

**PEMBUATAN MALTODEKSTRIN**

**DARI PATI UBI GANYONG (*Canna edulis Kerr*)**

**MENGGUNAKAN METODE ENZIMATIS**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat sarjana S-1



Oleh:

Muhammad Ibnu Fajar

13630009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
PROGRAM STUDI KIMIA  
YOGYAKARTA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Tugas Akhir/Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Ibnu Fajar

NIM : 13630009

Judul Skripsi : Pembuatan Maltodekstrin dari Pati Ubi Ganyong (*Canna edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Kimia

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 13 November 2018

Pembimbing



Fathul Anam Nurlaili, S.TP., M.Sc.  
NIP. 19890613 000000 1 301

**NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta  
mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Ibnu Fajar  
NIM : 14630002

Judul Skripsi : Pembuatan Maltodekstrin Dari Pati Ubi Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 27 November 2018  
Konsultan,

Khamidinal, M.Si..

NIP 19691104 200003 1 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

### NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta  
mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Ibnu Fajar  
NIM : 13630009  
Judul Skripsi : Pembuatan Maltodekstrin Dari Pati Ubi Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapan terima kasih.  
*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 27 November 2018

Konsultan,

  
Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech.  
NIP 19760621 199903 2 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ibnu Fajar

NIM : 13630009

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pembuatan Maltodekstrin dari Pati Ubi Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 November 2018

Penulis,



Muhammad Ibnu Fajar  
NIM. 13630009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : B.2668/Un.02/DST/PP.05.3/11/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pembuatan Maltodekstrin dari Pati Umbi Ganyong (*Canna edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Muhammad Ibnu Fajar

NIM : 13630009

Telah dimunaqasyahkan pada : 21 November 2018

Nilai Munaqasyah : A-

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Fatchul Anam Nurlaili, S.TP., M.Sc.

Pengaji I

Khamidinal, M.Si.  
NIP. 19691104 200003 1 002

Pengaji II

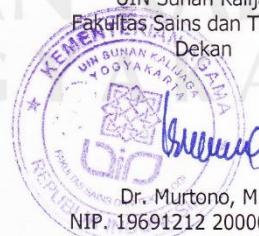
Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech.  
NIP. 19760830 200312 2 001

Yogyakarta, 27 November 2018

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

## **MOTTO**

*“Iam not a good person, but I will always try my best“*

(anonim)

**“Sabar bukan tentang berapa lama kau bisa menunggu. Melainkan tentang  
bagaimana perlakumu saat menunggu”**

(anonim)

**“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan  
pada ilmu pengetahuan”**

(Ali bin Abi Thalib)



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini Penulis Persembahkan Untuk :

Almamater Tercinta

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri

Yogyakarta

Untuk Ayah dan Ibu Terima Kasitas Doa dan Kasih sayangnya selama ini



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas limpahan rahmat dan nikmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pembuatan Maltodekstrin dari Pati Ubi Ganyong (*Canna edulis Kerr*) Menggunakan Metode Enzimatis” ini dapat terselesaikan dan semua itu tiada berarti sebelum penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr .Susy Yunita Prabawati. M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Irwan Nugraha. M.Si., selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih atas motivasi dan bimbingan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan kimia, semua yang telah diajarkan sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.semoga semua yang telah diberikan menjadi amal yang tidak terputus.
4. Bapak Fatchul Anam Nurlaili,S.TP.,M.Sc.,selaku dosen pembimbing skripsi.Terima kasih atas semua kesabaran dan keikhlasan serta kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk memberikan perhatian, saran, nasehat, serta ilmu yang bermanfaat.
5. Seluruh dosen yang mengajar di prodi kimia, atas bimbingan dan pengetahuan yang telah diberikan semoga menjadi berkah dan amalan jariyah untuk bapak dan ibu dosen.

6. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
7. Keluarga tercinta; ayah, ibu, mas, mbak dan adik atas cinta dan doa yang selalu diberikan serta kasih sayang, perhatian, dan kesabaran yang dicurahkan, semoga selalu berada dalam lindungan-Nya dimanapun berada.
8. Teman-teman di laboratorium penelitian kimia UIN Sunan Kalijaga atas saran dan bantuan serta semangat yang ditularkan kepada penyusun untuk selalu menjadi seseorang yang jauh lebih baik dan tidak mudah menyerah.
9. Sahabat Reni Shokhibah yang tak pernah lelah menemani baik dalam keadaan susah maupun senang, selalu mendukung dan membantu segala yang saya lakukan.
10. Seluruh teman kimia 2013 yang selalu menemani, berbagi, dan mengajarkan banyak hal baru yang bermanfaat, semoga tetap bisa menjalin persaudaraan ini sampai kapanpun.
11. Seluruh sahabat-sahabat FABIK yang selalu mendukung.
12. Seluruh sahabat-sahabat Frekuensi yang selalu mendukung dan selalu menemani dari semester 1 sampai sekarang
13. Semua pihak yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Yogyakarta, 13 November 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	i
NOTA DINAS KONSULTAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah .....	5
D. Tujuan .....	5
E. Manfaat .....	5
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk dari Ubi Ganyong .....	10
Gambar 2. 2 Struktur dari amilosa .....	14
Gambar 2. 3 Struktur dari amilopektin.....	15
Gambar 2. 4 Maltodekstrin (Hidayah,2011) .....	19



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Zat Gizi Tepung Ganyong per100 gram .....	12
Tabel 4. 1 Pengaruh suhu dan waktu terhadap nilai Dextrose Equivalent (DE) dan Yield .....	32
Tabel 4. 2 Pengaruh suhu dan waktu terhadap Kelarutan .....	38
Tabel 4. 3 Pengaruh suhu dan waktu terhadap Daya Serap .....	40
Tabel 4. 4 Pengaruh suhu dan waktu terhadap Kadar Amilosa dan Amilopektin.	43



**PEMBUATAN MALTODEKTRIN DARI  
PATI UBI GANYONG (*Canna edulis Kerr*) MENGGUNAKAN METODE  
ENZIMATIS**

**ABSTRAK**

**Oleh:**

**Muhammad Ibnu Fajar**

**13630009**

**Pembimbing**

**Fatchul Anam Nurlaili, S.T.P, M.Sc.**

---

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari suhu dan waktu terhadap sifat fisiokimia pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) termodifikasi untuk meningkatkan nilai fungsional dari pati

Modifikasi pati ganyong dilakukan melalui metode enzimatis dengan memvariasikan suhu normal, 45<sup>0</sup>C, 55<sup>0</sup>C, 65<sup>0</sup>C dan waktu ( 60,75,dan 90 menit).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai DE 11,499, nilai yield 81,195%, kelarutan 17,660%, daya serap 35,418%, kadar amilosa 40,651. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variasi suhu dan waktu dapat mempengaruhi sifat fisiokimia dari sifat alami pati ubi ganyong. Hal ini dapat diliat dari perubahan nilai DE 3,005 menjadi 11,499%, yield 37,589% menjadi 81,195%, kelarutan 2,540% menjadi 17,660%, daya serap 21,183 % menjadi 35,418% dan kadar amilosa 29,717 menjadi 40,651.

---

Kata Kunci: modifikasi pati, metode enzimatis, nilai DE, kelarutan, daya serap, yield, kadar amilos.



