MEMPELAJARI KARAKTERISTIK MALTODEKSTRIN (DP 3-9) HASIL HIDROLISIS TEPUNG SAGU SEBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT PADA MINUMAN BERENERGI

Peneliti

Armaini[1], Refinel[1] dan Abdi Dharma[1]
[1]Kimia-FMIPA-UNAND

ABSTRAK

Maltdodektrin (DP.3-9) hasil hidrolisis sagu Mentawai memiliki karakteristik fisik sesuai standar sumber karbohidrat minumana berenergi dengan karakteristik sebagai berikut: stabilitas maltodektrin (DP3-9) selama penyimpanan dalam lemari pendingin sangat baik karena tetap dapat larut baik dan tidak terjadi pengendapan sampai 10 *Sagu Mentawai* minggu ke 2 dan ke 4 pada perlakuan tampa dan dengan sterilisasi, warna (derajat putih), maltodektrin (DP3-9) (95,05 %) lebih putih dibandingkan maltodekstrin komersil (92,54 %) menggunakan $BaSO_4$ sebagai standar, derajat osmolalitas berbasis glukosa dengan derajat osmolalitas 1000 mOsmol/kg, maltodektrin (DP 3-9) 180 mOsmol/kg dan maltodektrin komersil 94 mOsmol/kg. Viskositas dari maltodektrin (DP3-9) pada konsentrasi 4 % dan 5 % adalah 1,30 dan 1,35, maltodektrin komersil adalah 1,37 dan 1,45, glukosa 1.22 dan 1.30. Derajat kemanisan yang jauh lebih rendah dibandingkan glukosa (57,00 -60,00), Maltodekstrin (DP3-9) (7,00-7,50) dan maltodektrin komersil (7,00-7,20). Karakteristik biologis maltodektrin (DP 3-9) dilakukan secara invivo yaitu menggunakan tikus Sprague Dawley umur 3 bulan sebelum perlakuan dipuasakan selama 24 jam, untuk mengamati laju absorpsi maltodektrin DP 3-9 berdasarkan peningkatan kadar gula darah tikus. . Laju absorbsi maltodekstrin (DP 3-9) tertinggi 160 mg/dl terjadi setelah 90 menit perlakuan, ini lebih tinggi dibandingkan dengan maltodektrin komersil 155 mg/dl pada menit ke 120 dibandingkan dengan glukosa 160 mg/dl pada menit ke 30. Laju absorbsi sebagai indikator ketersedian energi dan waktu perlakuan merupakan indikator lamanya ketersedian energi dalam tubuh.

Key Words: Maltodekstrin; Karakteristik Fisik; Karakteristik Biologis; Sagu Mentawai

PENDAHULUAN

Tepung sagu Mentawai sampai saat ini hanya dimanfaatkan untuk makanan tradisionil saja dengan nilai ekonomis yang rendah. Peningkatan nilai ekonomis tepung dapat dilakukan dengan cara dikonversi menjadi maltodektrin. Produksi maltodektrin secara komersial akan dapat meningkatkan potensi Kabupaten Kepulauan Mentawai sebagai daerah penghasil sagu di Sumatera Barat. Maltodektrin dapat diproduksi dari berbagai tumbuhan yang mempunyai kadungab karbohidrat tinggi seperti umbi-umbian, sagu, gandum dan lainnya. Penggunaan maltodekstri secara luas dalam bidang pangan,

Diseminarkan pada Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Indonesia Bagian Barat Bidang MIPA tanggal 10-11 Mei 2010 di Pekan Baru

obat-obatan dan kosmetik mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Dalam bidang farmasi banyak digunakan sebagai matrik dalam berbagai jenis tablet seperti maltodektrin DE I-5 dari pati gandum. digunakan sebagai matrik hidrofilik dalam sediaan table lepas terkendali Teofilin (Susanto dan Effionora, 2001) dan juga digunakan sebagai eksipien dalam formula sediaan Tablet Niosom (Effionora, dkk 2004).

