

**PENGARUH REAKSI ESTERIFIKASI TERHADAP  
KANDUNGAN PATI RESISTEN TIPE IV PADA PATI SAGU  
(*Metroxylon sp.*)**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Kimia**



**Ika Jasiah  
12630028**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2016**

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.BA/DISI/WP.01.1/2505/2016

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Reaksi Esterifikasi Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (Metrostylon ja)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Ika Jasah  
NIM : 12630028  
Telah ditunjabungsyahkan pada : 27 Juni 2016  
Nilai Muracaarya : A/B

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

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Fatchul Anam Nuri II, S.T.P., M.Sc.

Penguji I

Dr. Susy Yunita Pratiwi, M.Si.  
NIP. 19760621 199903 2 005

Penguji II

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

Yogyakarta, 25 Juli 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



\_\_\_\_\_, M.Si.  
NIP. 200003 1 001

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp.: -

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 selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ika Jasiah

NIM : 12630028

Judul Skripsi : Pengaruh Reaksi Esterifikasi Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (*Metroxylon sp.*)

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

Dengan ini, kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 2 Juni 2016  
Pembimbing,



Fatchul Anam N., S.T.P., M.Sc

## 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 : Ika Jasiah  
NIM : 12630028  
Judul Skripsi : Pengaruh Reaksi Esterifikasi Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (*Metroxylon sp.*)

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, 25 Juli 2016



Dr. Susy Yunita Prabawati, M. Sc  
NIP.19760621 199903 2 005

## 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 : Ika Jasiah  
NIM : 12630028  
Judul Skripsi : Pengaruh Reaksi Esterifikasi Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (*Metroxylon sp.*)

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, 25 Juli 2016

Konsultan,



Khamidinal, M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Jasiah  
NIM : 12630028  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Reaksi Esterifikasi Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (*Metroxylon sp.*)”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Juni 2016



Ika Jasiah

NIM. 12630028

## MOTTO

*“The imagination is powerful. Imagination is everything, it’s the preview of lifes coming attraction. Imagination is more important than knowledge”*

Albert Einstein

“Ilmu tidak akan didapat oleh orang yang pikirannya tercurah pada makanan dan pakaian. Pengagum ilmu akan selalu berusaha baik dalam keadaan telanjang dan berpakaian. Jadikanlah bagian yang cukup untuk dirimu, dan tinggalkanlah nikmatnya tidur”

Al-Imam Asy Syafi’i



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya persembahkan karya ilmiah kecil ini teruntuk  
*Almamater tercinta Prodi Kimia, Fakultas Saintek, UIN Sunan  
Kalijaga*  
*Sahabat yang selalu memberi motivasi secara langsung maupun tidak.*  
*Keluarga tercinta yang selalu mendoakan.*





## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Segala puji bagi Rabbul ‘alamin yang telah memberikan kesempatan dan kekuatan, sehingga tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Reaksi Esterifikasi terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe IV Pada Pati Sagu (*Metroxylon* sp.)” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana strata satu kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif, sehingga tahap demi tahap penyusunan laporan ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus penyusun sampaikan 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 dan segenap dosen dalam lingkungan Prodi Kimia.
3. Bapak Irwan Nugraha, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Fatchul Anam Nurlaili, S.T.P., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya yang tak pernah lelah dan begitu sabar memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama penulisan skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Badruddin dan Ibu Nurhayati, yang senantiasa mendoakan serta memberikan dorongan moril dan materil kepada penulis.

6. Adik-adik tersayang, Dewi, Budi, Ayu, Suci dan Bagus yang selalu memberi semangat dan doa.
7. Semua pihak yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan laporan ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penyusun berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penyusun khususnya dan kepada pembaca pada umumnya. Penyusun sadar bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna, Sehingga penyusun selalu membuka diri akan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 12 Maret 2016

Ika Jasiah

12630028

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN .....	ivi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	vi
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Landasan teori .....	8
1. Botani Sagu.....	8
2. Pati ( <i>Starch</i> ) .....	11
3. Pati Resisten ( <i>Resistant Starch</i> ).....	13
4. Modifikasi Pati.....	16
5. Esterifikasi .....	18
BAB III METODE PENELITIAN .....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
B. Alat-alat Penelitian .....	20
C. Bahan Penelitian.....	20
D. Cara Kerja Penelitian.....	20