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Di Indonesia banyak tanaman yang mudah tumbuh diseluruh pelosok daerah, dan sangat potensial sebagai sumber pangan. Umbi-umbian adalah salah satu yang sangat potensial sebagai bahan pangan sumber karbohidrat.Ubi ganyong merupakan jenis tanaman umbi-umbian, atau yang banyak dimanfaatkan rimpangnya untuk dikonsumsi. Ganyong termasuk dalam tanaman dwi tahunan (2 musim), atau sampai beberapa tahun, tanaman ganyong memiliki masa istirahat dari satu tahun ke tahun berikutnya. Dalam masa istirahat, seluruh batang tanaman ganyong akan mengering, dan seolah sudah mati. Ganyong juga memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat dan termasuk jenis tanaman umbi-umbian minor. Hasilnya selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai aspek yang penting sebagai bahan dasar industri.Ganyong (*Canna edulis* Kerr) telah tersebar dari Sabang sampai Merauke terutama di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali.Ganyong ditanam sebagai tanaman sela bersama jagung sesudah panen padi (Rukmana, 2000).

Pati merupakan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang terdapat pada tanaman dan mampu menyuplai 70 hingga 80 % kalori yang dibutuhkan manusia dari bahan pangan yang

dikonsumsi. Namun, selain sebagai sumber kalori utama, pati juga mempunyai sejumlah kegunaan pada makanan, seperti sebagai bahan pengikat,pembentuk lapisan, penstabil, pembentuk tekstur, pengental, dll (Winarno, 2004).

Pati dan produk turunannya banyak digunakan di berbagai jenis industri baik di industri pangan maupun industri non pangan. Di dalam industri non pangan, pati banyak digunakan dalam industri logam, tekstil, farmasi, kertas konstruksi dan pertambangan (Satin Morton, 2000). Pada industri tekstil, pati digunakan sebagai bahan perekat. Selain itu, pati juga dapat digunakan sebagai bahan yang mengurangi kerutan pada pakaian. Pada sektor kimia, pati dan turunannya banyak diaplikasikan pada pembuatan plastik biodegradable, surfaktan, poliurethan, resin, senyawa kimia dan obat-obatan. Pada sektor lainnya, pati dan turunannya dimanfaatkan sebagai bahan deterjen yang bersifat nontoksik dan aman bagi kulit, pengikat, pelarut, biopestisida, pelumas, pewarna dan flavor.

Setiap jenis pati memiliki karakteristik dan sifat fungsional yang berbeda. Sifat fungsional pati yang terbatas menyebabkan terbatasnya pula aplikasi pati tersebut untuk produk pangan. Adapun yang menghambat pengaplikasian pati alami dalam proses pengolahan pangan (Kusnandar, 2010), diantaranya adalah pati alami tidak tahan pada pemanasan suhu tinggi, pati alami menghasilkan suspensi pati dengan viskositas dan kemampuan

membentuk gel yang tidak seragam (konsisten), pati tidak tahan pada kondisi asam, pati tidak tahan pengadukan, kelarutan pati yang terbatas di dalam air, serta gel pati mudah mengalami sineresis. Oleh karena itu, pati tersebut perlu dilakukan modifikasi atau perlakuan khusus agar diperoleh sifat-sifat yang cocok untuk aplikasi tertentudan dapat meningkatkan nilai fungsional, serta dapat meningkatkan nilai pemanfatan baik pada usaha industri pengolahan pangan maupun industri non pangan.

Berbagai proses kimia yang dapat diterapkan pada modifikasi pati diantaranya oksidasi, hidrolisa, cross-linking atau cross bonding dan substitusi (Fleche, 1985). Maltodekstrin merupakan salah satu produk hasil hidrolisa pati dengan menggunakan asam maupun enzim, yang terdiri dari campuran glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin (Deman, 1993). Lloyd dan Nelson, 1984 dan Kennedy et al, 1995 dalam ebookpanganmenyatakan bahwa produk hasil hidrolisis enzimatis pati mempunyai karakteristik yaitu tidakhigroskopis, meningkatkan viskositas produk, membentuk matrik hidrogel, mempunyai dayarekat, dan ada yang dapat larut dalam air seperti laktosa.

Karakteristik maltodekstrin yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh karakteristiktepung yang digunakan dan proses yang dipilih. Maltodekstrin dapat diproduksi dengan tigamacam proses, yaitu secara enzimatis, basah dan proses kering (Ebookpangan, 2006).

Padapenelitian yang dilakukan oleh O.S. Azeez (2005) dengan judul produksi dekstrin dari tepungtapioka, variabel proses yang digunakan yaitu waktu hidrolisa, temperatur hidrolisa, dan konsentrasi katalis.

Maltodekstrin yang mempunyai nilai kisaran DE 3-20, kelebihan produk ini dapat bercampur dengan air membentuk cairan koloid bila dipanaskan dan mempunyai kemampuan sebagai perekat, dan tidak bersifat tosik sehingga dapat digunakan dalam pembuatan tablet obat.

## B. Batasan Masalah

1. Metode yang digunakan adalah metode enzimatis dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase
2. Parameter yang diamati antara lain kelarutan,nilai DE (Dextrose Equivalent),kadar amilosa dan amilopektin, daya serap air, yield, dan struktur granula (SEM)
3. Kosentrasi enzim  $\alpha$ -amilase : 0,5 % volum, kosentrasi  $\text{CaCl}_2$ : 40 ppm, pH: variasi suhu : 45, 55, 65  $^{\circ}\text{C}$  dan variasi waktu 60, 75, 90 menit.
4. Pati Ganyong (*Canna edulis Kerr*)didapatkan dari Plaza Agro Gadjah Mada

### C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap sifat fisiokimia pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) termodifikasi dengan  $\alpha$ -amilase ?
2. Bagaimana pengaruh waktu terhadap sifat fisiokimia pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) termodifikasi dengan  $\alpha$ -amilase ?

### D. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap sifat fisiokimia pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) termodifikasi dengan  $\alpha$ -amilase.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap sifat fisiokimia pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) termodifikasi dengan  $\alpha$ -amilase.

### E. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapakan dapat memberi informasi atau data awal bagi mereka yang membutuhkan untuk menindak lanjuti hasil penelitian dalam skala yang lebih besar dan sebagai ide gagasan untuk memanfaatkan pati dari Ubi Ganyong (*Canna edulis Kerr*) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan maltodekstrin

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pembuatan maltodekstrin dari pati ubi ganyong (*Canna edulis Kerr*) menggunakan metode enzimatis dapat disimpulkan :

