



## **HIDROLISA TEPUNG SAGU MENJADI MALTODEKSTRIN MENGUNAKAN ASAM KLORIDA**

**Meriatna**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

e-mail: [merieyatna@yahoo.com](mailto:merieyatna@yahoo.com)

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk membuat maltodekstrin dari sagu dan mengkaji pengaruh waktu hidrolisa terhadap maltodekstrin serta mengamati perubahan fisika dan kimia dari maltodekstrin yang dihasilkan. Sagu adalah butiran atau tepung atau pati yang diperoleh dari batang sagu atau rumbia, yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan produk hidrolisa parsial pati sagu dengan menggunakan asam klorida. Proses pembuatan maltodekstrin dilakukan melalui tahap pembentukan dekstrin. Produk yang dihasilkan dianalisa kadar Dekstrosa Ekuivalent (DE), yield dan kadar air. Dari hasil penelitian dan setelah analisa yang dilakukan diketahui kondisi terbaik diperoleh pada suhu 80°C, HCl 9% dan waktu hidrolisa 130 menit yaitu dengan perolehan nilai DE 5,24%, yield 90,84%, dan kadar air 4,8%. Semakin lama proses hidrolisa, maka nilai DE yang dihasilkan semakin banyak karena pati akan semakin lama terkonversi, perolehan yield yang tinggi dikarenakan semakin lama proses hidrolisa karena pati yang terbentuk semakin banyak sehingga dekstrin yang dihasilkan semakin tinggi.*

*Kata kunci:* Sagu, pati, dekstrosa ekuivalent (DE), hidrolisa, maltodekstrin

### **1. Pendahuluan**

Sagu merupakan tanaman yang asalnya asli dari Indonesia yang dapat dijadikan tepung sagu, Tepung sagu dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan makanan seperti roti, mie, industri kerupuk, kue kering, dan sirup berfruktosa tinggi. Berbagai macam formulasi dapat dikembangkan untuk meningkatkan cita rasa, dan penampilan produk (Haryanto dan Pangloli,1992).

Sagu adalah butiran atau tepung yang diperoleh dari batang sagu atau rumbia. Tepung sagu memiliki ciri fisik yang mirip dengan tepung tapioka. Sagu merupakan makanan pokok bagi masyarakat di Maluku dan Papua yang tinggal di pesisir. ( Zain Kanro. M, 2003).

Penelitian Achmad Chafid dan Galuh Kusumawardhani (2010) pembuatan maltodekstrin dari tepung sagu dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase didapat nilai DE (*Dextrose Equivalent*) terendah pada suhu 80 °C selama 60 menit sedangkan maltodekstrin dengan nilai DE (*Dextrose Equivalent*) tertinggi diperoleh pada suhu 90 °C selama 120 menit.

Penelitian yang dilakukan Nurfida, A. dan Nawang, I. (2010) dalam pembuatan maltodekstrin dengan proses hidrolisa parsial pati singkong menggunakan Enzim Amilase, hasil yang didapat dari penelitian adalah maltodekstrin dengan harga Dekstrosa Ekuivalen (DE) maksimal sebesar 19,59%, dengan variabel proses pada konsentrasi pati 12%, waktu dekstrinisasi 120 menit dan pH 6.

Dalam penelitian ini masalah utama adalah bagaimana memodifikasi tepung sagu menjadi maltodekstrin sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari tepung sagu. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dari tepung sagu sehingga harga jualnya lebih tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh waktu hidrolisa, kadar air yang dihasilkan, analisa nilai DE (*Dextrose Equivalent*), pH dan analisa yield yang berpengaruh dalam proses hidrolisa parsial tepung sagu secara asam dalam pembuatan maltodekstrin

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. Dengan berbagai kekurangan tadi, maka dikembangkan berbagai modifikasi terhadap tepung sagu yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar (industri) baik dalam skala nasional maupun internasional (ekspor). Industri 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.