E. Analisis .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Pohon Sagu.....	8
Gambar II.2	Struktur Amilosa dan Amilopektin.....	11
Gambar II.1	Siklus Konversi Sukrosa Menjadi Amilosa, Amilopektin, dan Fitoglikogen dari Biji Jagung .....	16
Gambar IV.1	Mekanisme Reaksi Esterifikasi Pati dengan Asam Asetat.....	22
Gambar IV.2	Spektra FTIR Pati Sagu Alami .....	23
Gambar IV.3	Spektra FTIR Pati Sagu Asetat.....	23



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi Kimia Pati Sagu untuk Setiap 100 gram.....	9
Tabel IV.1	Persen asetil dan derajat substitusi sampel .....	25



## DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1	Hubungan Variasi Konsentrasi Asam Asetat Anhidrida dengan Kadar Pati Resisten.....	29
Grafik IV.2	Hubungan Variasi Konsentrasi Asam Asetat Anhidrida dengan Daya Cerna Pati.....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Perhitungan. ....	40
Lampiran B	Kurva Standar Maltosa .....	41
Lampiran C	Dokumentasi Peneliti .....	43





## ABSTRAK

### PENGARUH REAKSI ESTERIFIKASI TERHADAP KANDUNGAN PATI RESISTEN TIPE IV PADA PATI SAGU (*Metroxylon sp.*)

Ika Jasiah  
12630028

Dosen Pembimbing: Fatchul Anam N., S.T.P., M.Sc

Pati resisten sering disebut sebagai bagian dari serat makan yang berguna bagi kesehatan, seperti pencegahan kanker kolon, mempunyai efek hipoglikemik (menurunkan kadar gula darah setelah makan), berperan sebagai prebiotik, mengurangi resiko pembentukan batu empedu, mempunyai efek hipokolesterolemik, menghambat akumulasi lemak, dan meningkatkan absorpsi mineral. Kandungan pati resisten dalam pati alami dapat ditingkatkan dengan cara dimodifikasi, baik secara fisik maupun kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan spektra FTIR pati sagu alami dan sagu termodifikasi menggunakan reaksi esterifikasi, serta mengetahui hubungan konsentrasi asam asetat anhidrida terhadap nilai derajat substitusi (DS), persen asetil, daya cerna pati, dan kadar pati resisten.

Modifikasi pati dilakukan secara esterifikasi antara pati sagu alami dengan asam asetat anhidrida dengan variasi 0, 3, 6, 12 %. Pati sagu didispersikan dalam akuades yang selanjutnya ditambah dengan NaOH 3% hingga mencapai pH 8, setelah itu suspensi ditambahkan dengan asam asetat anhidrida dan diinkubasi selama 30 menit. Pada saat penambahan asam asetat anhidrida, pH suspensi diusahakan tetap konstan sekitar pH 8,0 – 8,4 dengan cara menambahkan larutan NaOH 3%, setelah diinkubasi pH pati diturunkan menjadi 4,5 dengan HCl 0,5 N dan dicuci tiga kali dengan akuades. Pati hasil modifikasi selanjutnya diuji spektra FTIR pati, nilai derajat substitusi, persen asetil, kandungan pati resisten, dan daya cerna pati..

Hasil Penelitian menunjukkan nilai DS dan persen asetil yang semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi asam asetat anhidrida yang digunakan. Nilai DS tertinggi terdapat pada perlakuan asetat anhidrida 12%, yaitu sebesar 0,7129 dengan % asetil sebesar 15,97%. Perlakuan asam asetat anhidrida 12% memberikan nilai tertinggi pada parameter kadar pati resisten sebesar 12,08% dan memberikan nilai terendah pada parameter daya cerna sebesar 53%. Hasil analisis menggunakan *Fourier transform infrared spectrophotometer* (FTIR) pada pati modifikasi (pati asetat) mengalami pergeseran gugus OH dari  $3451\text{ cm}^{-1}$  menjadi  $3427\text{ cm}^{-1}$ , dan gugus C-O-C mengalami pergeseran dari  $1159\text{ cm}^{-1}$  menjadi  $1162\text{ cm}^{-1}$ . Hal ini menunjukkan telah terjadinya perubahan struktur pati sagu yang telah dimodifikasi.