Penggunaan maltodekstrin sebagai sumber Karbohidrat pada minuman berenergi karena mempunyai karakteristik yang cocok yaitu mempunyai tingkat kemanusan yang cukup dan dapat menyediakan energi dalam waktu yang cukup lama hal ini disbahkan pelepasan energi yang terjadi secara perlahan Maltodektrin (DP.3-9) dapat digunakan pada minuman olahraga isotonik. Sebagai sumber karbohidrat yang diproduksi dari pati gandum. (Hidayat dan Ahza. 2001). Maltodektrin sebagai minuman olahraga isotonik. Pada saat ini sedang dikembangkan, penggunaan maltodektrin tersebut bertujuan agaar pelepasan energi terjadi lebih lama dan dapat menurunkan derajat osmolalitas (Ford,1995: Austin, 1998). Maltodektrin DP (3-9) yang digunakan merupakan hasil bleaching deangan natrium hipoklorit (Armaini, 1994:1995) dan hidrolisis tepung sagu dengan enzim alpa-amilase (Armaini, 1999)

BAHAN DAN METODA

Bahan

Materi penelitian terdiri dari Maltodektrin (DP3-9) darj hasil penelitian, glukosa standar, maltodektrin komersil, bahan kimia untuk pengujian glukosa darah, Tikus Sprague Dawley,ransum basal tikus

Metoda Penelitian

(a) Karakteristik fisik Maltodektrin dibandingkan terhadap glukosa dan maltodektrin komersial

- **Pengujian stabilitas penyimpanan** pada suhu refrigerasi dan suhu kamar setelah dilakukan sterilisasi dan tanpa sterilisasi, yang diamati adalah terjadinya pembentukan endapan.

- **Pengujian warna**

  Pengamatan derajat putih dari Maltodetrin DP 3-9 setelah proses pemucatan, dengan standar $BaSO_4$ yang mempunyai nilai derajat putih 100%.

- **Pengujian derajat osmolalitas**

  Pengujian dilakukan secara tidak langsung melalui berat molekul rata-rata sampel yang dikalibrasi terhadap standar larutan glukosa, ditentukan dengan persamaan :

  $$\text{Penurunan titik beku } (m^0C) = \frac{1.86 \; x \; berat \; padata \; x1000}{BM \; rata^1 \; x \; berat \; pelarut \; (air)}$$

  Keterangan : m^0C = mili^{0}C ($10\text{-}3^0$C)

  1,86 = konstanta penurunan Osmolalitas air

  Derajat osmolalitas ditentukan menggunakan basis 1 mol glukosa (180 g)

- **Pengujian tingkat kemanisan**

  Distandarkan pada tingkat kemanisan glukosa. Glukosa memiliki tingkat kemanisan setara dengan sukrosa 2,0% pada konsentrasi 3,25 – 3,50%.

(b) Karakteristik Biologis Maltodektrin

Karakteristik biologis dilakukan secara invivo yaitu menggunakna mencit percobaan. Karakterisasi yang diamati adalah laju absorbsi maltodektrin DP 3-9 dengan cara mengukur kadar gula dalam darah mencit percobaan beruur 2 bulan dengan dosis 0,5 gram per kg berat badan) dengan lama puasa 24 jam pengamatan dilakukan pada variasi waktu (15, 30, 60, 90 dan 120 menit) dan dibandingkan dengan glukosa dan maltodetrin komersial.

HASIL DAN DISKUSI

Karakteristik Fisik Maltodekstrin (DP 3-9)

a. Pengaruh Penyimpanan terhadap Stabilitas

Maltodekstrin (DP 3-9) yang diperoleh dari hasil hidrolisis tepung sagu Mentawai pada penelitian Hibah Bersaing Tahap I memperlihatkan karakteristik yang cocok untuk sumber karbohidrat minuman berenergi karena dari hasil uji stabilitas terhadap penyimpanan suhu refrigerasi baik pada perlakuan sterilisasi maupun tampa sterilisasi,

lebih baik dibandingkan dengan maltodektrin Komersil seprti yang terlihat pada Tabel 1. Penyimpanan Maltodekstrin (DP3-9) selama 10 minggu dalam refrigerasi dan suhu kamar pada perlakuan tampa dan dengan sterilisasi tidak terbentuk endapan sama seperti pada glukosa sedangkan mMaltodekstrin komersil terbentuk endapan pada minggu ke 2 tampa sterilisasi dan minggu ke 4 dengan sterilisasi, karena sterilisasi dapat meningkatkan sabilisasi penyimpanan Dari table1 menunjukan bahwa maltodekstrin (DP3-9) lebih stabil sama seperti glukosa dibandingkan maltodektrin komersil. Terbentuknya endapan diduga dari terdeteksinya sakarida DP>9 pada maltodektrin komersil sebesar 4.30 %