Sifat-sifat penting lainnya yang diinginkan pada pati termodifikasi diantaranya adalah kecerahan lebih tinggi (pati lebih putih), kekentalan lebih tinggi, gel yang terbentuk lebih jernih, tekstur gel yang dibentuk lebih lembek,

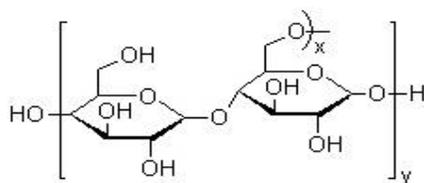
kekuatan regang rendah, granula pati lebih mudah pecah, waktu dan suhu gelatinisasi yang lebih rendah, serta waktu dan suhu granula pati untuk pecah lebih rendah (Ebook pangan, 2006).

Pati (*starch*) adalah karbohidrat kompleks yang mengandung dua macam polimer, yaitu amilosa dan amilopektin, dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa merupakan polisakarida, yaitu polimer yang tersusun dari glukosa sebagai monomernya. Setiap monomer terhubung dengan ikatan  $\alpha$ -D-(1,4) glycosidik. Amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari monomer  $\alpha$ -D-glukosa. Amilopektin merupakan molekul raksasa dan mudah ditemukan karena menjadi satu dari dua senyawa penyusun pati, bersama-sama dengan amilosa. (Wikipedia Indonesia).

Modifikasi pati secara kimia dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain hidrolisa asam Cross linking (ikatan silang), substitusi dan kombinasi Cross Linking (ikatan silang) dan Substitusi

Maltodekstrin didefinisikan sebagai suatu produk hidrolisis pati parsial yang dibuat dengan penambahan asam atau enzim, yang mengandung unit  $\alpha$ -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan  $\alpha$ -(1,4) glycosidic. Maltodekstrin merupakan campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Rumus umum maltodekstrin  $(C_6H_{10}O_5)_n \cdot nH_2O$ . (Yongki Kastanya Luthana, 2008).

Menurut Hui (1992), maltodekstrin termasuk golongan sakarida serta polisakarida yang mengalami proses hidrolisa dengan penambahan asam atau enzim. Tjokroadikusumo (1993) menambahkan bahwa hidrolisa asam terjadi secara acak dan sedikit gula yang dihasilkan berupa gula reduksi.



Gambar 1 Rantai Maltodekstrin

Maltodekstrin biasanya dideskripsikan oleh DE (*Dextrose Equivalent*). Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono- dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3 – 20 (Blancard, 1995).

Secara komersial penggunaan pati dipengaruhi oleh nilai DE. Semakin besar DE berarti semakin besar juga persentase pati yang berubah menjadi gula pereduksi. Berikut ini adalah jenis pati dan penggunaannya berdasarkan perbedaan nilai DE, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Maltodekstrin Berdasarkan Nilai DE

Nama hasil hidrolisis pati	Nilai DE	Aplikasi penggunaannya
Maltodekstrin	2-5 9-12 15-20	Pengganti lemak susu didalam makanan pencuci mulut, yoghurt. Produk eskrim (Strong, 1989). Bahan tambahan margarine (Summer dan Hessel, 1990). Dan produk pangan berkalori tinggi (Vorweg et. al., 1988).
Thin boiling starch	>20	Kembang gula, jeli dan pastelis (Van Hemelrijk, 1992).
Oligosakarida	Sekitar 50	Pemanis (Wurzburg, 1989).

Sumber : Subekti (2008)

Tabel 2. Spesifikasi Maltodekstrin

Kriteria	Spesifikasi
Kenampakan	Bubuk putih agak kekuningan
Bau	Bau seperti malt – dekstrin
Rasa	Kurang manis, hambar
Kadar air	6 %
DE ( <i>Dextose Equivalent</i> )	≤ 20
Ph	4,5 – 6,5
<i>Sulfated ash</i>	0,6 % (maksimum)
<i>Total Plate Count</i>	1500 / gram

Sumber : Blancard P. H. dan Katz F. R. (1995)

Pada hidrolisis sempurna, pati seluruhnya dikonversi menjadi dekstrosa, derajat konversi tersebut dinyatakan dengan *Dextrose Equivalent* (DE), dari larutan tersebut diberi indeks 100. *Dextrose Equivalent* (DE) adalah besaran yang menyatakan nilai total pereduksi pati atau produk modifikasi pati dalam satuan persen. DE berhubungan dengan Derajat Polimerisasi (DP). DP menyatakan jumlah unit monomer dalam satu molekul.

$$DE = \frac{100}{DP}$$

Harga DE mempengaruhi karakteristik maltodekstrin. Jika harga DE tinggi maka harga *hygroscopicity*, *plasticity*, *sweeteness*, *solubility*, dan *osmolality* juga tinggi. Selain itu pati akan lebih mudah mengalami proses *browning*. Namun jika harga DE turun, yang akan meningkat adalah berat molekul, *viscosity*, *cohesiveness*, dan *film-forming properties*. Selain itu, harga DE yang rendah mengakibatkan pembentukan kristal gula yang besar dapat dicegah. (A. Lynn Kuntz, 1997).

