%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas bahan baku pati terutama warna sangat menentukan. Pati yang kurang baik mutunya harus diberi perlakuan awal untuk menjadi berwarna putih. Optimasi pengeringan menggunakan *spray dryer* terbaik adalah pada suhu 180°C. Hasil maltodekstrin terbaik adalah perlakuan konsentrasi enzim 0,1 ml per 100 ml larutan pati 30% dengan rendemen 89,21%, kadar air 6,06, kadar abu 0,13, gula reduksi 8,29%, DE 20,98. Sifat fisik dari maltodekstrin tersebut menghasilkan warna dalam lugol ungu, derajat putih 92,57, kelarutan di air 97,27%, kejernihan 8,0%T, derajat asam 6 ml/100g, viskositas 1,01 cP.

Kata kunci : maltodekstrin, tapioka, *spray dryer*

ABSTRACT

Maltodextrin is a product of starch modification by chemical or enzymatic hydrolysis with maximum DE (*dextrose equivalent*) 20. It has been used as food filler, fat substitution or an additive in instant and sport drinking products. The objectives of the research were to examine the production process using the *spray dryer* and to observe the optimum ratio of substrate and enzyme. The preliminary experiment is done to evaluate the effect of quality of raw materials by using 2 grades of materials based on the color appearance. Drying optimization using the *spray dryer* was done at temperatures 160, 170, and 180°C. The enzyme concentrations were 0.08, 0.09, 0.10, and 0.2 ml/100 ml of samples with substrate concentration of 20, 30, and 40%. The results showed that the quality of raw materials especially color of starch is the most important factor. Lower grade starch must be preliminary treated to produce a brighter one. The optimum temperature for drying was observed at 180°C. The best result of maltodextrin was achieved at enzyme concentration of 0.1 ml/100 ml 30% starch with yield of 89.21%, moisture content of 6.06%, ash 0.13%, reduction sugars 8.92% and DE 20.98. The physical characteristics of maltodextrin produced in this experiment showed that its color is purple lugol with whiteness degree of 92.57, solubility in water 97.2%, clearness 8%T, acidity 6 ml/100g, and viscosity 1.01cP.

Keywords : maltodextrin, tapioca starch, *spray dryer*.

PENDAHULUAN

Maltodekstrin adalah polimer glukosa dengan panjang rantai rata-rata berkisar 5-10 unit glukosa per molekulnya. Produk ini merupakan salah satu produk modifikasi pati yang dibuat dari hasil hidrolisis pati, baik melalui proses enzimatik yang terkendali atau dengan cara hidrolisis asam. Namun dari hidrolisis asam dihasilkan glukosa bebas yang tinggi dan produknya cenderung menjadi larutan yang pucat (Kennedy *et.al.*, 1995).

Secara enzimatik, produksi maltodekstrin hanya meliputi proses likuifikasi menggunakan amylase, pengering *spray drying* dan *drum dryer*. Amilase merupakan karbohidrase yaitu enzim yang mampu menghidrolisis ikatan α -1,4- glikosidik dari pati dengan cara mentransfer gugus glikosil sebagai donor ke H₂O sebagai akseptor (Naz, 2002).

Proses dekstrinisasi dilakukan hingga diperoleh nilai DE yang diinginkan. Dengan mengatur waktu reaksi atau dengan mengatur dosis enzim, maka nilai DE dapat dikendalikan. Maltodekstrin dengan DE tinggi (15-20) akan menghasilkan larutan yang encer dan dapat memberi rasa manis. Hampir semua jenis pati dapat digunakan sebagai bahan baku maltodekstrin. Di Indonesia sumber pati paling banyak dan mudah diperoleh adalah pati ubikayu atau tapioka.

Maltodekstrin banyak digunakan dalam industri pangan sebagai bahan tambahan dengan kegunaan sebagai : 1). Bahan pengisi, 2). Menurunkan tingkat kemanisan, 3). Bahan untuk pembentuk film dan pencegah penetrasi oksigen. Maltodekstrin juga mempunyai keunggulan karena memberi sedikit rasa manis dan tekstur yang lembut, tidak mempunyai flavor seperti pati yang dapat menutupi flavor lainnya.