Tabel 1. Pengaruh penyimpanan terhadap Stabilitas pembentukan endapan Maltodekstrin (DP 3-9), Glukosa dan Maltodekstrin komersial

Larutan / Perlakuan	Suhu Kamar		Suhu Refrigerasi	
	Sterilisasi	Tampa Sterilisasi	Sterilisasi	Tampa Sterilisasi
Maltodekstrin **(DP 3-9)**	-------	--------	------	-------
Glukosa (10 %)	-------	--------	-------	-------
Maltodektrin Komersil	-------	--------	+++ (4)	+++ (2)

Keterangan
------- = Tidak terbentuk endapan sampai minggu ke 10
++++ (2) = Terbentuk endapan pada minggu ke 2
++++ (4) = Terbentuk endapan pada minggu ke 4

b. Pengujian Warna

Pengujian warna didasarkan pada pengukuran derajat putih (*brightnes value*) dengan standar $BaSO_4$ (derajat putih 100 %), dari hasil pengukuran (Tabel 2) terlihat bahwa derajat putih Maltodektrin (DP 3-9) lebih tinggi dari pada Maltodektrin komersil hal ini disebabkan proses bleaching dengan natrium hipokolrit sebelum proses hidrolisis meningkatkan kecerahan dari Maltodekstrin (DP3-9) lebih putih dari pada maltodektrin komersil

Tabel 3. Nilai Osmolalitas Glukosa, Maltodekstrin (DP 3-9) dan Maltodektrin Koersial

Perlakuan	Berat Molekul Rata-rata	mol Produk (basis 180 g)	Nilai Osmolalitas Produk
Glukosa	180	1 mol	1 Osmol /kg (1000 mOsmol/kg)
Maltodekstrin (DP 3-9)	1002	0,180 mol	0,180 Osmol/kg (180 mOsmol/kg)
Maltodekstrin Komersil	1900	0,094 mol	0,094 Osmol/kg (94 mOsmol/kg)

.Maltodekstrin (DP3-9) jika dibandingkan dengan glukosa nilai osmolalitas nya rendah, walau pun demikian penggunaan maltodekstrin (DP3-9) sebagai sumber karbohidrat lebih berpotensi terutama ditinjau dari karakteristik stabilitas dan laju absorbsinya jauh lebih

Viskositas

Viskositas maltodektrin (DP 3-9) lebih kecil dibandingkan maltodekstrin komersil dan lebih besar dibandingkan glukosa (Tabel 3.), hal ini disebabkan oleh perbedaan berat molekul dari masing-masing produk, makin besar berat molekul rata-rata maka makin besar nilai viskositasnya, karena semakin besar bobot molekul rata-rata terlarut pada sutu senyawa, nilai viskositasnya makin tinggi. Nilai viskositas maltodektrin (DP3-9) lebih besar dibandingkan glukosa ini memperlihatkan bahwa penggunaan maltodekstrin sebagai sumber karbohidrat pada konsentrasi tinggi akan menghasilkan produk yang lebih kental (vicous), pada umumnya citra rasa minuman berenergi tidak terlalu manis jadi tidak dibutuhkan konsentrasi yang terlalu tinggi ini dapat mengatasi agar minuman tidak menjadi viscouse.

Tabel 4. Viskositas Maltodekstrin (DP 3-9) dibandingkan Glukosa Maltodekstrin

komersial pada konsentrasi yang berbeda

Perlakuan	Viskositas pada konseantrasi (3 %)	Viskositas pada konsentrasi (5 %)
Maltodekstrin (DP 3-9)	1,30	1,35
Glukosa	1,22	1,30
Maltodekstrin Komersial	1,37	1,45