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Alat dan bahan yang digunakan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : beaker glass, labu takar, gelas ukur, pipet, pengaduk, buret, statif dan klem, mixer, blender, hot plate, oven, thermometer, neraca analitik, pH meter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : tepung sagu, aquadest, CaCl<sub>2</sub> anhidrat, HCl (5 %, 7% dan 9 %), Larutan fehling A dan fehling B, Glukosa

### 2.2 Prosedur Kerja

#### *Pembuatan maltodekstrin*

Tepung sagu sebanyak 50 gr dilarutkan dalam 1 L aquadest, kemudian ditambahkan CaCl<sub>2</sub> 100 ppm. Larutan pati dalam beaker glass tersebut dimasukkan ke dalam waterbath yang berisi air dan di tambahkan 10 ml HCl sesuai variabel (5%, 7%, 9%) sambil diaduk. Campuran dipanaskan sampai suhu dan waktu tertentu sesuai variabel. Campuran didinginkan dengan air dingin

sampai suhu kamar. Hasil yang didapat dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 5 jam. Kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender dan diayak.

### ***Analisa nilai DE (Dextrose Equivalent)***

Menentukan nilai DE (*Dextrose Equivalent*)

Buat larutan produk sebanyak 10 gr dalam 200 ml aquadest, dimasukkan dalam buret. Kemudian 50 ml aquadest dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan masing-masing 5 ml larutan Fehling A dan B. Larutan tersebut dipanaskan hingga mendidih, sebelum titrasi dilakukan ditambahkan indikator methylen blue (MB) sebanyak 3 tetes. Kemudian dititrasi dengan larutan produk sampai warna coklat kemerahan. (Shi et al, 2000).

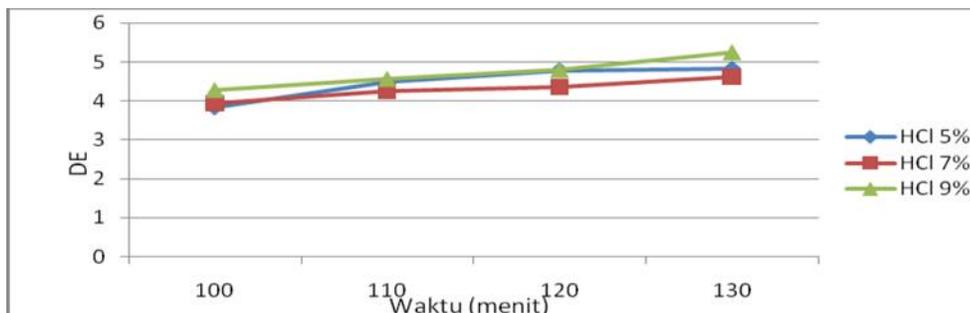
Catat kebutuhan titran lalu hitung nilai DE dengan cara :

$$DE = FF \times \frac{100}{\text{Konsentrasi Larutan starch (gr/ml)} \times \text{kebutuhan titran (ml)}}$$

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1 Pengaruh Waktu Hidrolisa Terhadap Dekstrosa Ekivalen (DE)**

Pada penelitian ini pengaruh waktu hidrolisa terhadap DE diperoleh hasil yang dapat dilihat pada gambar 5