Dalam aplikasinya, maltodekstrin dapat memberi kekerasan dan tekstur dalam produk pangan. Maltodekstrin yang mengandung dekstrin ekuivalen (DE) rendah dan mengandung sakarida tinggi 95% mempunyai sifat gel yang dapat lumer dan bersifat *thermoreversible*, sehingga dapat diaplikasikan sebagai pengganti lemak dalam produk pangan (Roper, 1996). Nilai energi maltodekstrin mencapai 50% nilai energi lemak dan minyak. Menurut Hidayat (2002) maltodekstrin dapat ditambahkan pada minuman olahraga sebagai sumber energi.

Indonesia memenuhi sebagian kebutuhan maltodekstrin dari impor. Nilai impor produk ini sebesar \$ 150 juta pertahun (Tjahyono, 2004). Indonesia baru merencanakan untuk mendirikan maltodekstrin pada tahun 2004. Hasil survei menunjukkan adanya salah satu pabrik HFS di Jakarta yang sedang mencoba untuk produksi maltodekstrin.

Berdasarkan informasi diatas, maka prospek industri maltodekstrin di Indonesia tampak cukup menjanjikan. Namun demikian untuk mendapatkan maltodekstrin dengan mutu tinggi perlu dilakukan penelitian teknologi produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kondisi proses optimum menggunakan *spray dryer* dan optimasi substrat dan enzim untuk menghasilkan maltodekstrin bermutu tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioproses Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian Bogor. Bahan yang digunakan adalah tapioka dengan dua macam kualitas. Penelitian dilakukan beberapa tahap yaitu pengaruh kualitas pati yang digunakan, penentuan suhu pengeringan dengan *spray dryer*, kemudian dilanjutkan penelitian utama proses pembuatan maltodekstrin.

Pengaruh kualitas pati tapioka terhadap warna maltodekstrin

Bahan yang digunakan adalah : pati (tapioka) yang terdiri atas dua kelas mutu berdasarkan derajat putih tepung. Kemudian pati tersebut diproses menjadi maltodekstrin. Suspensi pati 30% digelatinisasi dan ditambah enzim α -amilase sebanyak 80 μ l/100ml suspensi pati. Hidrolisis pati pada 90°C selama 30 menit, lalu dilakukan inaktivasi pada suhu -4°C. Pengeringan dilakukan dengan *spray dryer*. Pengamatan yang dilakukan hanya warna dari tepung maltodekstrin. Tepung yang menghasilkan warna maltodekstrin lebih putih dipilih untuk penelitian selanjutnya.

Penentuan suhu pengeringan menggunakan *Spray Dryer*

Pembuatan maltodekstrin sama dengan tahapan sebelumnya. Suhu pengeringan *spray dryer* yang dicoba adalah 160, 170, dan 180°C, dengan *aspirator* 75% dan tekanan pompa 10. Suhu yang menghasilkan maltodekstrin terbaik dipilih sebagai kondisi pengeringan untuk penelitian lebih lanjut.

Penentuan konsentrasi substrat dan enzim amilase

Proses pembuatan maltodekstrin seperti pada tahapan sebelumnya. Penentuan konsentrasi substrat terbaik dengan perlakuan 20, 30, dan 40% b/v, dan konsentrasi enzim 0,08; 0,09; 0,1 dan 0,2 ml. Setiap ml enzim mempunyai aktivitas enzim 33,9 U.

Metode analisis

Kadar air dari tapioka yang digunakan maupun maltodekstrin yang dihasilkan dilakukan dengan metode oven (AOAC, 1998). Pengukuran kadar abu dilakukan dengan alat Tanur (AOAC, 1998). Rendemen maltodekstrin ialah bobot hasil hidrolisis pati dibagi bobot pati sebelum terhidrolisis yang dinyatakan dengan persen. Derajat putih diukur dengan *Whitenessmeter*. Standar warna putih menggunakan BaSO₄ yang dinyatakan 100%. Warna dalam lugol dilakukan dengan menempatkan produk dalam *plate*, kemudian ditetaskan larutan Iod secukupnya. Warna yang terbentuk diamati.

Kelarutan produk maltodekstrin dalam air dingin dilakukan dengan mengacu pada DSN (1992). Derajat asam dilakukan dengan titrasi NaOH 0,1 N dan indikator fenolftalein sampai terjadi perubahan warna (DSN, 1992). Viskositas dan kejernihan pasta dilakukan dengan melarutkan produk maltodekstrin dengan air kemudian digelatinisasi. Pengukuran viskositas menggunakan *Viskometer Brookfield*. Dari contoh yang sama dilakukan pengukuran kejernihan pasta dengan mengukur tingkat transmisi pada panjang gelombang 660 nm.

