

MODIFIKASI TEPUNG SAGU MENJADI MALTODEKSTRIN MENGUNAKAN ENZIM α -AMYLASE

Achmad Chafid (L2C006002) dan Galuh Kusumawardhani (L2C006053)

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Ir. Kristinah Haryani, MT

Abstrak

Sagu merupakan tanaman pangan asli Indonesia yang jumlah komoditasnya cukup besar. Dalam tepung sagu terkandung jumlah pati yang sangat tinggi. Penggunaan pati secara alami akan menyebabkan berbagai macam permasalahan dengan nilai ekonomi yang relatif rendah. Oleh karena itulah penelitian ini dilakukan, yaitu untuk memodifikasi pati sagu menjadi maltodekstrin yang memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh suhu dan waktu hidrolisis serta konsentrasi enzim terhadap maltodekstrin yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan melalui proses enzimatik. Tepung sagu dihidrolisa menggunakan air dengan katalis enzim α -amylase. Hasilnya dikeringkan kemudian dianalisa kadar dekstrose ekuivalennya menggunakan metode titrasi.

Setelah analisa diketahui DE (*Dextrose Equivalent*) terendah didapat pada kondisi suhu 80°C, konsentrasi enzim 0,09%, selama 60 menit, yaitu 4,69. Sedangkan DE tertinggi didapat pada kondisi suhu 90°C, konsentrasi enzim 0,09%, selama 120 menit, yaitu 10,23.

Kata kunci : sago, pati, hidrolisa, enzimatik, maltodekstrin

Abstract

Sago is Indonesia's original field crop which number of commodities enough big. In sago flour consists in number of a real extracts height. Usage of extract naturally will cause assorted of problems with economics value that is low relative. Along of that is this research done, to modify sago extract becomes maltodekstrin having higher level economics value. Intention of this research was to study temperature influence and hydrolysis time and concentration of enzyme to maltodekstrin yielded. This research done through enzymatic process. Sago flour is hydrolysis to applies water with enzyme catalyst α - amylase. The result dried then is analysed rate of dekstrose equivalent using titration method.

*After analysis known DE (*Dextrose Equivalent*) low got at condition of temperature 80°C, concentration of enzyme 0,09%, during 60 minutes, that is 4,69. While DE indium gotten at condition of temperature 90°C, concentration of enzyme 0,09%, during 120 minutes, that is 10,23*

Keyword : sago, starch, hydrolysis, enzymatic, maltodextrin

1. Pendahuluan

Sagu merupakan tanaman yang asalnya asli dari Indonesia. Areal sago di Indonesia merupakan areal sago terbesar di dunia, yaitu sekitar 1,128 juta ha atau 51,3% dari 2,201 juta ha areal sago dunia, namun pemanfaatan sago di Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan Malaysia dan Thailand yang masing – masing hanya memiliki areal sago seluas 1,5% dan

0,2% (Christine Jose, 2003). Tepung sagu dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan makanan atau sebagai bahan tambahan makanan. Tepung sagu yang telah dimodifikasi menjadi maltodekstrin dapat memberikan lebih banyak manfaat dalam industri pangan, bahkan farmasi.

Kandungan pati dalam tepung sagu sangat tinggi. Penggunaannya secara alami dapat menyebabkan berbagai permasalahan dan nilai ekonominya relatif rendah sehingga diperlukan modifikasi, dalam hal ini menjadi maltodekstrin. Selain memperbaiki sifat dan karakteristiknya, modifikasi ini juga dapat meningkatkan nilai ekonomi tepung sagu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu dan waktu hidrolisis pati sagu serta konsentrasi katalis terhadap produk maltodekstrin yang dihasilkan dari tepung sagu dengan bantuan enzim α -amilase sebagai katalis.