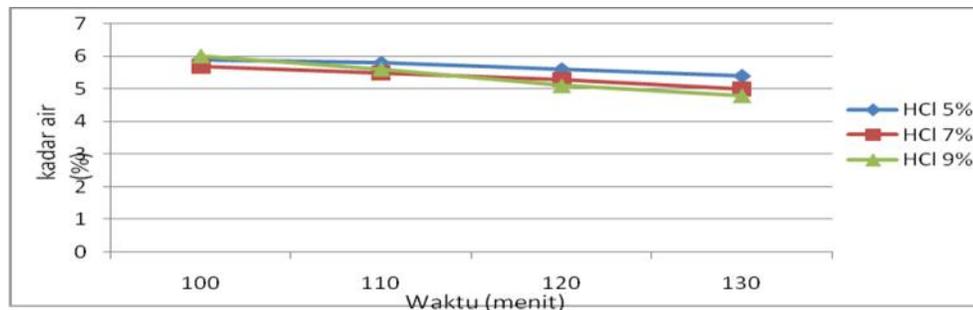


Gambar 2. Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap harga DE pada suhu 80°C

Pada gambar 2 dapat dilihat, pengaruh waktu hidrolisa terhadap DE pada suhu 80°C, konsentrasi HCl 5%, 7% dan 9% dengan waktu hidrolisa 100 menit, 110 menit, 120 menit dan 130 menit diperoleh nilai DE tertinggi 5,24 yaitu pada waktu hidrolisa 130 menit dengan konsentrasi HCl 9%. Hal ini dikarenakan semakin lama proses hidrolisa, maka pati akan semakin lama terkonversi sehingga nilai DE yang dihasilkan akan semakin banyak dan pada proses hidrolisa yang lama, maka akan semakin banyak senyawa amilopektin yang tereduksi sehingga maltodekstrin yang dihasilkan semakin mudah larut dalam air. Hidrolisis dengan menggunakan asam klorida terjadi secara acak dan menghasilkan nilai gula reduksi sedikit sehingga nilai DE yang dihasilkanpun sedikit.

### 3.2 Pengaruh Waktu Hidrolisa Terhadap Kadar Air

Pada penelitian ini pengaruh waktu hidrolisa terhadap kadar air dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



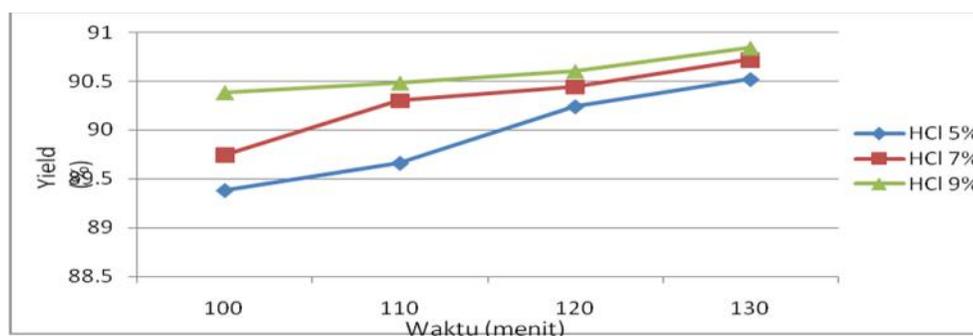
Gambar 3 Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap kadar air pada suhu 80°C

Gambar 3 dapat dilihat pengaruh waktu hidrolisa terhadap kadar air pada suhu 80°C dengan konsentrasi HCl 5%, 7% dan 9% pada waktu hidrolisa 100 menit, 110 menit, 120 menit dan 130 menit diperoleh nilai kadar air maltodekstrin yang semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu hidrolisa dengan menggunakan asam klorida akan menghasilkan pati yang strukturnya lebih renggang, sehingga air lebih mudah menguap pada waktu pengeringan. Nilai kadar air yang memenuhi standar nasional (SNI 7599:2010) maltodekstrin adalah 4,8% pada waktu 130 menit dengan konsentrasi HCl 9%. Kadar air sangat

berpengaruh terhadap kualitas maltodekstrin, karena semakin rendah kadar air maka produk yang dihasilkan akan semakin awet dan bagus.