Gula pereduksi dilakukan dengan menggunakan *dinitro salicylic acid* (DNS) dengan standar glukosa pada konsentrasi 0, 100, 300, 500 dan 700 ppm. *Dextrose Equivalent* dinyatakan dengan membandingkan antara gulapereduksi dengan jumlah gula pereduksi pada saat pati terhidrolisa sempurna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kualitas bahan baku

Bahan baku yang digunakan diperoleh dari pasar dengan dua macam merk. Perbedaan dari keduanya adalah warna tepung. Ukuran partikel (80 mesh) dan kadar air hampir sama (7-8%). Maksud dari penelitian ini untuk mengetahui apakah warna atau

kualitas dari bahan baku berpengaruh terhadap mutu maltodekstrin yang dihasilkan. Ternyata tepung yang mempunyai warna lebih putih akan menghasilkan maltodekstrin yang berwarna putih pula (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa untuk mendapatkan maltodekstrin yang bermutu maka kualitas bahan baku pati terutama warna sangat menentukan. Pati yang kurang baik mutunya harus diberi perlakuan awal untuk menjadi berwarna putih.

Menurut Atkin *et al.* (1999) pemurnian pati untuk produk pati termodifikasi sangat penting, karena adanya lemak, protein dan zat lainnya sangat berpengaruh terhadap mutu produk akhir. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ikatan kompleks amilosa-lemak resisten terhadap hidrolisis amilosa. Misalnya, Sunarti *et al.* (2000) melakukan penelitian hidrolisis pati oleh isoamilase dengan melakukan pemurnian enzim terlebih dahulu. Namun demikian dalam penelitian ini tidak dilakukan pemurnian enzim, karena tidak ekonomis untuk skala atau kapasitas besar. Berdasarkan hasil pengamatan ini, maka untuk produksi skala besar perlu adanya pemilihan kualitas bahan baku.

Tabel 1. Rataan kadar air, abu, warna dari pati tapioka dan maltodekstrin yang dihasilkan

	Pati tapioka			Maltodekstrin
	Air	Abu	Derajat putih	Derajat putih
Pati I	7,79	0,13	88,34	91,42
Pati II	9,11	0,21	81,12	82,02

Penentuan suhu pengeringan dari spray dryer

Pengeringan merupakan salah satu tahap penting untuk pembuatan maltodekstrin. Alternatif sistem pengeringan yang digunakan untuk produksi maltodekstrin yaitu dengan sistem *spray dryer* dan *drum dryer*. Menurut Buckle *et al.* (1985), cara yang dapat dilakukan dalam proses pengeringan adalah dengan menggunakan udara panas yang berfungsi memberi sejumlah panas yang cukup untuk menguapkan air. Semakin tinggi suhu udara, maka pengeringan semakin efektif. Namun demikian daya tahan bahan terhadap panas harus diperhatikan.

Penentuan suhu pengering dilakukan dengan menguji pengaruh beberapa tingkat suhu (160, 170 dan 180°C) terhadap produk yang dihasilkan. Pada suhu 160 dan 170°C, produk yang dihasilkan bersifat higroskopis, sehingga produk akan mudah menyerap air dan menggumpal. Sedangkan untuk pengeringan suhu 180°C produk yang dihasilkan mempunyai tekstur yang bagus dan tidak menggumpal jika disimpan.