Kata Kunci: Pati resisten, pati modifikasi, pati sagu, esterifikasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pergeseran pola konsumsi dapat menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif seperti diabetes, hiperkolesterolemik, kanker kolon, serta penyakit lainnya. Hal ini dikarenakan, perilaku konsumen modern yang cenderung tidak seimbang, yaitu lebih sering mengkonsumsi pangan kaya lemak terutama asam lemak jenuh, sedangkan asupan serat dalam tubuh sangat kurang. Konsumsi serat dapat ditingkatkan dengan cara mengkonsumsi bahan pangan alami seperti sayur dan buah-buahan atau dapat juga berasal dari pati resisten. Pati resisten merupakan salah satu bahan pangan hasil modifikasi yang berpotensi sebagai *ingredient* pangan fungsional (Satriawan, 2010).

Pati resisten (*resistant starch/RS*) atau pati tahan cerna ditemukan pertama kali oleh Englyst *et al.* (1982) dan didefinisikan sebagai fraksi pati yang tahan terhadap hidrolisis enzim pencernaan amilase dan perlakuan pullulanase secara *invitro*. Pati resisten banyak dijumpai dalam saluran pencernaan serta sedikit difermentasi oleh mikroflora usus, yang sering diidentifikasi sebagai fraksi pati makanan yang sulit dicerna di dalam usus halus, sehingga memiliki fungsi untuk kesehatan. Pati resisten memiliki sifat seperti halnya serat makanan, sebagian serat bersifat tidak larut dan sebagian lagi merupakan serat yang larut (Asp, 1992). Beberapa sumber karbohidrat seperti gula dan pati dapat dicerna dan diserap secara cepat di dalam usus halus dalam bentuk glukosa, yang selanjutnya diubah

menjadi energi, sedangkan pati resisten masuk ke dalam usus besar seperti halnya serat makanan (Asp, 1992).

Mengonsumsi pati resisten (*resistant Starch/ RS*) dapat menurunkan kandungan gula darah. Pati resisten akan melepaskan energi pada usus halus dalam bentuk glukosa yang kemudian difermentasi di dalam usus besar. Pati resisten menghasilkan energi dengan proses yang cukup lambat sehingga tidak segera dapat diserap dalam bentuk glukosa. Pati resisten menurunkan efek glisemik serta sensitif terhadap hormon insulin sehingga dapat menurunkan potensi diabetes tipe 2. Pati resisten juga dapat meningkatkan kesehatan usus besar terkait dengan proses pencernaan dan memengaruhi mikroba yang terdapat dalam saluran pencernaan, terutama yang berhubungan dengan proses fermentasi dalam tubuh. Salah satu hasil metabolisme mikroba tersebut adalah butirir yang mempunyai efek antiinflamasi dan antikarsinogenik yang pada akhirnya dapat mencegah kanker pada usus besar (Toscani *et al.*, 1988).

Pati resisten (*Resistant starch* atau RS) dapat dikelompokkan menjadi empat tipe utama, yaitu tipe RS I, RS II, RS III, dan RS IV. Pati resisten tipe empat (RS IV) terdiri atas pati yang dimodifikasi secara kimia, dimana modifikasi tersebut mempengaruhi aktivitas amilolitik dari enzim-enzim pencernaan (Leu *et al.*, 2003). Pati resisten tipe IV diperoleh dari hasil modifikasi pati secara kimia, seperti eterifikasi, esterifikasi, dan *cross link* (ikatan silang) (Bird *et al.*, 2000).

Pati resisten dalam pati alami memiliki kandungan yang sedikit, sehingga diperlukan pengembangan proses modifikasi untuk meningkatkan nilai RS. Pati resisten dapat dikembangkan langsung dari bahan bakunya atau melalui

modifikasi proses. Modifikasi proses dengan cara memodifikasi ikatan silang umumnya menghasilkan pati dengan daya tahan cerna yang rendah. Pati resisten memiliki nilai daya tahan cerna 35–65%. Modifikasi secara kimiawi umumnya menghasilkan pati resisten yang memiliki daya tahan cerna cukup tinggi (Mcnaught *et al.*, 1998).