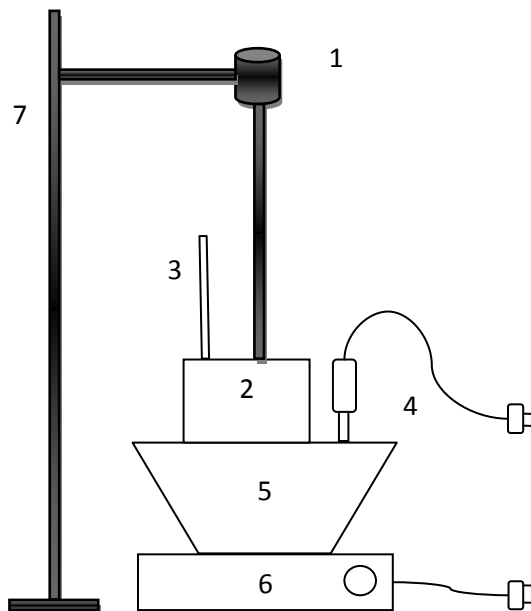
2. Metode Penelitian

Bahan dan Peralatan

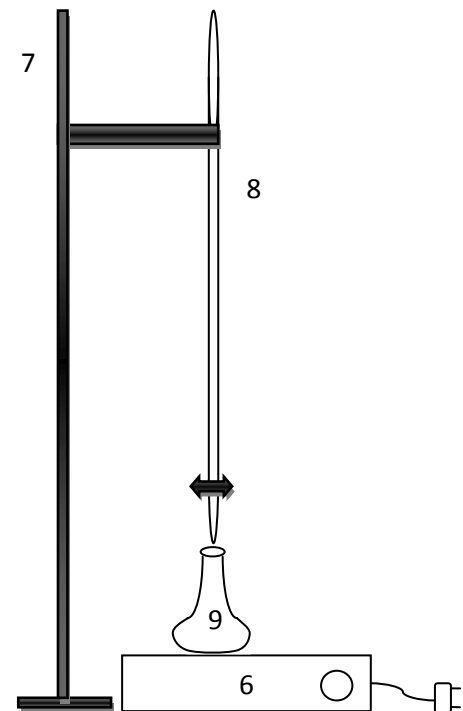
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sagu, aquadest, enzim α -amilase, CaCl_2 anhidrat, HCl, NaOH, larutan fehling A dan fehling B, serta glukosa anhidrat.

Peralatan yang digunakan meliputi beaker glass, labu takar, gelas ukur, pipet, pengaduk, thermometer, pH meter, ayakan mesh, neraca, buret, statif, klem, pengaduk motor, kompor, waterbath, dan oven.

Gambar Rangkaian Alat



Gambar 1. Rangkaian alat hidrolisa



Gambar 2. Rangkaian alat titrasi

Keterangan gambar : 1. Pengaduk motor, 2. Beaker glass, 3. Termometer, 4. Heater, 5. Waterbath, 6. Kompor, 7. Statif dan klem, 8. Buret, 9. Erlenmeyer

Cara Kerja

Proses hidrolisis:

100 gr tepung sugu dicampur dengan 1 L aquadest, CaCl_2 secukupnya, dan enzim α -amylase. Campuran tersebut diatur agar pHnya netral. Campuran kemudian dipanaskan sambil diaduk dengan kecepatan tinggi. Jumlah enzim yang ditambahkan, suhu, dan waktu hidrolisis disesuaikan dengan variabel. Setelah proses hidrolisis selesai, campuran tersebut dikeringkan dalam oven kemudian dihaluskan hingga berbentuk bubuk atau tepung kembali.

Proses analisa dengan titrasi:

Larutkan 0,5 gr glukosa anhidrat dengan aquadest hingga volume 200 mL. Ambil 15 mL larutan glukosa tersebut kemudian tambah dengan fehling A dan fehling B masing-masing 5 mL, dan indikator metilen blue 3 tetes. Campuran dididihkan, kemudian dalam keadaan mendidih dititrasi dengan larutan glukosa hingga warnanya berubah cokelat kemerahan. Catat kebutuhan titran kemudian nilai *fehling factor* dapat dihitung dengan :

$$FF = \frac{\text{kebutuhan titran (ml)} \times \text{berat glukosa (gr)}}{1000}$$

(Shi et al, 2000)

Setelah itu membuat larutan produk 10 gr dalam 200 mL aquadest, masukkan ke dalam buret. Sedangkan ke dalam erlenmeyer masukkan 50 mL aquadest, 5 mL fehling A, 5 mL fehling B, dan indikator metilen blue 3 tetes. Didihkan larutan di atas kompor. Kemudian saat mendidih, titrasi larutan tersebut dengan larutan produk hingga berwarna cokelat kemerahan. Catat kebutuhan titran kemudian hitung nilai *dextrose equivalentnya*.