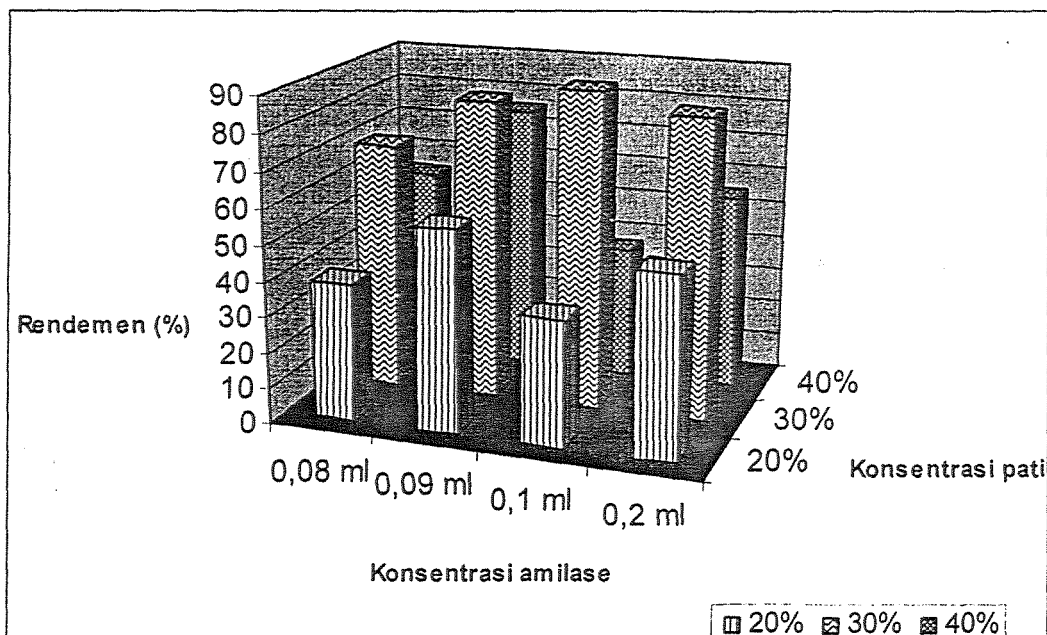
Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemansan terjadi merata pada semua bagian dari bahan dan uap air dikeluarkan dari seluruh permukaan bahan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan adalah luas permukaan bahan, suhu pengeringan, aliran udara dan tekanan uap di udara (Winarno, 1984).

Proses pengeringan dengan pengering semprot cocok digunakan untuk produk pangan yang mempunyai kadar air tinggi. Keunikan dari pengering semprot adalah proses pengering yang cepat, terjaganya kualitas bahan dan produk akhir dapat berlangsung dikemas setelah pengeringan. Sistem pengeringan ini terdiri atas empat tahapan proses yaitu 1. atomisasi bahan sehingga dapat membentuk semprotan sehalus mungkin. 2. Kontak antara partikel hasil atomisasi dengan udara pengering. 3. Penguapan air bahan. 4. Pemisahan bubuk kering dengan aliran udara.

Penentuan konsentrasi substrat dan enzim amilase

Rendemen.

Rendemen hasil hidrolisis pati tapioka berkisar antara 11,53-26,76%, rendemen terendah terdapat pada maltodekstrin dengan konsentrasi substrat (pati) 20% dan tertinggi pada suspensi pati 40%. Rendemen disamping dipengaruhi oleh konsentrasi substrat juga oleh penggunaan alat pengering. Hasil pengeringan masih banyak melekat ditabung pengering. Namun untuk skala industri volume bahan yang besar akan meningkatkan rendemen karena bahan yang masih melekat pada tabung pengering akan terus mendorong seiring dengan kesinambungan pemasukan bahan.



Gambar 1. Rendemen maltodekstrin dari tapioka dengan beberapa perlakuan

Kadar air

Kadar air dari hasil maltodekstrin berkisar 5,47-10,29%. Kadar air terendah ditentukan pada maltodekstrin dengan konsentrasi pati 40% dan konsentrasi amilase 0,2 ml, sedangkan yang tertinggi pada konsentrasi pati 20% dan enzim 0,2 ml. Semakin tinggi konsentrasi pati maka kadar air produk semakin tinggi. Hal tersebut karena dengan konsentrasi tinggi partikel bahan lebih padat sehingga kemampuan panas pengeringan lebih rendah.

Kadar abu

Kadar abu maltodekstrin yang dihasilkan berkisar 0,03-0,21%. Kadar terendah diperoleh pada konsentrasi pati 30% dan enzim 0,2 ml, sedangkan yang tertinggi pada konsentrasi pati 20% dan enzim 0,09 ml. Setiap pati mengandung zat-zat organik dalam jumlah yang sedikit. Pada proses pengabuan, zat-zat organik akan berubah menjadi air dan sebagian lagi menguap, sedangkan zat-zat organik akan tertinggal. Kandungan zat organik yang tertinggal pada pati komersial umumnya terdiri atas natrium, potasium, magnesium dan kalsium (Swinkles, 1985).