Penelitian sebelumnya mengenai modifikasi pati esterifikasi telah banyak dilakukan oleh peneliti. Beberapa diantaranya dilakukan oleh Damat (2007), melaporkan bahwa modifikasi pati tapioka dengan variasi konsentrasi asam propionat anhidrida menghasilkan spektra FTIR yang berbeda dengan pati tapioka alami, yaitu terbentuk lembah baru pada panjang gelombang  $1740\text{ cm}^{-1}$  dan hilangnya lembah pada panjang gelombang  $1640\text{ cm}^{-1}$ . Hasil FTIR tersebut menunjukkan bahwa gugus OH pati telah tersubsitusi dengan gugus propil dari asam propionat anhidrida, sehingga menghasilkan pati propil.

Faiza (2014), modifikasi pati ganyong dengan cara esterifikasi menggunakan asam asetat anhidrida. Hasil penelitian dengan perlakuan 4% asetat anhidrida pada pati ganyong merah dan pada pati ganyong putih meningkatkan kadar pati resisten sebesar 3,54% pada pati ganyong merah dan 3,80% pada pati ganyong putih.

Penelitian ini akan dilakukan modifikasi pati sagu komersil secara kimia dengan cara esterifikasi menggunakan asam asetat anhidrida. Esterifikasi dilakukan dengan cara mensubsitusi gugus asetil pada asam asetat anhidrida ke dalam gugus hidroksil pada molekul pati. Modifikasi secara esterifikasi diharapkan dapat meningkatkan kandungan pati resisten pada pati sagu alami,

seperti pernyataan Mcnaught *et al.* (1998) bahwa modifikasi secara kimiawi umumnya menghasilkan pati resisten yang memiliki daya tahan cerna cukup tinggi.

### **B. Batasan Masalah**

1. Pati yang digunakan adalah pati sagu komersil dengan brand HD.
2. Metode yang digunakan adalah esterifikasi menggunakan asam asetat anhidrida dengan variasi konsentrasi 0, 3, 6 dan 12%.
3. Analisis yang dilakukan meliputi, analisis FTIR, derajat subsitusi (DS), persen, % asetil, kadar pati resisten, dan daya cerna pati sagu.

### **C. Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah perbedaan spektra FTIR (Fourier Transform Infrared) dari pati sagu alami dan pati sagu hasil modifikasi (pati sagu propionat)?
2. Bagaimanakah hubungan antara konsentrasi asam asetat anhidrida terhadap nilai derajat subsitusi (DS), persen (%) asetil, kadar pati resisten dan daya cerna pati sagu?

#### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui perbedaan spektra FTIR (Fourier Transform Infrared) dari pati sagu alami dan sagu hasil modifikasi (pati sagu asetat).
2. Mengetahu hubungan antara konsentrasi asam asetat anhidrida terhadap nilai derajat substitusi (DS), persen (%) asetil, kadar pati resisten, dan daya cerna pati sagu.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat menginformasikan perbedaan antara profil spektra FTIR (*Fourier Transform Infrared*) hasil modifikasi pati sagu menggunakan asam asetat anhidrida dan pati sagu alami. Selain itu, dapat menginformasikan hubungan antara konsentrasi asam asetat anhidrida dengan nilai derajat substitusi (DS), persen (%) asetil, kadar pati resisten tipe IV, dan daya cerna dari pati sagu asetat.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Spektra FTIR pati sagu alami yang telah dimodifikasi secara esterifikasi mengalami pergeseran di beberapa gugus fungsi gugus OH dari  $3451\text{ cm}^{-1}$  menjadi  $3427\text{ cm}^{-1}$ , dan gugus COC mengalami pergeseran dari  $1159\text{ cm}^{-1}$  menjadi  $1162\text{ cm}^{-1}$
2. Konsentrasi asam asetat anhidrida yang digunakan untuk modifikasi pati sagu mempengaruhi nilai DS, persen asetil, daya cerna, dan kadar resisten pati. Semakin besar konsentrasi asam asetat anhidrida, meningkatkan nilai DS, persen asetil dan kadar pati resisten tipe IV, dan menurunkan nilai daya cerna pati.

#### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dari pati modifikasi yang berpengaruh terhadap proses pengolahan lebih lanjut. Selain itu, diperlukan pengembangan proses yang lebih inovatif untuk menghasilkan pati resisten dengan skala besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberoumand A., 2011. Studies on method of starch modification and its uses in food and non-food industries product, *World Journal Dairy and Food Science*, 6, 115-124.
- Argyaningtyas, Dewi. 2007. *Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia Dan Fungsional Pati Suweg (Amorphophallus campanulatus) Yang Dimodifikasi Secara Esterifikasi*. Skripsi, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember: Jatim, 2007..
- Asp, N.G. 1992. Resistant starch. Proceeding of the Second Plenary of EURESTA: European FLAIR Concerted Action No. 11 on Physiologicall Implications of the Consumption of Resistant Starch in Man. *Eur. J. Clin. Nutr.* 46 (Suppl 2): S1.
- Bao J Dan CJ Bergman. 2004. *The functionality of rice starch. Di Dalam : Elliason AC (ed). Starch in Food : Structure, Function and Applications*. Cambridge, England: Wood head Publishing, CRC Press.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1999. *Food Chemistry*. Berlin: Springer Verlag.
- Bird, AR., IL. Brown, dan DL. Topping. 2000. *Starches, resistant starches, the gut microflora and human health*. *Curr. Issues Intest. Microbial*. 2000. 1(1): 25-37.
- Damat. 2007. Meningkatkan Daya Saing Produk Pangan Lokal Melalui Ilmu dan Teknologi untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional. *Modifikasi Pati Tapioka Dengan Asam Propionat Anhidrida*; Seminar Nasional PATPI: Bandung.
- Damat; Haryadi; Y, Marsono; Cahyono M.N. 2008. Efek pH dan Konsentrasi Butirat Anhidrida Selama Butirilisasi Pati Garut. *Agritech*, 28, 0216–0455.
- Elliason AC. 2004. *Starch in Food: Structure, Function, and Applications*. Cambridge (UK): Woodhead Publishing CRC Press
- Englyst, H.N., S.M. Kingman, and J.H. Cummings. 1992. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *Eur. J. Clin. Nutr.* 46: S33–S50.
- Fessenden, R.J., Fessenden, J.S. 1986. *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Flach, M. 1983. Sago Palm Domestication, Explantation, and Production. *FAGPlant Production and Protection Paper*. 85 pp.
- Fleche, G. 1985. *Chemical modification and degradation of starch*. Di dalam: Beynum, G.M.A.V dan J.A. Roels (eds). 1985. *Starch Conversion Technology*. Marcel Dekker Inc., New York and Basel.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in Food Industry*. New York: Academic Press.