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

(Shi et al, 2000)

Kondisi Operasi

Suhu operasi	: 80, 85, 90°C
Waktu	: 60, 90, 120 menit
Enzim	: 0,05, 0,07, 0,09% volume

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

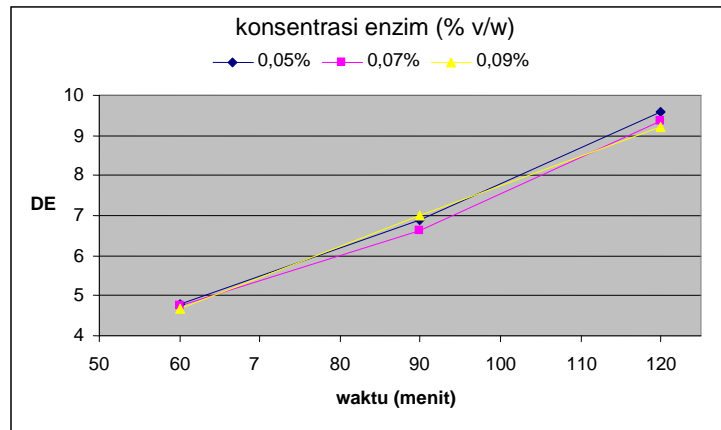
Tabel 1. Pengaruh Suhu, Waktu, dan Konsentrasi Enzim terhadap DE

Suhu (°C)	Konsentrasi Enzim (%)	Waktu (menit)	DE
80	0,05	60	4,79
		90	6,87
		120	9,57
	0,07	60	4,75
		90	6,64
		120	9,38
	0,09	60	4,69
		90	7,00
		120	9,23

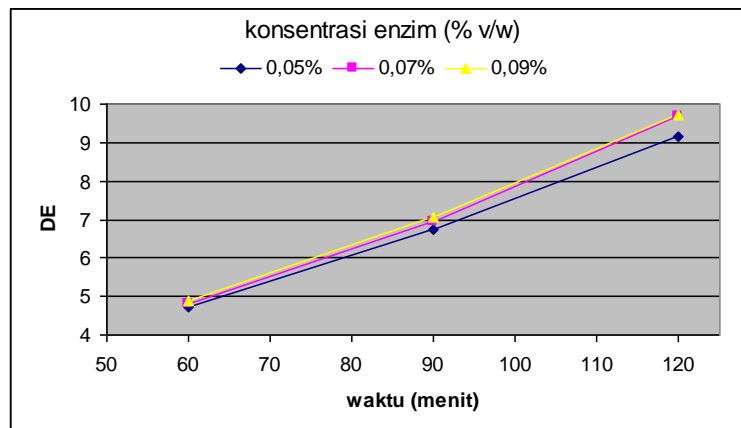
85	0,05	60	4,71
		90	6,74
		120	9,14
	0,07	60	4,81
		90	6,95
		120	9,68
	0,09	60	4,89
		90	7,06
		120	9,73
90	0,05	60	4,93
		90	6,95
		120	9,28
	0,07	60	5,04
		90	7,11
		120	9,52
	0,09	60	5,17
		90	7,26
		120	10,23

Pembahasan

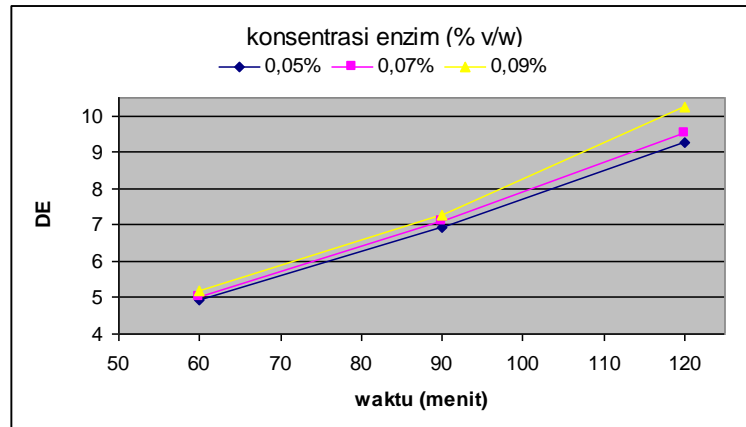
1. Pengaruh waktu hidrolisa terhadap hasil