Tabel 2. Kadar air, abu, gula reduksi dan DE maltodekstrin dari beberapa perlakuan

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Gula Reduksi	DE
A1B1	9,49	0,11	3,15	11,75
A1B2	8,82	0,12	3,39	12,66
A1B3	9,63	0,12	5,33	19,85
A1B4	10,29	0,15	5,36	34,25
A2B1	8,62	0,12	5,49	19,98
A2B2	8,21	0,12	5,89	20,48
A2B3	6,06	0,13	8,29	20,98
A2B4	5,47	0,09	9,19	30,87
A3B1	5,99	0,11	7,47	27,82
A3B2	7,43	0,11	11,02	41,06
A3B3	6,16	0,12	11,38	42,29
A3B4	5,98	0,09	11,61	43,28

A: Konsentrasi Pati

A1= 20%; A2= 30%; A3= 40%

B : Konsentrasi amilase

B1= 0,08 ml; B2= 0,09 ml; B3= 0,1 ml; B4= 0,2 ml.

Gula reduksi dan Dekstrosa Equivalen (DE).

Gula reduksi yang dihasilkan pada pembuatan maltodekstrin dari pati tapioka berkisar antara 3,15-11,62%. Gula reduksi terendah pada konsentrasi pati 20% dan tertinggi pada konsentrasi pati 40%. Gula reduksi dipengaruhi oleh konsentrasi pati dan enzim, makin tinggi konsentrasi pati dan enzim gula reduksi makin tinggi.

Dekstrose equivalen (DE) maltodekstrin yang dihasilkan berkisar 11-43%. Kadar terendah pada konsentrasi pati 20% dan tertinggi pada konsentrasi 40%. Menurut Wurzburg (1989) *dekstrose equivalen (DE)* adalah besaran yang menyatakan nilai total pereduksi dari pati atau produk modifikasi pati dalam satuan persen. *Dekstrose equivalen* berhubungan dengan derajat polimerisasi (DP), yaitu jumlah unit monomer dalam suatu molekul. Unit monomer dalam pati adalah glukosa, sehingga maltosa memiliki DP 2 dan DE 50. Syarat DE maltodekstrin menurut Roper (1996) adalah 15-20. Hasil penelitian menunjukkan adanya 4 perlakuan yang mencapai DE sekitar 20 yaitu konsentrasi pati 20%, enzim 0,08 ml/100ml larutan, dan konsentrasi pati 30% dengan penambahan enzim 0,08-0,1 ml/ 100 ml larutan.

Sifat fisik

Hidrolis pati menggunakan enzim menyebabkan ukuran molekul pati menurun drastis karena rantai pati terpotong-potong oleh enzim. Menurunnya ukuran molekul menyebabkan sifat fisik pati berubah diantaranya ialah kelarutan, derajat putih, kejernihan, derajat asam dan viskositas. Hasil pengamatan terhadap perubahan sifat fisik maltodekstrin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan sifat Fisik Maltodekstrin dengan beberapa perlakuan

Perlakuan	Warna dlm Lugol	Kelarutan di air	Derajat Putih	Kejernihan (%T)	Derajat Asam	Viskositas
A1B1	Biru	89,48	90,85	11,4	6	1,021
A1B2	Ungu	92,67	87,86	12,2	6	1,013
A1B3	Ungu	58,06	91,75	12,8	4	0,962
A1B4	Coklat	64,58	92,07	18,7	4	0,924
A2B1	Biru	99,37	88,34	1,4	8	1,110
A2B2	Biru	98,45	89,97	1,3	6	1,018
A2B3	Ungu	97,27	92,57	8,0	6	1,012
A2B4	Ungu	75,56	91,42	10,7	4	1,010
A3B1	Biru	74,87	84,61	0,3	4	1,312
A3B2	Biru	72,77	94,97	0,3	2	1,260
A3B3	Ungu	75,86	92,98	0,3	4	1,223
A3B4	Ungu	89,89	93,00	0,2	2	1,217

A: Konsentrasi Pati

A1= 20%; A2= 30%; A3= 40%

B : Konsentrasi amilase

B1= 0,08 ml; B2= 0,09 ml; B3= 0,1 ml; B4= 0,2 ml.

Warna dalam lugol

Fraksi linier (amilosa) dalam pati memberi warna biru bila bereaksi dengan senyawa iod, sedangkan fraksi bercabang (amilopektin) memberi warna ungu kecoklatan. Fraksi linier akan membentuk formasi heliks dengan molekul iod terperangkap ditengahnya. Formasi ini melahirkan resonansi listrik yang khas yang membuat intensitas warna biru meningkat. Semakin panjang rantai linier intensitas warna biru semakin kuat. Menurut Pomeranz (1991) warna dalam lugol biru berarti unit glukosa berjumlah lebih dari 45, warna ungu 30-40 unit, warna merah 20-30 unit dan coklat 12-15 unit glukosa.