1. Variasi penambahan suhu berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimiadari pembuatan maltodekstrin. Semakin naiknya suhu maka hasil hidrolisis secara enzimatis semakin naik. Nilai DE (*Dextrosa equivalent*) pada suhu optimum ( $65^0\text{C}$ ) diperoleh sebesar 11,496, yield pada suhu optimum ( $65^0\text{C}$ ) sebesar 81,193 %, kelarutan pada suhu optimum ( $65^0\text{C}$ ) sebesar 17,658 %, daya serap air pada suhu optimum ( $65^0\text{C}$ ) sebesar 35,417 %, kadar amilosa pada suhu optimum ( $65^0\text{C}$ ) sebesar 40,650.
2. Variasi lamanya waktu berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia dari pembuatan maltodekstrin. Semakin lamanya waktu maka hasil hidrolisis secara enzimatis semakin naik. Nilai DE (*Dextrosa equivalent*) pada waktu optimum (90 menit) pada suhu normal  $30^0\text{C}$  sebesar 3,297, suhu  $45^0\text{C}$  sebesar 4,935, suhu  $55^0\text{C}$  sebesar 8,681, suhu  $65^0\text{C}$  sebesar 11,497. Yield pada waktu optimum (90 menit) pada suhu normal  $30^0\text{C}$  sebesar 44,854%, suhu  $45^0\text{C}$  sebesar 53,738%, suhu  $55^0\text{C}$  sebesar 67,278%, suhu  $65^0\text{C}$  sebesar 81,193%. Kelarutan pada waktu optimum (90

menit) pada suhu normal  $30^0\text{C}$  sebesar 3,690%, suhu  $45^0\text{C}$  sebesar 6,581%, suhu  $55^0\text{C}$  sebesar 12,127%, suhu  $65^0\text{C}$  sebesar 17,658%. Daya serap air pada waktu optimum (90 menit) pada suhu normal  $30^0\text{C}$  sebesar 24,445%, suhu  $45^0\text{C}$  sebesar 27,395%, suhu  $55^0\text{C}$  sebesar 29,915%, suhu  $65^0\text{C}$  sebesar 35,417%. Kadar amilosa pada waktu optimum (90 menit) pada suhu normal  $30^0\text{C}$  sebesar 31,736%, suhu  $45^0\text{C}$  sebesar 34,359%, suhu  $55^0\text{C}$  sebesar 37,682%, suhu  $65^0\text{C}$  sebesar 40,650%.

### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan uji pemurnian terhadap maltodekstrin yang dihasilkan
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan sifat alami pati ganyong tertutama dengan mengisolasi pati langsung dari umbi.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Kuntz, Lynn. 1997. *Making the most of maltodextrin.* [www.foodproductdesign.com](http://www.foodproductdesign.com). 8/1/1997.
- Ann-Charlott Eliasson.2004. *Starch in Food.* Woodhead Publishing Limited Cambridge. England.
- Anwar, E. 2002. *Pemanfaatan Maltodekstrin dari Pati Singkong Sebagai Bahan Penyalut Lapis Tipis Tablet.* Makara, Sains, Vol. 6, No. 1, April 2002.
- Ashary, S.S., 2010, *Studi Keragaman Ganyong (Canna edulis Ker) di Wilayah Eks-Karisidenan Surakarta Berdasarkan Ciri Morfologi dan Pola Pita Isozym, Skripsi*, Malang : Universitas Muhammadiyah
- Aziz, Iwan J dan Williem Thorbecke. 2002. *Macroeconomic Shock and Bank Lending in Indonesia. Penelitian dalam Proyek “Linking Firm and Bank Behavior with Macroeconomic Shock.* Tokyo : Asian Development Bank Institute.
- Brooks J.R, V.K. Griffin and M.W.Karttan. 1986. *A modified method for total carbohydrate analysis of glucose syrups, maltodextrins, and other starch hydrolysis products.* *Cereal Chemistry.* 63 (5):465-466.
- Chafid, Achmad. 2010. *Modifikasi Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Enzim α-Amilase.* Teknik Kimia Universitas Diponogoro, Semarang
- Flach, M. and F. Rumawas. 1996. *Plant Resources of South East Asia No. 9. Plants Yielding Non Seed Carbohydrates.* Prosea Foundation, Bogor.
- Hee-Young An., 2005. *Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches.* A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana state University and Agricultural and Mechanical College
- Hidayah. 2011. *Dekstrindan Maltodekstrin.* <http://ptp2007.wordpress.com>. [20Juli 2011]..
- Karimi K, Emtiazi G, Taherzadeh M. 2006. *Ethanol production from dilute-acid pretreated rice straw by simultaneous saccharification and fermentation with Mucor indicus, Rhizopus oryzae, and Saccharomyces cerevisiae.* *J of Enzyme and Microbial Technol* 40: 138-144.
- Kearsley MW dan Dziedzic SZ. 1995. *Handbook Of Starch Hydrolysis Product And Their Derivatives First Edition.* Great Britain by University Press, Cambridge.

Klanarong Siroth, Kuakoon Piyachomwan, Kunruedee Sangseethong dan Christopher Oates, 2002, "Modification of Cassava Starch", Paper of X International Starch Convention, Cracow, Poland.

Koswara,S. 2010. Teknologi Pengolahan Umbi-umbian. Bagian 1: Pengolahan UmbiTalas. (Modul). Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technologi (SEAFAST) Center IPB.

Kusnadar, Feri. 2010. *Kimia pangan*. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.

Laga, A. 2006. *Pengembangan Pati Termodifikasi dari Substrat Tapioka dengan Optimalisasi Pemotongan Rantai Cabang Menggunakan Enzim Pullulanase*. Prosiding Seminar Nasional PATPI. Yogyakarta

Luthana, Y. K. 2008. Maltodekstrin. <http://yongkikastanyaluthana.wordpress.com>. Diakses tanggal 15 Mei 2014

Megumi Miyazakia, Pham Van Hunga, Tomoko Maedad dan Naofumi Morita, 2006, *Recent Advances in Applivcation of Modified Starches for Breadmaking*, Elsevier Journal

Miftakhur Rohmah, 2013. *Kajian Kandungan Pati, Amilosa dan Amilopektin Tepung dan Pati Pada Beberapa Kultivar Pisang (Musa spp)*.Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Miyazaki, Megumi, Pham V.H.,Tomoko M., and Naofumi M. (2006). *Recent Advances in Application of Modified Straches for Breadmaking*. Trend in Food Science &Tecnology,pp.591-599

Murillo, C.E.C., Wang, Y.i., dan Perez, L.A.B., 2008, *Morphological, Physicochemical and Structural Characteristics of Oxidized Barley and Corn Starches*, Starch/ Starke Vol 60, 634-645.

Niba L.L., Bokanga, Jackson, Schlimme, 2002, *Phycsico chemical Properties and Srtarch Granular Characteristics of Flour from Various Manihot Esculenta (Cassava) Genotypes*. Journal of Food Science. Vol. 67, No.5.

Nuryadin, A. 2008. *Budidaya ganyong*. <http://www.featikabsinjai.blogspot.com>, [15 September 2009].

Pudjihastuti, Isti. 2010. *Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka*. Tesis Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang

Ratnaningsih dkk. 2010. *Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan*. UNY Yogyakarta.

Riley CK, Wheatley AO, Asemota HN. 2006. *Isolation and Characterization of Starches from Eight Dioscorea alata Cultivars Grown in Jamaica*. African J of Biotech 17:1528-1536.

Rosario, R. del., and Flores D. M. 1981 *Functional Properties of Four MungheenFlours*. J. Sci. food Agri 32: 175-180.

Satin, Morton. (2001). *Functional Properties OfStarch*. <http://www.fao.org/ag/magazine>. 6 Mei 2008

Suryani, rera.fitri khoirunisa.2015. *Modifikasi Pati Singkong Pada Proses Pembuatan Marshmallow*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya, Malang

Udin, Z. L. 2001. Transformasi Gen  $\alpha$ -Amylase *Bacillus Stearo thermophallus* kedalam Subtilis

Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zulaidah, A. 2010. *Peningkatan Nilai Guna Pati Alami Melalui Proses Modifikasi Pati*. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Pangandaran.