Gambar 1. Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap harga DE pada suhu 80 °C



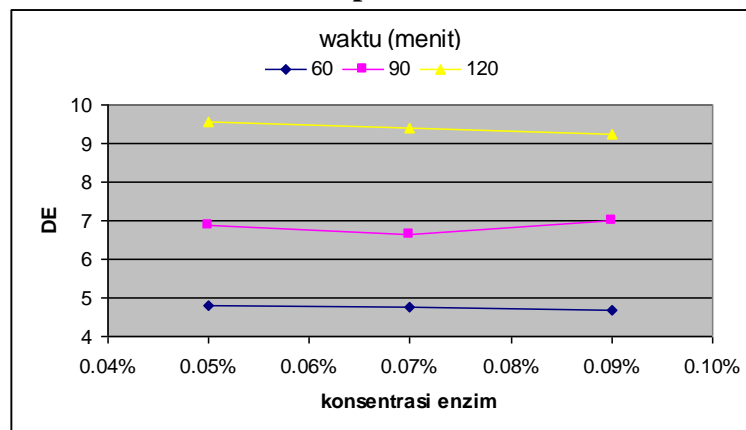
Gambar 2. Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap harga DE pada suhu 85°C



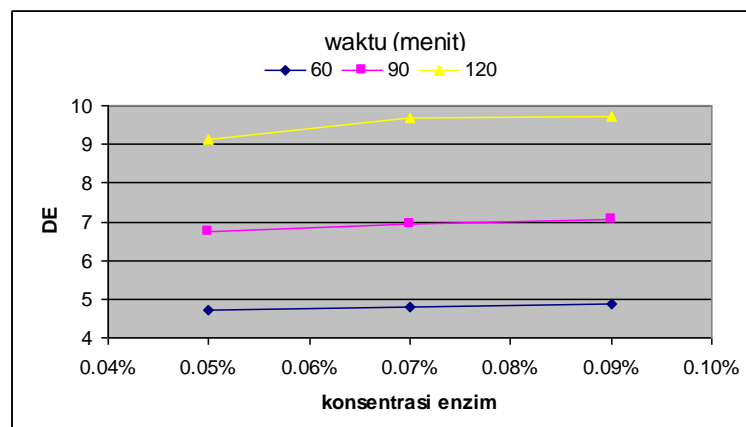
Gambar 3. Grafik pengaruh waktu hidrolisa terhadap harga DE pada suhu 90°C

Menurut V. K. Griffin dan J. R. Brooks, terdapat kecenderungan yang sama yaitu seiring dengan bertambahnya waktu maka nilai DE juga akan semakin naik. Hal ini mengikuti teori hidrolisa yang mengatakan bahwa semakin lama waktu hidrolisa maka semakin banyak pula bahan yang terhidrolisa (V. K. Griffin dan J. R. Brooks, 1989).

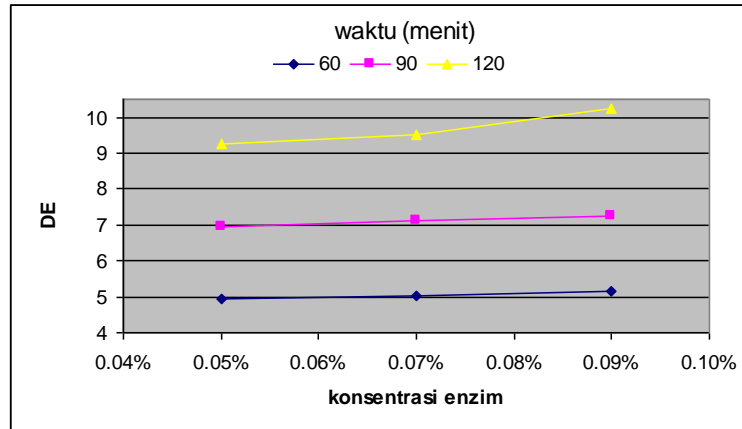
2. Pengaruh konsentrasi enzim terhadap hasil



Gambar 4. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap harga DE pada suhu 80 °C