### 3.3 Pengaruh Waktu Hidrolisa Terhadap Yield

Pada penelitian ini pengaruh waktu hidrolisa terhadap yield dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap yield pada suhu 80°C

Dari gambar 4 dapat kita lihat bahwa pengaruh waktu hidrolisa terhadap yield pada suhu 80°C dengan konsentrasi HCl 5%, 7% dan 9% pada waktu hidrolisa 100 menit, 110 menit, 120 menit dan 130 menit perolehan yield tertinggi diperoleh 90,84% pada waktu 130 menit dengan konsentrasi HCl 9%. Hal ini dikarenakan semakin lama proses hidrolisa semakin tinggi perolehan yield yang didapatkan karena pati yang terbentuk semakin banyak sehingga dekstrin yang dihasilkan semakin tinggi.. Semakin lama waktu dekstrinisasi maka semakin besar pula yield produk yang didapatkan (U.S Patent No. 4933279 ), hal ini dikarenakan amilosa pada pati akan lebih lama kontak (terpecah) dengan asam. Semakin besar konsentrasi pati dan semakin lama waktu hidrolisa maka yield yang dihasilkan semakin besar.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai *Dextrose Equivalent* (DE) tertinggi yang dihasilkan 6,08% pada suhu 90°C, HCl 9% dan waktu hidrolisa 130 menit dan nilai DE terendah dihasilkan pada suhu 80°C, HCl 5% dan pada waktu hidrolisa 100 menit sebesar 3,8 .
2. Kadar air paling sedikit diperoleh pada suhu 90°C, HCl 9% dengan waktu hidrolisa 130 menit adalah 4% dan yang paling banyak diperoleh pada suhu 75°C, HCl 5% dengan waktu hidrolisa 100 menit adalah 6%.
3. Kondisi terbaik diperoleh pada suhu 80°C, HCl 9% dan waktu hidrolisa 130 menit yaitu dengan perolehan yield 90,84%, kadar air 4,8%, DE 5,24% dan pH 5,35.

## 5. Daftar Pustaka

1. Anonim, maltodekstrin, [www.blogspot.com/maltodekstrin](http://www.blogspot.com/maltodekstrin), 2009.
2. Anonim, teknologi modifikasi pati, [http://ebookpangan.com//teknologi\\_modifikasi\\_pati](http://ebookpangan.com//teknologi_modifikasi_pati), 2006
3. Anonim, pati (polisakarida), [http://id.wikipedia.org/wiki/pati\\_polisakarida](http://id.wikipedia.org/wiki/pati_polisakarida), 2009.
4. Anonim, sagu, <http://id.wikipedia.org/wiki/sagu>, 2009.
5. Achma Chafid dan Galuh Kusumawardhani. (2010) Modifikasi Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Enzim -Amylase. Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro.
6. A. Kuntz, Lynn. 1997. Making the Most of Maltodextrins. [www.foodproductdesign.com](http://www.foodproductdesign.com).
7. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. 2008. Sagu Sebagai Sumber Energi Alternatif.
8. Blancard, P. H. dan Katz. F. R. 1995. Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application. Marcell Dekker, Inc. New York.

9. Coulson and Richardsons, 2005, *Chemical Engineering Design Vol.6 Fourth Edition*, Elsevier Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford U.K.
10. Dudi Subekti, D., 2007. Maltodekstrin. <http://dudimuseind.blogspot.com/2008/03/dextrose-equivalent.html>; 4 Maret 2008.
11. Fardiaz, D. A. Apriyanto dan M. Manullang. 1984. Penuntun Praktikum Analisa Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
12. Faridha Munawaroh. 1998. Kajian Pengaruh Suhu dan Waktu Hidrolisis Asam Terhadap Sifat Pati Sagu Termodifikasi Sebagai *Surface Sizing*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
13. Haryanto, B. dan Pangloli. P. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
14. Hui, Y.H., 1992. *Starch Hydrolysis Products*. VCH Publisher, New York.
15. Kanro dan Zain M. 2003. Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Propinsi Papua. Jurnal Litbang Pertanian, vol 22, pp. 121.
16. Kastanya Luthana, Yongki. 2008. Maltodekstrin. [www.yongkikastanyaluthana.wordpress.com](http://www.yongkikastanyaluthana.wordpress.com). 24/12/2008.
17. Knight, J. W. 1969. *The Starch Industry*. Di dalam Hariadi, P. 1984. Mempelajari Kinetika Gelatinasi Pati Sagu. Skripsi-Fateta. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
18. Levenspiel, Octave. 1972. *Chemical Reaction Engineering*, 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc. Kanada.