- Hart H, Craine LE, Hart DJ. 2003. *Kimia Organik. Suatu Kuliah Singkat*. Achmadi SS, penerjemah; Safitri A, editor. Jakarta (ID): Penerbit Erlangga. Terjemahan dari: *Organic Chemistry. A Short Course*. Ed ke-11.
- Higgins, J.A., D.R. Higbee, W.T. Donahoo, I.L. Brown, M.L. Bell, and D.H. Bessesen. 2004. Resistant starch consumption promotes lipid oxidation. *Nutr. Metabolism* 1: 8.
- Hustiany, R. 2006. *Modifikasi Asilasi dan Suksinilasi Pati Tapioka sebagai Bahan Enkapsulasi Komponen Flavor*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Jacobs, H. and J.A. Delcour. 1998. Hydrothermal modifications of granular starch with retention of the granular structure: Review. *J. Agric. Food Chem.* 46(8): 2895–2905.
- Jorowenko, W. 1989. *Acetylated Starch and Miscellaneous Organic Esters*. Dalam: Wurzburg, O. B. *Modified starch Properties and Uses*. CRC Press Inc, Florida, 57-73.
- Kim, SK., JE. Kwak, dan WK. Kim. 2003. *A simple method for estimation of enzyme-resistant starch content*. *Starch* 55 (2003) 366-368.
- Kuchel P. dan Ralston G. B. 2006. *Biokimia*. Jakarta: Erlangga.
- Leu, RKL., IL. Brown, Ying Hu, dan GP. Young. 2003. Effect of resistant starch on genotoxin-induced apoptosis, colonic epithelium, and luminal contents in rats. *carcinogenesis*, Vol. 24, No. 8, 1347-1352, August 2003.
- Lopez-Rubio, A., Clarke, J. M., Scherer, B., Topping, D. L., & Gilbert, E. P. 2009. Structural modifications of granular starch upon acylation with short-chain fatty acids. *Food Hydrocolloids*, 23, 1940-1946.
- Mahadevamma S, Harish KV, Tarathanan RN. 2003. Resistant starch derived from processed legumes-purification and structural characterization. *Journal of Carbohydrate Polymers*. 54:215-219.
- Mcnaught, K.J., E. Maloney, and A.T. Knight. 1998. High amylose starch and resistant starch fractions. United States Patent 5714600.
- Muchtadi, D., N.S. Palupi dan M, Astawan. 1992. *Metode Kimia, Biokimia, dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor
- Oates, C.G. 1997. Towards an understanding of starch granule structure and hydrolysis. Review. *Trends Food Sci. Technol.* 8: 375–382.
- Saguilan *et al.* 2005. Resistant starch-rich powders prepared by autoclaving of native and lintnerized banana starch: partial characterization. *Journal Starch*. 57:405- 412.
- Salijata, M.G., R.S. Singhal, and P.R. Kulkarni. 2006. Resistant starch-A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 5: 1–17.

- Satriawan, Eka. 2010. *Pengaruh Metode Heat Mosturat Treatment (HMT) Terhadap Kandungan Pati Resisten Tipe III dan Daya Cerna Pati Sagu*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor: Bogor,
- Segal L, CA Edwards, ARP Walker. 2000. *Continuing low colon cancer incidence in African populations*. *The American Journal of Gastroenterology* 95(4):859-86
- Singh, N., Chawla, D., Singh, J. 2004. Influence of acetic anhydride on physicochemical, morphological and thermal properties of corn and potato starch *Food Chemistry*. 86: 601-608.
- Toscani, A., D.R. Soprano, and K.J. Soprano. 1988. *Molecular analysis of sodium butyrate induced growth arrest*. *Oncogene Res.* 3(3):223-238.
- Villalobos JRR, Feria JS. 2008. Preparation and properties of starch acetate with different degrees of substitution. Morelos (MX): Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN.

## LAMPIRAN

### A. Perhitungan

#### 1. Persen Asetil dan Derajat Substitusi

##### a. Persen Asetil

$$\begin{aligned} \text{a) \% Asetil Pati}_{0\%} &= \frac{(24,3-24,30) \times 0,5 \times 0,043}{0,5083} \times 100\% = 0\% \\ \text{b) \% Asetil Pati}_{3\%} &= \frac{(24,3-22,07) \times 0,5 \times 0,043}{0,5910} \times 100\% = 8,11\% \\ \text{c) \% Asetil Pati}_{6\%} &= \frac{(24,3-22,01) \times 0,5 \times 0,043}{0,5392} \times 100\% = 9,13\% \\ \text{d) \% Asetil Pati}_{12\%} &= \frac{(24,3-19,90) \times 0,5 \times 0,043}{0,5923} \times 100\% = 15,97\% \end{aligned}$$