Hasil hidrolisis pati tapioka menunjukkan bahwa untuk konsentrasi pati 20% dengan penambahan amilase 0,2 ml mempunyai warna dalam lugol coklat yang berarti amilosa maupun amilopektinnya sudah terhidrolisis menghasilkan rantai dengan 12-15 unit glukosa. Semakin tinggi konsentrasi pati maka warna dalam lugol yang dihasilkan baru mencapai ungu pada penambahan enzim 0,1 ml per 100 ml larutan yang berarti hidrolisis yang terjadi telah memotong rantai pati hingga 30-40 unit glukosa. Berdasarkan hasil pengamatan ternyata konsentrasi enzim minimal yang ditambahkan adalah 0,08 ml/100ml larutan untuk 20% pati dan 0,1 ml enzim untuk 30% dan 40% larutan pati.

Derajat Asam

Nilai derajat asam diukur berdasarkan prinsip penetralan asam dengan basa. Derajat asam menyatakan mol asam yang dapat dititrasi oleh NaOH 0,1 N dalam 100g bahan. Nilai ini perlu diketahui sebagai parameter mutu produk untuk aplikasi pangan.

Menurut Soekarto *et al.* (1991), derajat asam berhubungan dengan nilai pH. Semakin tinggi pH, maka nilai derajat asam semakin rendah. Derajat asam dan nilai pH dipengaruhi oleh penambahan ion H⁺ dari asam yang digunakan pada proses hidrolisis, yaitu dari buffer asetat. Derajat asam hasil maltodekstrin dari beberapa perlakuan

berkisar 2-8 ml/100g bahan. Derajat asm terendah terdapat pada konsentrasi pati 40% dengan penambahan enzim 0,09 dan 0,2 ml/ 100 ml larutan.

Kelarutan dalam air dingin

Nilai kelarutan perlu diketahui sebagai informasi untuk mengetahui besarnya konversi dekstrin dalam kesesuaiannya pada aplikasi produk. Hidrolisis pati dengan enzim menyebabkan ukuran molekul menurun sehingga kelarutan meningkat (Jane dan Chen, 1992)

Kelarutan maltodekstrin pati tapioka berkisar antara 58,06-99,37%. Kelarutan terendah terdapat pada maltodekstrin dengan konsentrasi pati 20% dan tertinggi konsentrasi pati 30%. Penambahan konsentrasi enzim akan meningkatkan kelarutan maltodekstrin dalam air. Menurut standar mutu dekstrin kelarutan dekstrin minimum adalah 97%. Dengan demikian maka perlakuan dengan substrat 30% menghasilkan maltodekstrin yang baik.

Derajat putih

Derajat Putih maltodekstrin yang dihasilkan berkisar 82,98-94,85%. Derajat putih terendah tampak pada konsentrasi pati 40% dan derajat tertinggi pada 20%. Nilai standar putih pada kromameter adalah 92,4%. Derajat putih dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan, karena pengeringan dapat menyebabkan pemucatan pigmen dalam perubahan struktur dalam bahan. Selain dipengaruhi oleh proses pengeringan, derajat putih dapat juga dipengaruhi oleh pemanasan pada saat proses hidrolisis, karena akan menyebabkan adanya reaksi *browning*.

Kejernihan

Pengukuran nilai kejernihan maltodekstrin pati dilakukan dalam bentuk pasta. Kejernihan dipengaruhi oleh proses pembuatan maltodekstrin yang menggunakan suhu tinggi. Semakin tinggi suhu proses maka aktivitas enzim makin tinggi. Namun demikian stabilitasnya makin menurun dan pembentukan zat warna semakin banyak. Disamping itu kejernihan dipengaruhi oleh kandungan ISSP (*insoluble starch particles*) dalam pati (Stoddard, 1999). ISSP ialah partikel-partikel pati yang tersusun atas sejumlah besar amilosa yang saling bergandengan membentuk rantai lurus. Kandungan ISSP di dalam pati selain dipengaruhi oleh jenis tanaman penghasilnya, dapat terbentuk jika campuran antara α -amilase dan pati mendapat perlakuan pemanasan secara bertahap.

Kejernihan maltodekstrin dengan beberapa perlakuan berkisar antara 0,2 – 18,7 %T. Semakin rendah konsentrasi pati, dan semakin tinggi konsentrasi enzim akan meningkatkan kejernihan.