## LAMPIRAN

### A. Pembuatan Maltodekstrin

#### 1. Tabel. 1. Hasil pasti modifikasi ( yield )

No	waktu	Suhu normal ( gram)	Suhu 45°C (gram)	Suhu 55°C (gram)	Suhu 65°C (gram)
1	60 menit	7,524	9,744	11,582	14,353
2	75 menit	8,236	10,145	12,985	15,893
3	90 menit	8,978	10,753	13,457	16,245

#### a. Suhu normal

##### 1. Waktu 60 menit

$$\frac{7,524}{20,016} \times 100\% = 37,589\%$$

##### 2. Waktu 75 menit

$$\frac{8,236}{20,010} \times 100 \% = 41,159\%$$

##### 3. Waktu 90 menit

$$\frac{8,978}{20,015} \times 100 \% = 44,856\%$$

#### b. Suhu 45°C

##### 1. Waktu 60 menit

$$\frac{9,744}{20,012} \times 100 \% = 48,690\%$$

##### 2. Waktu 75 menit

$$\frac{10,145}{20,015} \times 100 \% = 50,686\%$$

##### 3. Waktu 90 menit

$$\frac{10,753}{20,009} \times 100 \% = 53,740\%$$

#### c. Suhu 55°C

##### 1. Waktu 60 menit

$$\frac{11,582}{20,001} \times 100 \% = 57,907\%$$

2. Waktu 75 menit

$$\frac{12,985}{20,008} \times 100 \% = 64,899\%$$

3. Waktu 90 menit

$$\frac{13,457}{20,001} \times 100 \% = 67,281\%$$

d. Suhu 65°C

1. Waktu 60 menit

$$\frac{14,534}{20,002} \times 100 \% = 72,667\%$$

2. Waktu 75 menit

$$\frac{15,893}{20,001} \times 100 \% = 79,462\%$$

3. Waktu 90 menit

$$\frac{16,245}{20,007} \times 100 \% = 81,196\%$$

2. Mencari nilai Fehling faktor

$$\begin{aligned} Ff &= \frac{\text{kebutuhan titran (ml)} \times \text{berat glukosa (gr)}}{1000} \\ &= \frac{8,5 \text{ ml} \times 2,5020}{1000} = 0,02127 \end{aligned}$$

3. Menentukan Nilai DE

Tabel. 1.2. Hasil Nilai DE

No	waktu	Suhu normal		Suhu 45°C		Suhu 55°C		Suhu 65°C	
		Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	60 menit	3,04	3,006	4,478	4,480	7,878	7,880	9,453	9,457
2	75 menit	3,151	3,153	4,713	4,718	8,180	8,183	10,375	10,381
3	90 menit	3,299	3,299	4,935	4,940	8,681	8,684	11,497	11,501

$$\text{DE:FF} \times \frac{100}{\text{Kosentrasi larutan starch } (\frac{\text{gr}}{\text{ml}}) \times \text{kebutuhan titran ml}}$$

a. Pada Suhu Normal

1. Waktu 60 menit

$$\begin{aligned} \text{DE} &= 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0189}{100} \times 14,1} \\ &= 0,02127 \times \frac{100}{0,708} \\ &= 3,004 \end{aligned}$$

2. Waktu 75 menit

$$\begin{aligned} \text{DE} &= 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0014}{100} \times 13,5} \\ &= 0,02127 \times \frac{100}{0,675} \\ &= 3,151 \end{aligned}$$

3. Waktu 90 menit

$$\begin{aligned} \text{DE} &= 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0021}{100} \times 12,9} \\ &= 0,02127 \times \frac{100}{0,645} \\ &= 3,297 \end{aligned}$$

b. Pada suhu 45° C

1. Waktu 60 menit

$$\begin{aligned} \text{DE} &= 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0005}{100} \times 9,5} \\ &= 0,02127 \times \frac{100}{0,475} \\ &= 4,478 \end{aligned}$$

2. Waktu 75 menit

$$\begin{aligned} \text{DE} &= 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0141}{100} \times 9} \\ &= 0,02127 \times \frac{100}{0,451} \\ &= 4,713 \end{aligned}$$

3. Waktu 90 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0102}{100} \times 8,6}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,431}$$

$$= 4,935$$

c. Pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$

1. Waktu 60 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,018}{100} \times 5,4}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,270}$$

$$= 7,878$$

2. Waktu 75 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0001}{100} \times 5,2}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,260}$$

$$= 8,180$$

3. Waktu 90 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0015}{100} \times 4,9}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,245}$$

$$= 8,681$$

d. Pada suhu  $65^{\circ}\text{C}$

1. Waktu 60 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0023}{100} \times 4,5}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,225}$$

$$= 9,453$$

2. Waktu 75 menit

$$DE = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0012}{100} \times 4,1}$$

$$= 0,02127 \times \frac{100}{0,205} \\ = 10,375$$

3. Waktu 90 menit

$$\text{DE} = 0,02127 \times \frac{100}{\frac{5,0013}{100} \times 3,7} \\ = 0,02127 \times \frac{100}{0,185} \\ = 11,497$$

B. Kelarutan

Tabel. 2. Hasil Nilai Kelarutan dari maltodekstrin

No	waktu	normal (%)		45°C (%)		55°C (%)		Suhu 65°C (%)	
		Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	60 menit	2,5 39	2,541	4,19 1	4,189	10, 91 2	10,9 16	14,80 0	14,80 4
2	75 menit	2,9 64	2,962	4,98 0	4,983	11, 35 4	11,3 56	15,90 4	15,90 5
3	90 menit	3,9 60	3,963	6,58 1	6,579	12, 12 7	12,1 30	17,65 8	17,66 2

1. Suhu Normal [  $\frac{\text{Massa Supernatan}}{\text{Massa Sampel}} \times \frac{10}{5} \times 100$  ]

a. 60 menit :

$$\text{Klarutan : } \frac{0,0013}{0,1024} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ \frac{0,013}{0,512} \times 100 \\ = 2,539 \%$$

b. 75 menit :

$$\text{Klarutan : } \frac{0,0015}{0,1012} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ \frac{0,015}{0,506} \times 100 \\ = 2,964 \%$$

c. 90 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,0020}{0,1009} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,020}{0,505} \times 100 \\ &= 3,960\%\end{aligned}$$

2. Suhu 45 °C

a. 60 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,0022}{0,1002} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,021}{0,501} \times 100 \\ &= 4,191\%\end{aligned}$$

b. 75 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,0025}{0,1004} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,025}{0,502} \times 100 \\ &= 4,980\%\end{aligned}$$

c. 90 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,0037}{0,1019} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,037}{0,540} \times 100 \\ &= 6,851\%\end{aligned}$$

3. Suhu 55 °C

a. 60 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,0055}{0,1007} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,055}{0,504} \times 100 \\ &= 10,912\%\end{aligned}$$

b. 75 menit :

$$\begin{aligned}\text{Kelarutan} &: \frac{0,057}{0,1004} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ &\quad \frac{0,057}{0,502} \times 100 \\ &= 11,354\%\end{aligned}$$

c. 90 menit :

$$\begin{aligned} \text{Kelarutan : } & \frac{0,0061}{0,1006} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ & \frac{0,061}{0,503} \times 100 \\ & = 12,127 \% \end{aligned}$$