Tingkat Kemanisan

Sebagai standar digunakan sukrosa dari hasil uji tingkat kemanisan, glukosa yang mempunyai tingkat kemanisan setara dengan sukrosa 2.0 % pada konsentrasi 3,25 -3,50 % . Dari Tabel 5, menunjukan perlakuan maltodekstrin (DP3-9) dan maltodekstrin komersil memiliki tingkat kemaniisan yang relatif sama yaitu pada 27,50 -32,50 %. Tingkat lemanisan yang tidak terlalu berbeda antara maltodektrin (DP3-9) dengan maltodektrin komersil hal ini disebabkan kandungan senyawa sakarida berantai pendak (glukosa dan maltosa) yang dimiliki keduanya tidak terlalu berbeda yaitu yaitu 11 % untuk maltodekstrin (DP3-9) dan 16 % untuk maltodekstrin komersil (berdasarkan hasil penelitian HB tahap I). Tingkat kemanisan sangat ditentukan oleh kandungan senyawa sakarida berantai pendek dalam suatu campuran hasil hidrolisis. Hasil uji tingkat kemanisan seperti tersaji pada Tabel 1.menunjukan bahwa pada tingkat penambahan yang sama maltodektrin (DP3-9) mempunyai tingkat kemanisan 5,3 kali lebih rendah dibandingkan glukosa, hal ini menunjukan bahwa penggunaan maltodekstrin (DP3-9) sebagai sumber energi pengganti glukosa dalam jumlah 5,3 kali lipat lebih besar tidak menimbulkan presepsi tingkat lemanisan yang berlebihan dari konsumen terhadap minuman berenegi yang dihasilkan.

Tabel 5. Perbedaan Tingkat Kemanisan Relatif Maltodekstrin (DP 3-9) dibandingkan

dengan Maltodektrin Komersil dan glukosa

Perlakuan	Tingkat Kemanisan Relatif
Glukosa	57.00 - 60.00
Maltodekstrin (DP 3-9)	7.00 - 7,50
Maltodekstrin Komersil	7,00 - 7, 20

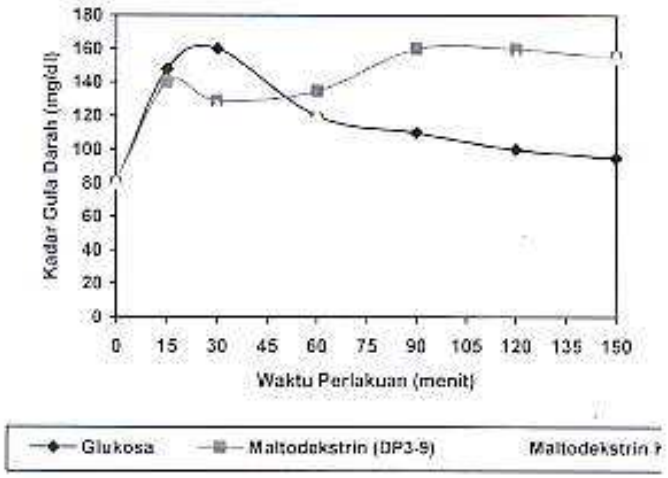
Karakteristik Biologis Maltodekstrin (DP 3-9)

Berdasarkan uji invivo terhadap tikus Sprague Dawley yang berumur 3 bulan, pada pemberian maltodekstrin (DP3-9), glukosa dan maltodekstrin komersial responnya dapat dilihat pada Gambar 3 dimana pola perubahan kadar glukosa darah tikus hingga lama pengamatan 150 menit pada ketiga perlakuan.

Terjadi peningkatan kadar glukosa darah tikus pada perlakuan maltodekstrin (DP 3-9) dan maltodektrin komersil pada menit ke 15 waktu pemberian, hal ini disebabkan adanya gula-gula sederhana seperti glukosa dan maltosa yang relative lebih mudah diserap oleh tubuh. Pada menit ke 30 terjadi penurunan pada kedua perlakuan ini diduga sudah menipisnya gula sederhana maka tikus mulai mencerna karbohidarat dalam bentuk lain yang lebih komplek yaitu oligosakarida dalam waktu yang relative lambat diibandingkan glukosa. Pola respon pada perlakuan glukosa dimna terjadi peningkatan kadar glukosa darah dimulai dari menit ke 15 sampai menit ke 30 dan terjadi penurunan yang drastic pada menit ke 60 dan mulai lambat pada menit ke 90 sampai menit ke 150.