Viskositas

Viskositas produk maltodekstrin dari beberapa perlakuan konsentrasi pati dan enzim berkisar antara 0,924-1,512 cP. Hal ini menunjukkan adanya penurunan viskositas dari pati sebelum dengan sesudah terhidrolisis. Penurunan viskositas merupakan efek yang otomatis terjadi karena enzim memotong rantai amilosa dan amilopektin menjadi lebih pendek sehingga viskositasnya menurun. Menurut Perez dan Gonzales (1997), penurunan viskositas larutan pati terjadi karena rapuhnya granula pati akibat adanya gesekan pemanasan.

Hasil penelitian ternyata viskositas terendah ialah pada konsentrasi pati 20% dengan penambahan enzim tertinggi 0,2 ml. Pengamatan ini berkorelasi dengan

pengamatan warna dalam lugol yaitu pada perlakuan tersebut menghasilkan warna coklat yang berarti molekul pati menurun drastis.

KESIMPULAN

1. Kualitas bahan baku pati terutama warna sangat menentukan. Pati yang kurang baik mutunya harus diberi perlakuan awal untuk menjadi berwarna putih.
2. Optimasi pengeringan menggunakan *spray dryer* terbaik adalah pada suhu 180°C dengan *aspirator* 75%, tekanan pompa 10.
3. Hasil maltodekstrin terbaik adalah perlakuan konsentrasi enzim 0,1 ml per 100 ml larutan pati 30% dengan rendemen 89,21%, kadar air 6,06, kadar abu 0,13, gula reduksi 8,29%, DE 20,98. Sifat fisik dari maltodekstrin tersebut menghasilkan warna dalam lugol ungu, derajat putih 92,57, kelarutan di air 97,27%, kejernihan 8,0%T, derajat asam 6 ml/100g, Viskositas 1,01 cP.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1998. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. Washington.
- Atkin. N.J., L.Cheng dan A.W.Robards. 1999. Localisation of amylose and amylopectin in starch granules using enzyme-gold labelling. *Starch*. 5:163-172.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Terjemahan : Purnomo, H. Dan Adiono. UI Press, Jakarta.
- Hidayat, B. 2002. Optimasi Proses Produksi dan Karakterisasi Maltodekstrin Derajat Polimerisasi Moderat (DP 3-9) dari Pati Gandum. Tesis, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Jane, J.L. dan J.F. Chen. 1992. Effect of amylose molecular size and amylopectin branch chain length on paste properties of starch. *J.Cereal Chem* 69(1): 60-65
- Kennedy, J.F., C.J. Knill dan D.W. Taylor. 1995. Maltodekstrin. In Kearsley, M.W.J. dan S.Z. Dziedzic (Eds). Handbook of starch hydrolysis products and their derivatives. Blackie Academic & Professional.
- Naz, S. 2002. Enzymes and Food. Oxford University Press. New York.
- Perez, E. Dan Z. Gonzales. 1997. Functional properties of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) starch modified by physical methods. *Starch*: 49-53.
- Pomeranz, Y. 1991. Functional properties of food components. Second Edition, Academic Press. Inc.
- Roper, H. 1996. Starch: Present use and future utilization. In Beckum et al.(Eds). Carbohydrates as organic raw materials III. VCH Publisher, Weinheim.

- Soekarto, S.T., Lily, P. Dan Maya A. 1991. Peningkatan nilai tambah tepung sagu dengan proses modifikasi pati untuk bahan dasar industri pangan dan nonpangan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Stoddard, F.I. 1999. Survey of starch particle size distribution in wheat and related species. *J. Cereal Chem.* 76(1): 145-149.
- Sunarti T.C., T. Nunome, N.Yoshio dan M Hisamatsu. Study on outer chains released from amylopectin between immobilized and free debranching enzymes. *J. Appl. Glyosci.* 48(1): 1-9.
- Swinkles, J.J. 1985. Source of Starch. Its Chemistry and Physics. In Van Benum and Roles (Eds). Starch Conversion Technology. Marcell Dekker, New York.
- Tjahyono, A.E. 2004. Grand strategy of the development of starch based agro industries. Symposium Direction of starch Innovation, Bandung 26 Januari 2004.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia, Jakarta.
- Wurzburg, O.B. 1989. Modified Starches.: Properties and Uses. CRC Press, Inc., Boca Raton Florida.