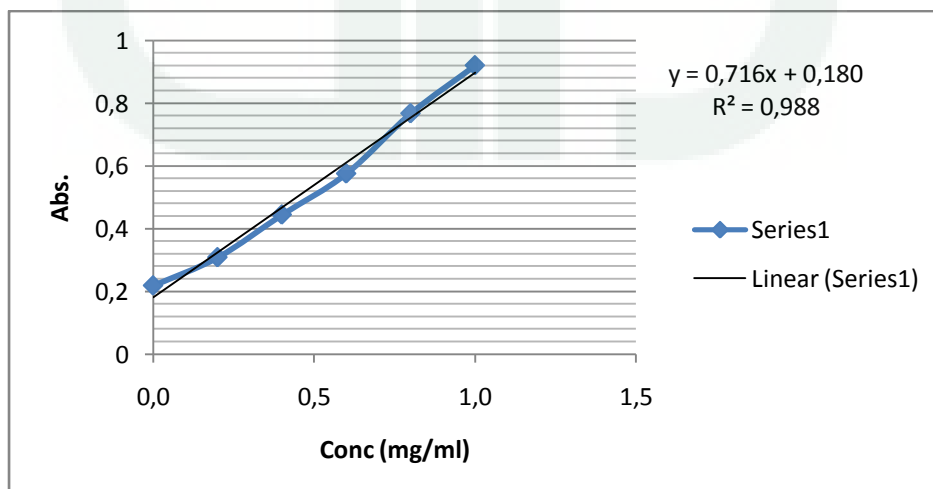
##### b. Derajat Substitusi

$$\begin{aligned} \text{a) DS}_{0\%} &= \frac{162 \times 0\%}{4300 - (42 \times 0\%)} = 0 \\ \text{b) DS}_{3\%} &= \frac{162 \times 8,11\%}{4300 - (42 \times 8,11\%)} = 0,33 \\ \text{c) DS}_{6\%} &= \frac{162 \times 9,13\%}{4300 - (42 \times 9,13\%)} = 0,38 \\ \text{d) DS}_{12\%} &= \frac{162 \times 15,97\%}{4300 - (42 \times 15,97\%)} = 0,71 \end{aligned}$$

#### 2. Kadar Pati Resisten

$$\begin{aligned} \text{a) } S_{0\%} &= \frac{0,0127}{0,5774} = 2,20\% \\ \text{b) } S_{3\%} &= \frac{0,0338}{0,5055} = 6,69\% \\ \text{c) } S_{6\%} &= \frac{0,0472}{0,5871} = 8,04\% \\ \text{d) } S_{12\%} &= \frac{0,0624}{0,5166} = 12,08\% \end{aligned}$$

### B. Kurva Standar Maltosa



## a) Tabel Larutan Standar

Tabel 1. Tabel Standar Maltosa

Sampel ID	Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi
STD 1	0,0	0,218
STD 2	0,2	0,308
STD 3	0,4	0,444
STD 4	0,6	0,575
STD 5	0,8	0,767
STD 6	1,0	0,920

## b) Kadar Daya Cerna Pati

Tabel 2. Daya Cerna Pati

Sampel ID	Konsentrasi Sampel	Konsentrasi Blanko	Daya Cerna Pati (%)
P <sub>0%</sub>	1,238	0,05	97,4
P <sub>3%</sub>	0,853	0,080	63,4
P <sub>6%</sub>	0,817	0,078	60,6
P <sub>12%</sub>	0,725	0,079	53,0

### C. Dokumentasi Penelitian



**Gambar 1. Pati Sagu Alami**



**Gambar 2. Pati Sagu Asetat**



**Gambar 3. Proses Modifikasi Pati Sagu**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Biodata Pribadi

Nama : Ika Jasiah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 8 Februari 1992  
Alamat : Jln.Kebun Kelapa Rt 07/01  
Kel. Kamal, Kec. Kalideres  
Jakarta Barat  
Alamat tinggal : Demangan Kidul, Gondokusuman  
DI. Yogyakarta  
Email : [Jaatsiyahi@gmail.com](mailto:Jaatsiyahi@gmail.com)  
No. HP : +62 89648580758



### B. Latar Belakang Pendidikan

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SDN Tunjung Tejo	2004
SMP	SMP N 278 Jakarta	2007
SMA	SMA N 56 Jakarta	2010
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016

**C. Pengalaman Pekerjaan**

<b>Jabatan</b>	<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Tahun</b>
Quality Assurance	PT.Ancol Terang Metal Printing	2010-2012
Asisten Praktikum Biokimia	Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta	2014/2015
Asisten Praktikum Termodinamika	Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta	2014/2015
Asisten Praktikum Kinetika Kimia	Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta	2015/2016