4. Suhu  $65^{\circ}\text{C}$

a. 60 menit :

$$\begin{aligned} \text{Kelarutan : } & \frac{0,0074}{0,1001} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ & \frac{0,074}{0,5} \times 100 \\ & = 14,8 \% \end{aligned}$$

b. 75 menit :

$$\begin{aligned} \text{Kelarutan : } & \frac{0,0080}{0,1005} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ & \frac{0,08}{0,503} \times 100 \\ & = 15,904 \% \end{aligned}$$

c. 60 menit :

$$\begin{aligned} \text{Kelarutan : } & \frac{0,0089}{0,1007} \times \frac{10}{5} \times 100 \\ & \frac{0,089}{0,504} \times 100 \\ & = 17,658 \% \end{aligned}$$

### C. Daya Serap Air

Tabel. 3. Nilai Daya Serap dari Maltodekstrin

No	waktu	Suhu normal (%)		Suhu $45^{\circ}\text{C}$ (%)		Suhu $55^{\circ}\text{C}$ (%)		Suhu $65^{\circ}\text{C}$ (%)	
		Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	60 menit	21,8 12	21,8 10	25,1 37	25,1 39	28,2 66	28,2 69	30,0 79	30,0 76
2	75 menit	22,8 79	22,8 81	27,2 57	27,2 59	29,6 50	29,6 51	32,4 60	32,4 64
3	90 menit	24,4 45	24,4 47	27,3 95	27,3 99	29,9 15	29,9 20	35,4 17	35,4 20

Air terikat : volume air yang ditambah (ml) – volume supernatan (ml)

$$\text{Daya Serap} = \frac{M \text{ rehidrasi} - M \text{ sebelum}}{M \text{ sebelum}} \times 100 \%$$

1. Pada Suhu Normal

- a. 60 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2264 - 1,0068}{1,0068} \times 100 \% \\ &= 21,812 \%\end{aligned}$$

- b. 75 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2310 - 1,0018}{1,0018} \times 100 \% \\ &= 22,878 \%\end{aligned}$$

- c. 90 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2481 - 1,0029}{1,0029} \times 100 \% \\ &= 24,445 \%\end{aligned}$$

2. Pada suhu 45 °C

- a. 60 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2545 - 1,0025}{1,0025} \times 100 \% \\ &= 25,137 \%\end{aligned}$$

- b. 75 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2741 - 1,0012}{1,0012} \times 100 \% \\ &= 27,257 \%\end{aligned}$$

- c. 90 menit

$$\begin{aligned}\text{Daya Serap} &= \frac{1,2751 - 1,0009}{1,0009} \times 100 \% \\ &= 27,395 \%\end{aligned}$$

3. Suhu 55 °C

a. 60 menit

$$\text{Daya Serap} = \frac{1,2851 - 1,0019}{1,0019} \times 100 \% \\ = 28,266 \%$$

b. 75 menit

$$\text{Daya Serap} = \frac{1,3001 - 1,0028}{1,0028} \times 100 \% \\ = 29,650 \%$$

c. 90 menit

$$\text{Daya Serap} = \frac{1,3037 - 1,0035}{1,0035} \times 100 \% \\ = 29,915 \%$$

4. Suhu 65 °C

a. 60 menit

$$\text{Daya Serap} = \frac{1,3034 - 1,0020}{1,0020} \times 100 \% \\ = 30,079 \%$$

b. 75 menit

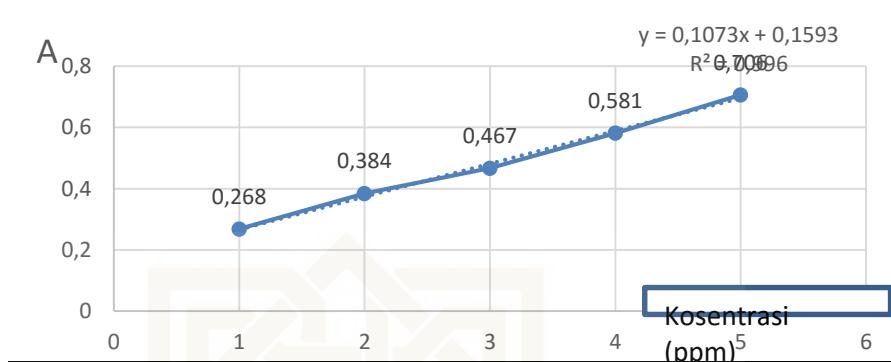
$$\text{Daya Serap} = \frac{1,3250 - 1,0003}{1,0005} \times 100 \% \\ = 32,460 \%$$

c. 90 menit

$$\text{Daya Serap} = \frac{1,3581 - 1,0029}{1,0009} \times 100 \% \\ = 35,417 \%$$

## D. Kadar Amilosa

### 1. Grafik 1. Kurva standar amilosa



### 2. PerhitungankadaramilosaMaltodekstrin

No	wak tu	Suhu normal (%)		Suhu 45°C (%)		Suhu 55°C (%)		Suhu 65°C (%)	
		Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	60 men it	29,7 15	29,7 20	32,1 07	32,1 10	35,8 29	35,8 33	38,4 97	38,4 97
2	75 men it	30,6 77	30,6 80	32,8 45	32,4 87	36,8 98	36,9 00	39,6 45	39,6 47
3	90 men it	31,7 36	31,7 37	34,3 59	34,3 62	37,6 82	37,1 86	40,6 50	40,6 53

$$X = \frac{Y-a}{b}$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{X \times Fp}{\text{Sampel (gr)} \times 1000} \times 100\%$$

#### 1. Kadar Amilosa Maltodekstrin pada suhu normal

- a. 60 menit (absorbansi = 0,345)

$$X = \frac{0,345 - 0,1073}{0,1593} = 1,492$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,492 \times 20}{0,10042 \times 1000} \times 100 \% = 29,715 \%$$

- b. 75 menit (absorbansi = 0,351)

$$X = \frac{0,351 - 0,1073}{0,1593} = 1,529$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,529 \times 20}{0,10053 \times 1000} \times 100 \% = 30,677 \%$$

c. 90 menit ( absorbansi = 0,361)

$$X = \frac{0,361 - 0,1073}{0,1593} = 1,593$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,593 \times 20}{0,10039 \times 1000} \times 100 \% = 31,736 \%$$

2. Kadar Amilosa pada suhu 45 °C

a. 60 menit ( absorbansi = 0,364 )

$$X = \frac{0,364 - 0,1073}{0,1593} = 1,611$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,611 \times 20}{0,10035 \times 1000} \times 100 \% = 32,107 \%$$

b. 75 menit ( absorbansi = 0,370 )

$$X = \frac{0,370 - 0,1073}{0,1593} = 1,649$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,649 \times 20}{0,10041 \times 1000} \times 100 \% = 32,845 \%$$

c. 90 menit ( absorbansi = 0,382 )

$$X = \frac{0,382 - 0,1073}{0,1593} = 1,724$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,724 \times 20}{0,10035 \times 1000} \times 100 \% = 34,359 \%$$

3. Kadar Amilosa pada suhu 55 °C

a. 60 menit ( absorbansi = 0,394 )

$$X = \frac{0,394 - 0,1073}{0,1593} = 1,799$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,799 \times 20}{0,10042 \times 1000} \times 100 \% = 35,829 \%$$

b. 75 menit ( absorbansi = 0,403 )

$$X = \frac{0,403 - 0,1073}{0,1593} = 1,856$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,856 \times 20}{0,10060 \times 1000} \times 100 \% = 36,898 \%$$

c. 75 menit ( absorbansi = 0,409 )

$$X = \frac{0,409 - 0,1073}{0,1593} = 1,893$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,893 \times 20}{0,10047 \times 1000} \times 100 \% = 37,682 \%$$