Pola respon maltodektrin (DP3-9) dan maltodektrin komersil terjadi peningkatan glukosa darah tikus pada menit ke 15 dan terjadi penurunan pada menit ke 30 dan meningkat kembali pada menit ke 60 sampai menit ke 90 dan mulai datar pada menit ke 120 sampai menit ke 150. Dari Gambar3 dapat dilihat bahwa laju absorbsi maltodektrin (DP 3-9) lebih baik dari pada maltodektrin komersil. Fenemena ini sangat berkaitan dengan kandungan oligosakarida berantai panjang lebih rendah pada maltodektrin (DP 3-9) dari pada maltodektrin komersil

Berdasarkan karakteristik laju absorbsi terlihat bahwa panggunaan maltodektrin (DP3-9) sebagai sumber karbon minuman berenergi akan sangat potensial dalam penyedian energi dan menjaga keseimbangan gula darah lebih baik dibandingkan maltodektrin komersil dan glukosa. Dibandingkan dengan maltodekstrin komersil penggunaan maltodektrin (DP3-9) lebih ideal ditinjau dari karakteristik stabilitas pola perubahan glukosa darah tikus yang menunjukan kesempurnaan absorbsi produk oleh tubuh



Gambar 3. Pola perubahan kadar glukosa darah tikus Sprague Dawley berumur 3 bulan sebagai respon terhadap pemberian maltodekstrin (DP3-9) , Maltodekstrin komersil dan glukosa (dosis 0.5 g/kg berat badan, lama puasa 24 jam)

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan yaitu;

1. Maltdodektrin (DP.3-9) hasil hidrolisis sagu Mentawai memiliki karakteristik fisik sesuai standar sumber karbohidrat minumana berenergi
2. Karakteristik Fisik sebagai sumber karbohidarat untuk minuman berenergi adalah (i) stabilitas penyimpanan maltodektrin (DP3-9) selama penyimpanan dalam lemari pendingin sangat baik karena tetap dapat larut baik dan tidak terjadi pengendapan sampai 10 minggu penyimpanan (ii) warna (derajat putih) maltodektrin (DP3-9)lebih putih dibandingkan maltodekstrin komersil, (iii) derajat osmolalitas berbasis glukosa dengan derajat osmolalitas 1000 mOsmol/kg,

maltodektrin (DP 3-9) 180 mOsmol/kg dan maltodektrin komersil 94 mOsmol/kg. (iv) Viskositas dari maltodektrin (DP3-9) tidak terlalu kental pada konsentrasi 4 % dan 5 % sama dengan maltodektrin komersil dan sedikit lebih tinggi dibandingkan glukosa (v) Derajat kemanisan yang jauh lebih rendah dibandingkan glukosa

3. Laju absorbsi maltodekstrin (DP 3-9) tertinggi 160 mg/dl terjadi setelah 90 menit perlakuan, ini lebih tinggi dibandingkan dengan maltodektrin komersil 155 mg/dl pada menit ke 120 dibandingkan dengan glukosa 160 mg/dl pada menit ke 30. Laju absorbsi sebagai indikator ketersedian energi dan waktu perlakuan merupakan indikator lamanya ketersedian energi dalam tubuh

DAFTAR PUSTAKA

Austin C.I and D.J. Pierpoint, 1998. The Role of starch derived Inggridient. In Beverages Application. J.Cereal. Foods. World 43 (10) 748—752

Armaini, 1999. Modifikasi Tepung Tapioka dengan Metoda Hidrolisis α-Amilase Jurnal Kimia Andalas, Vol 5 (2)

Armaini, 1995. Mempelajari Pola Amiligrafi dan Pembentukan Gel Tapoika Teroksidasi dengan Natrium Hipoklorit . Jurnal Kimia Andalas, Vol 4 (1)

Armaini , 1994. Modifikasi Pati Tapioka dengan Metoda Oksidasi Menggunakan Natrium Hipklorit . Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam , Vol 3 (1)

Eflonora A. (2000). Pemanfaatan Maltdodektrin DE 1-5 dari pati gandum sebagai matriks hidrofilik dalam sediaan tablet lepas terkendali teofilin. Kumpulan hasil penelitian terbaik Bogasari Nugraha 1998 – 2001

Ford. 1995. Formulation of Sport Drink. In. Carbonated Fruit Juices & Fruit Beverages. Pr. Ashurt (ed). Blacklie Academic & Professional Glasgow.