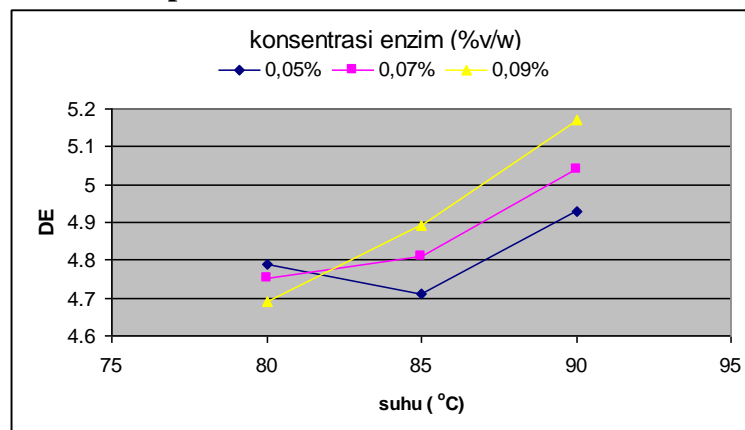
Gambar 5. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap harga DE pada suhu 85 °C



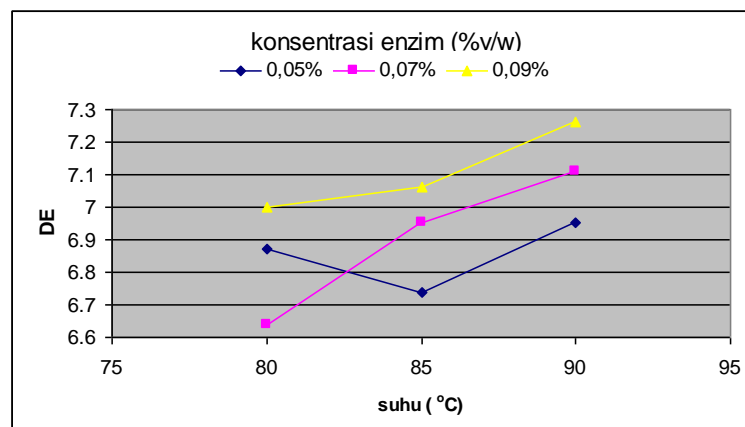
Gambar 6. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap harga DE pada suhu 90 °C

Dari ketiga grafik di atas dapat dilihat kondisi yang paling optimum yaitu pada waktu hidrolisa 120 menit dengan konsentrasi enzim 0,09%. Menurut V. K. Griffin dan J. R. Brooks, disebutkan bahwa konsentrasi enzim yang optimum adalah 0,05%-0,1% (v/w). Hal ini sesuai pada grafik di atas bahwa dengan perubahan konsentrasi enzim tidak diikuti dengan perubahan nilai DE yang signifikan (V. K. Griffin dan J. R. Brooks, 1989).