4. Kadar Amilosa pada suhu 65 °C

a. 60 menit ( absorbansi = 0,415 )

$$X = \frac{0,415 - 0,1073}{0,1593} = 1,931$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,931 \times 20}{0,10032 \times 1000} \times 100 \% = 38,496 \%$$

d. 75 menit ( absorbansi = 0,424 )

$$X = \frac{0,424 - 0,1073}{0,1593} = 1,988$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{1,988 \times 20}{0,10029 \times 1000} \times 100 \% = 39,645 \%$$

b. 75 menit ( absorbansi = 0,432 )

$$X = \frac{0,475 - 0,1073}{0,1593} = 2,038$$

$$\% \text{ Amilosa} = \frac{2,038 \times 20}{0,10027 \times 1000} \times 100 \% = 40,650 \%$$



## Analisis data dengan aplikasi SPSS

### 1. Nilai DE

Dependent variable DE

Source	Type III Sum of aquares	df	Mean square	F	Sig.
Corrected Model	202.811a	11	18.437	2.970E6	.000
Intercept	1057.659	1	1057.659	1.704E8	.000
Suhu	197.667	3	65.889	1.061E7	.000
Waktu	3.249	2	1.625	2.617E5	.000
Suhu*waktu	1.894	6	.316	5.086E4	.000
Error	7.450E-5	12	6.208E-6		
Total	1260.470	24			
Corrected Total	202.811	23			

Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey..... Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
Tukey B <sub>a</sub>	30	6	3.15167		
	45	6		4.71067	
	55	6			8.24767
	65	6			
		6			1.0443E1
Duncan a	30	6	3.15167		
	45	6		4.71067	
	55	6			8.24767
	65				1.0443E1
Sig.			1.000	1.000	1.000

a. R Squared= 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)  
 Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on obseved means The error term is Mean Aquare(Error) = 6.21E-006  
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size= 6.000

2. Yield  
Dependent variable Yield

Source	Type III Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Corrected Model	4754.568a	11	432.233	3.379E 7	.00 0
Intercept	81697.586	1	81697.586	6.387E 9	.00 0
Suhu	4499.625	3	1499.875	1.173E 8	.00 0
Waktu	234.333	2	117.166	9.160E 6	.00 0
Suhu*waktu	20.611	6	3.435	2.685E 5	.00 0
Error	.000	12	1.279E-5		
Total	86452.154	24			
Corrected Total	4754.568	23			

a. R Squared= 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey.....		1.000	1.000	1.000	1.000
Sig.					
Tukey B <sub>a</sub>		4.1201E1			
30	6				
45	6	5.1039E1			
55	6		6.3361E1		
65	6				7.7774E1
Duncan a		4.1201E1			
30	6				
45	6	5.1039E1			
55	6		6.3361E1		
65	6				7.7774E1
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed meansThe error term is Mean Aquare(Error) = 1.28E-005

a. Uses Harmonic Mean Sample Size= 6.000

### 3. Kelarutan

Dependent variable kelarutan

a. R Squared= 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

Source	Type III Sum of aquares	df	Mean square	F	Sig.
Corrected Model	648.082a	11	58.917	1.347E7	.000
Intercept	1943.298	1	1943.298	4.442E8	.000
Suhu	630.196	3	210.065	4.801E7	.000
Waktu	16.009	2	8.004	1.830E6	.000
Suhu*waktu	1.877	6	.313	7.149E4	.000
Error	5.250E-5	12	4.375E-6		
Total	2591.380	24			
Corrected Total	648.082	23			

Kelarutan

Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey..... Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
Tukey B <sub>a</sub> 30 45 55 65	6	3.15483			
	6		5.25050		
	6			1.1465E1	
	6				1.6122E1
	6	3.15483			
Duncan a 30 45 55 65	6		5.25050		
	6			1.1465E1	
	6				1.6122E1
	6				
	6	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means The error term is Mean Aquare(Error) = 4.37E-006

a. Uses Harmonic Mean Sample Size= 6.000

#### 4. Daya Serap

Dependent variable daya serap

R Squared= 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

Source	Type III Sum of aquares	df	Mean square	F	Sig.
Corrected Model	343.667a	11	31.242	6.817E6	.000
Intercept	18673.917	1	18673.917	4.074E9	.000
Suhu	298.500	3	99.500	2.171E7	.000
Waktu	35.622	2	817.811	3.886E6	.000
Suhu*waktu	9.545	6	1.591	3.471E5	.000
Error	5.500E-5	12	4.583E-6		
Total	19017.584	24			
Corrected Total	343.667	23			

Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey.....		1.000	1.000	1.000	1.000
Sig.					
Tukey B <sub>a</sub>		2.3046E1			
30	6		2.6597E		
45	6			2.9278E1	
55	6				3.2653E
65	6				1
Duncan a		2.3046E1			
30	6		2.6597E1		
45	6			2.9278E1	
55	6				3.2653E
65	6				1
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Aquare(Error) = 4.58E-006

a. Uses Harmonic Mean Sample Size= 6.000

#### 5. Kadar Amilosa

### Dependent variable Amilosa

Source	Type III Sum of aquares	Df	Mean square	F	Sig.
Corrected Model	295.731	11	26.885	5.866E6	.000
Intercept	29492.052	1	29492.052	6.435E9	.000
Suhu	278.274	3	92.758	2.024E7	.000
Waktu	17.146	2	8.573	1.870E6	.000
Suhu*waktu	.311	6	.052	1.130E4	.000
Error	5.500E-5	12	4.583E-6		
Total	29787.783	24			
Corrected Total	295.731	23			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on obseved means. The error term is Mean Aquare(Error) = 4.58E-006

b. Uses Harmonic Mean Sample Size= 6.000

Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey..... Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
Tukey B <sub>a</sub> 30 45 55 65	6 6 6 6	3.0710E1			
			3.3105E1		
				3.6804E1	
					3.9598E1
Duncan a 30 45 55 65	6 6 6 6	3.0710E1			
			3.3105E1		
				3.6804E1	
					3.9598E1
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

## U-1800 Spectrophotometer

Serial NUM: 5103498

ROM Version: 13

Sample Name:

Date:

Operator:

Wavelength Scan  
 Data Mode: ABS  
 Scan Range: 800.0-500.0nm  
 Slit Width: 4nm  
 Speed(nm/min): 400nm/min  
 Lamp Change Wavelength: 340.0nm  
 Path Length:

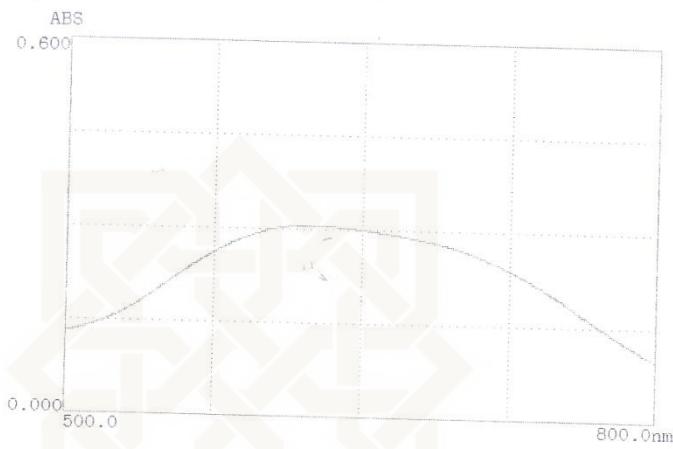
## ALL Data

WL(nm)	ABS	WL(nm)	ABS	WL(nm)	ABS	WL(nm)	ABS
800.0	0.095	799.5	0.096	799.0	0.096	798.5	0.097
798.0	0.098	797.5	0.099	797.0	0.100	796.5	0.101
796.0	0.102	795.5	0.102	795.0	0.103	794.5	0.104
794.0	0.105	793.5	0.106	793.0	0.107	792.5	0.108
792.0	0.109	791.5	0.110	791.0	0.111	790.5	0.111
790.0	0.112	789.5	0.113	789.0	0.114	788.5	0.115
788.0	0.116	787.5	0.117	787.0	0.118	786.5	0.119
786.0	0.120	785.5	0.121	785.0	0.122	784.5	0.123
784.0	0.123	783.5	0.124	783.0	0.125	782.5	0.126
782.0	0.127	781.5	0.128	781.0	0.129	780.5	0.130
780.0	0.131	779.5	0.132	779.0	0.133	778.5	0.134
778.0	0.135	777.5	0.136	777.0	0.137	776.5	0.138
776.0	0.139	775.5	0.140	775.0	0.141	774.5	0.142
774.0	0.143	773.5	0.144	773.0	0.145	772.5	0.146
772.0	0.147	771.5	0.148	771.0	0.149	770.5	0.150
770.0	0.151	769.5	0.152	768.0	0.153	768.5	0.154
768.0	0.155	767.5	0.156	767.0	0.157	766.5	0.158
766.0	0.159	765.5	0.160	765.0	0.161	764.5	0.162
764.0	0.163	763.5	0.164	763.0	0.165	762.5	0.166
762.0	0.167	761.5	0.168	761.0	0.169	760.5	0.170
760.0	0.171	759.5	0.172	759.0	0.173	758.5	0.174
758.0	0.175	757.5	0.176	757.0	0.177	756.5	0.179
756.0	0.180	755.5	0.181	755.0	0.182	754.5	0.183
754.0	0.184	753.5	0.185	753.0	0.186	752.5	0.187
752.0	0.188	751.5	0.189	751.0	0.190	750.5	0.191
750.0	0.192	749.5	0.193	749.0	0.194	748.5	0.195
748.0	0.196	747.5	0.197	747.0	0.198	746.5	0.199
746.0	0.200	745.5	0.201	745.0	0.202	744.5	0.203
744.0	0.204	743.5	0.205	743.0	0.206	742.5	0.207
742.0	0.208	741.5	0.208	741.0	0.209	740.5	0.210
740.0	0.211	739.5	0.212	739.0	0.213	738.5	0.214
738.0	0.215	737.5	0.216	737.0	0.216	736.5	0.217
736.0	0.218	735.5	0.219	735.0	0.220	734.5	0.221
734.0	0.222	733.5	0.223	733.0	0.224	732.5	0.225
732.0	0.225	731.5	0.226	731.0	0.227	730.5	0.228
730.0	0.229	729.5	0.230	729.0	0.231	728.5	0.231
728.0	0.232	727.5	0.233	727.0	0.234	726.5	0.235
726.0	0.235	725.5	0.236	725.0	0.237	724.5	0.238
724.0	0.238	723.5	0.239	723.0	0.240	722.5	0.241
722.0	0.242	721.5	0.242	721.0	0.243	720.5	0.244
720.0	0.245	719.5	0.245	719.0	0.246	718.5	0.247
718.0	0.247	717.5	0.248	717.0	0.249	716.5	0.250
716.0	0.250	715.5	0.251	715.0	0.252	714.5	0.252
714.0	0.253	713.5	0.254	713.0	0.254	712.5	0.255
712.0	0.255	711.5	0.256	711.0	0.257	710.5	0.258
710.0	0.258	709.5	0.259	709.0	0.259	708.5	0.260
708.0	0.260	707.5	0.261	707.0	0.262	706.5	0.262
706.0	0.263	705.5	0.263	705.0	0.264	704.5	0.264
704.0	0.265	703.5	0.265	703.0	0.266	702.5	0.267
702.0	0.267	701.5	0.267	701.0	0.268	700.5	0.268
700.0	0.269	699.5	0.270	699.0	0.270	698.5	0.270
698.0	0.271	697.5	0.271	697.0	0.272	696.5	0.273
696.0	0.273	695.5	0.273	695.0	0.274	694.5	0.274
694.0	0.275	693.5	0.275	693.0	0.276	692.5	0.276
692.0	0.276	691.5	0.277	691.0	0.277	690.5	0.277
690.0	0.278	689.5	0.278	689.0	0.279	688.5	0.279
688.0	0.279	687.5	0.280	687.0	0.280	686.5	0.281