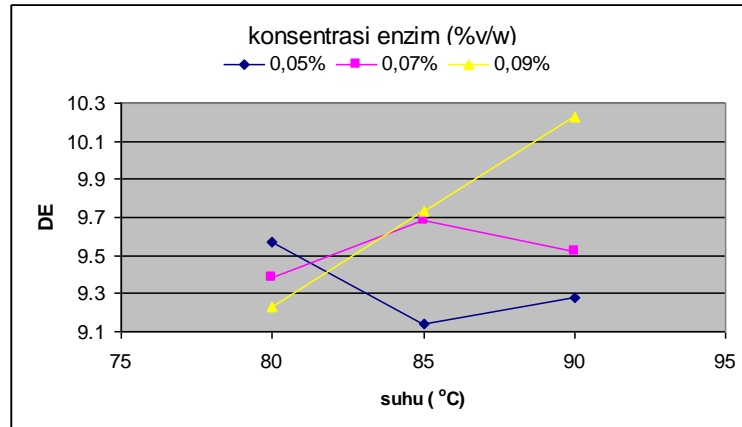
3. Pengaruh suhu terhadap hasil



Gambar 7. Grafik pengaruh suhu terhadap harga DE pada waktu hidrolisa 60 menit



Gambar 8. Grafik pengaruh suhu terhadap harga DE pada waktu hidrolisa 90 menit



Gambar 9. Grafik pengaruh suhu terhadap harga DE pada waktu hidrolisa 120 menit

Dari ketiga grafik di atas dapat dilihat kondisi yang optimum yaitu pada konsentrasi enzim 0,09% dengan suhu hidrolisa 90°C. Menurut Linar Z. Udin, disebutkan bahwa aktivitas amylase maksimum pada kisaran 60-80°C dan aktivitas enzim masih memberikan nilai 100% setelah pemanasan 80°C dengan adanya penambahan ion Ca²⁺. Hal ini kami terapkan pada penelitian kami karena proses hidrolisa harus mengalami likuifikasi dimana likuifikasi terjadi di atas suhu gelatinisasi tepung sagu yaitu 72 °C. Akan tetapi pada konsentrasi enzim 0,05% dan 0,07% terlihat adanya penurunan nilai DE. Hal ini disebabkan karena proses likuifikasi terjadi pada waktu yang lama sehingga enzim mengalami denaturasi dan akan menurunkan aktivitasnya (Linar Z. Udin, 2001).

4. Kesimpulan

Semakin lama waktu hidrolisa semakin tinggi nilai *Dextrose Equivalent*nya. Semakin besar konsentrasi enzim yang digunakan semakin tinggi nilai *Dextrose Equivalent*nya. Sedangkan, suhu hidrolisa yang semakin meningkat akan mengakibatkan nilai *Dextrose Equivalent*nya meningkat juga.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ir. Kristinah Haryani, MT selaku dosen pembimbing penelitian, Staf Laboratorium Pengolahan Limbah dan Laboratorium Operasi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta rekan dan kerabat yang membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Notasi

DE : *Dekstrose Ekuivalen*
 FF : *Fehling Factor*

Daftar Pustaka

- A. Kuntz, Lynn. 1997. Making the Most of Maltodextrins. www.foodproductdesign.com. 8/1/1997.
- Anwar, Effionora. 2002. Pemanfaatan Maltodekstrin dari Pati Singkong Sebagai Bahan Penyalut Tipis Tablet. Makara, Sains, vol 6, pp. 50.

- Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. 2008. Sagu Sebagai Sumber Energi Alternatif.
- Blancard, P. H. dan F. R. Katz. 1995. Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Flach, M. dan F. Rumawas, eds. 1996. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No.9: Plants Yielding Non-Seed Carbohydrates. Leyden. Blackhuys.
- Griffin, V. K. dan J. R. Brooks. 1989. Production and Size Distribution of Rice Maltodextrins Hydrolyzed from Milled Rice Flour using Heat-Stable Alpha-Amylase. Journal Food Science, vol 54, pp. 190-191.
- Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Jose, Christine. 2003. Potensi Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya untuk Ketahanan Pangan Nasional. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Kanro, M. Zain et al. 2003. Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Propinsi Papua. Jurnal Litbang Pertanian, vol 22, pp. 121.
- Karimi, K., Emtiazi, G., dan Taherzadeh, M. 2006. Ethanol production from dilute-acid pretreated rice straw by simultaneous saccharification and fermentation with *Mucor indicus*, *Rhizopus oryzae*, and *Saccharomyces cerevisiae*. Journal of Enzyme and Microbial Technology, vol 40 , pp. 138-144.
- Kastanya Luthana, Yongki. 2008. Maltodekstrin. www.yongkikastanyaluthana.wordpress.com. 24/12/2008.
- Leach et al. 1975. Enzymatic Hydrolysis of Granular Starch. United State Patent No. 3,922,196.
- Lena Yosina Krey, Dina. 1998. Teknik Pembibitan dan Penanaman Sagu (*Metroxylon Spp*) secara Tradisional oleh Penduduk Asli Sentani di Kabupaten Dati II Jayapura. Universitas Cendrawasih, Manokwari.
- Levenspiel, Octave. 1972. Chemical Reaction Engineering, 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc. Kanada.
- Morehouse et al. 1972. Hydrolysis of Starch. United State Patent No. 3,663,369.
- Schmidt, Lanny D. 1998. The Engineering of Chemical Reaction. Oxford University Press, Inc. New York.
- Shi et al. 2000. High Solids, Single Phase Process for Preparing Enzyme-Converted Starches. United State Patent No. 6,054,302.
- Udin, Z. L. 2001. Transformasi Gen α -Amylase *Bacillus Stearothermophilus* ke dalam *Subtilis*.

Telah diperiksa
Pembimbing



Ir. Kristinah Haryani, MT