686.0	0.281	685.5	0.281	685.0	0.282	684.5	0.282
684.0	0.282	683.5	0.283	683.0	0.283	682.5	0.283
682.0	0.284	681.5	0.284	681.0	0.284	680.5	0.285
680.0	0.285	679.5	0.285	679.0	0.286	678.5	0.286
678.0	0.286	677.5	0.286	677.0	0.287	676.5	0.287
676.0	0.287	675.5	0.288	675.0	0.288	674.5	0.288
674.0	0.288	673.5	0.289	673.0	0.289	672.5	0.289
672.0	0.290	671.5	0.290	671.0	0.290	670.5	0.290
670.0	0.291	669.5	0.291	669.0	0.291	668.5	0.291
668.0	0.292	667.5	0.292	667.0	0.292	666.5	0.292
666.0	0.293	665.5	0.293	665.0	0.293	664.5	0.293
664.0	0.294	663.5	0.294	663.0	0.294	662.5	0.294
662.0	0.295	661.5	0.295	661.0	0.295	660.5	0.295
660.0	0.295	659.5	0.296	659.0	0.296	658.5	0.296
658.0	0.296	657.5	0.296	657.0	0.297	656.5	0.297
656.0	0.297	655.5	0.297	655.0	0.298	654.5	0.298
654.0	0.298	653.5	0.298	653.0	0.298	652.5	0.299
652.0	0.299	651.5	0.299	651.0	0.299	650.5	0.299
650.0	0.299	649.5	0.300	649.0	0.300	648.5	0.300
648.0	0.300	647.5	0.300	647.0	0.301	646.5	0.301
646.0	0.301	645.5	0.301	645.0	0.301	644.5	0.302
644.0	0.302	643.5	0.302	643.0	0.302	642.5	0.302
642.0	0.302	641.5	0.302	641.0	0.302	640.5	0.303
640.0	0.303	639.5	0.303	639.0	0.303	638.5	0.303
638.0	0.303	637.5	0.303	637.0	0.304	636.5	0.304
636.0	0.304	635.5	0.304	635.0	0.304	634.5	0.304
634.0	0.304	633.5	0.304	633.0	0.304	632.5	0.304
632.0	0.305	631.5	0.305	631.0	0.305	630.5	0.305
630.0	0.305	629.5	0.305	629.0	0.305	628.5	0.305
628.0	0.305	627.5	0.305	627.0	0.305	626.5	0.305
626.0	0.305	625.5	0.305	625.0	0.306	624.5	0.306
624.0	0.305	623.5	0.305	623.0	0.305	622.5	0.306
622.0	0.306	621.5	0.306	621.0	0.306	620.5	0.306
620.0	0.305	619.5	0.305	619.0	0.305	618.5	0.305
618.0	0.305	617.5	0.305	617.0	0.305	616.5	0.305
616.0	0.305	615.5	0.305	615.0	0.305	614.5	0.305
614.0	0.305	613.5	0.304	613.0	0.304	612.5	0.304
612.0	0.304	611.5	0.304	611.0	0.304	610.5	0.304
610.0	0.304	609.5	0.303	609.0	0.303	608.5	0.303
608.0	0.303	607.5	0.303	607.0	0.302	606.5	0.302
606.0	0.302	605.5	0.302	605.0	0.301	604.5	0.301
604.0	0.301	603.5	0.300	603.0	0.300	602.5	0.300
602.0	0.300	601.5	0.299	601.0	0.299	600.5	0.299
600.0	0.298	599.5	0.296	599.0	0.296	598.5	0.295
598.0	0.295	597.5	0.295	597.0	0.294	596.5	0.294
596.0	0.293	595.5	0.293	595.0	0.292	594.5	0.291
594.0	0.291	593.5	0.290	593.0	0.290	592.5	0.289
592.0	0.289	591.5	0.288	591.0	0.288	590.5	0.287
590.0	0.286	589.5	0.286	589.0	0.285	588.5	0.284
588.0	0.284	587.5	0.283	587.0	0.282	586.5	0.282
586.0	0.281	585.5	0.280	585.0	0.280	584.5	0.279
584.0	0.278	583.5	0.277	583.0	0.277	582.5	0.276
582.0	0.276	581.5	0.275	581.0	0.274	580.5	0.273
580.0	0.272	579.5	0.271	579.0	0.270	578.5	0.269
578.0	0.269	577.5	0.268	577.0	0.267	576.5	0.266
576.0	0.265	575.5	0.264	575.0	0.263	574.5	0.262
574.0	0.261	573.5	0.260	573.0	0.259	572.5	0.258
572.0	0.257	571.5	0.257	571.0	0.256	570.5	0.255
570.0	0.253	569.5	0.253	569.0	0.252	568.5	0.251
568.0	0.250	567.5	0.249	567.0	0.248	566.5	0.247
566.0	0.246	565.5	0.245	565.0	0.243	564.5	0.242
564.0	0.241	563.5	0.240	563.0	0.239	562.5	0.238
562.0	0.237	561.5	0.236	561.0	0.235	560.5	0.233
560.0	0.232	559.5	0.231	559.0	0.230	558.5	0.229
558.0	0.228	557.5	0.227	557.0	0.226	556.5	0.224
556.0	0.223	555.5	0.222	555.0	0.221	554.5	0.220
554.0	0.219	553.5	0.217	553.0	0.216	552.5	0.215
552.0	0.214	551.5	0.213	551.0	0.211	550.5	0.210
550.0	0.209	549.5	0.208	549.0	0.206	548.5	0.205
548.0	0.204	547.5	0.203	547.0	0.202	546.5	0.201
546.0	0.200	545.5	0.198	545.0	0.197	544.5	0.196
544.0	0.195	543.5	0.194	543.0	0.193	542.5	0.192
542.0	0.191	541.5	0.190	541.0	0.189	540.5	0.188
540.0	0.187	539.5	0.186	539.0	0.184	538.5	0.183
538.0	0.182	537.5	0.181	537.0	0.180	536.5	0.179
536.0	0.178	535.5	0.177	535.0	0.176	534.5	0.175
534.0	0.174	533.5	0.173	533.0	0.172	532.5	0.171
532.0	0.170	531.5	0.169	531.0	0.168	530.5	0.167
530.0	0.166	529.5	0.166	529.0	0.165	528.5	0.164
28.0	0.163	527.5	0.163	527.0	0.162	526.5	0.161

STATISTICAL SURVEY  
YAKARTA

U-1800 Spectrophotometer  
Serial NUM: 5103498  
ROM Version: 13  
Sample Name:  
Date:  
Operator:



Wavelength Scan  
Data Mode:  
Scan Range: 800\_0-500.0nm  
Slit Width: 4nm  
Speed(nm/min): 400nm/min  
Lamp Change Wavelength: 340.0nm  
Path Length:





**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA  
BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM**

**LABORATORIUM PENGUJIAN**

Jl. Jogja – Wonosari, Km 31,5, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta  
55861, PO.BOX: 174 WNO Telp (+62 274) 392570, Faks : (+62 274) 391168,  
website : <http://www.bptba.lipi.go.id/>, e-mail: bptba@mail.lipi.go.id

**Laporan Hasil Uji**

Laporan No.	:	3/LHU/BPTBA/II/2018
Data Pelanggan	:	
Nama	:	M Ibnu Fajar
Institusi	:	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Alamat	:	Jl. Bimokurdo Sapan
Jumlah Sampel Uji	:	2 (dua)
Nama Sampel Uji	:	Maltodekstrin
Tanggal Penerimaan	:	14 Februari 2018
Tanggal Pengujian	:	14 Februari 2018
Parameter Uji	:	SEM
Acuan Standar	:	<i>Instruction Manual for Model SU3500 Scanning Electron Microscope</i>
Hasil Pengujian	:	Hasil pengujian tersimpan dalam CD dengan nomor "3/SMPL/BPTBA/II/2018".

Gunungkidul, 14 Februari 2018



Manajer Teknik,  
Laboratorium Pengujian  
BPTBA LIPI  
Wuri Apriyana, M.Sc.  
NIP. 198705032015022001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

"Tidak diperbolehkan menggandakan atau mendistribusikan sebagian atau keseluruhan dari laporan hasil uji ini dalam segala bentuk untuk kepentingan apapun juga tanpa persetujuan tertulis dari Manajer Mutu Laboratorium Pengujian BPTBA LIPI"

## CURRICULUM VITAE

## A. Biodata Pribadi

#### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Sakarina	1999-2000
SD	SD N Luwungragi 02	2001-2007
SMP	SMP N 1 Bulakamba	2007-2010
SMA	SMA N 2 Brebes	2010-2013
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013-2018

#### C. Pengalaman pekerjaan

Bidang	Nama Lembaga	Tahun
PKL	Dinas Kesehatan Kota Tegal	2016

#### D. Pengalaman Organisasi

Bidang	Nama Organisasi	Jabatan
2015 - 2016	PMII	Koor. minat dan bakat

#### E. Pengalaman Kepanitiaan

Kegiatan	Tingkat	Sebagai	Tahun
Panitia Pelaksanaan Pengenalan Mahasiswa Baru	Fakultas	Konsumsi	2014
Panitia SAINTEK CUP	Fakultas	Koor. Perkap	2014
Kunjungan Akademik Jurusan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Jurusan Kimia	Humas	2015

Panitia Malam Keakraban Mahasiswa Baru	Jurusan Kimia	Ketua	2016
--	---------------	-------	------

#### F. Sertifikat Penghargaan

Kegiatan	Sebagai	Penyelenggara	Tahun
Training Teknologi Informasi dan Komuniksi	Peserta	Pusat Teknologi Informasi UIN Suka	2013
Seminar Nasional Kimia	Peserta	HMPS Kimia UIN Sunan Kalijaga	2014
Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Peserta	LPPM UIN Sunan Kalijaga	2017
Praktik Kerja Lapangan	Peserta Magang	Dinas Kesehatan Kota Tegal	2016
Praktikum Biokimia	Asisten Praktikum	Program Studi Biologi Fakultas SAINTEK Universitas Sunan Kalijaga	2015 & 2016