

**MODIFIKASI PATI GARUT (*Maranta Arundinacea*) DENGAN
METODE ASETILASI-OKSIDASI DAN APLIKASINYA
SEBAGAI PENGGANTI GELATIN PADA
*MARSHMALLOW CREAM***

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
Siti Fatimah Azzahra
12630036
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1048/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Modifikasi Pati Garut (*Maranta Arundinacea*) dengan Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya sebagai Pengganti Gelatin pada Marshmallow Cream

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI FATIMAH AZZAHRA
Nomor Induk Mahasiswa : 12630036
Telah diujikan pada : Rabu, 14 Juni 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Faichul Anam Nurlaili, S.T.P., M.Sc.
NIP. 19890613 000000 1 301

Penguji I

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

Penguji II

Eridanus Setyadi, M.Sc.
NIP. 19820205 201503 1 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 14 Juni 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp. : 1 bandel skripsi

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 : Siti Fatimah Azzahra

NIM : 12630036

Judul Skripsi : Modifikasi Pati Garut (*Moranta Arundinacea*) Dengan Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya Sebagai Pengganti Gelatin Pada *Marshmallow cream*

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, 22 Mei 2017

Pembimbing

Eatchul Anam Nurdiani, S.TP., M.Sc.

NIP. 19890613 000000 1 301



Khamidinal, M.Si

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 : Siti Fatimah Azzahra
NIM : 12630036
Judul Skripsi : Modifikasi Pati Garut (*Maranta Arundinacea*) Dengan Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya Sebagai Pengganti Gelatin Pada *Marshmallow cream*

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, 1 Agustus 2017

Konsultan,

Khamidinal, M.Si

NIP.:196911042000031002



Endangji Sedyadi, 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 : Siti Fatimah Azzahra
NIM : 12630036
Judul Skripsi : Modifikasi Pati Garut (*Maranta Arundinacea*) Dengan Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya Sebagai Pengganti Gelatin Pada *Marshmallow cream*

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, 1 Agustus 2017

Konsultan,


Endangji Sedyadi, M.Sc

NIP.: 198202052015031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Fatimah Azzahra

NIM : 12630036

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Modifikasi Pati Garut (*Maranta Arundinacea*) Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya Sebagai Pengganti Gelatin Pada *Marshmallow cream*” 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, 10 Agustus 2017



Siti Fatimah Azzahra

Siti Fatimah Azzahra
NIM. 12630036

MOTTO

*“Hai orang-orang yang beriman, jika kamu menolong
(agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu
dan meneguhkan kedudukanmu”
(Q.S. Muhammad: 7)*

“Wahai orang-orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholat sebagai
penolongmu. Sesungguhnya Allah
beserta orang-orang yang sabar”
(Q.S. Al-Baqarah: 153)

**“Laa Izzata Illa Bil Islam”
(Tiada Kemuliaan Tanpa Islam)**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

*Karya skripsi ini kupersembahkan kepada:
Aba dan Mamak yang selalu mengiringi Langkahku
dengan untaian do'a dan kasih sayangnya,
Kakak dan adik yang selalu memberikan semangatnya,
Sahabat-sahabat tercinta,
Teman-teman ngaji terkasih,
Almamaterku Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Modifikasi Pati Garut (*Maranta Arundinacea*) Metode Asetilasi-Oksidasi dan Aplikasinya sebagai Pengganti Gelatin pada *Marshmallow Cream*” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada habiballah Nabi Muhammad SAW, suri tauladan yang telah mengajarkan bagaimana hidup kepada umat yang dicintainya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penulisan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan 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 bimbingannya selama penulis menempuh perkuliahan di Prodi Kimia.
4. Bapak Fatchul Anam Nurlaili, S.TP., M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan perhatian, saran, nasehat, serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.

5. Seluruh dosen program studi kimia yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat.
6. Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., Bapak A. Wijayanto, S.Si., dan Bu Isni Gustanti, S.Si., yang telah menangani setiap kebutuhan penelitian dengan begitu sabarnya.
7. Aba dan Mama yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta kasih sayang kepada penulis. Semoga dengan karya sederhana ini dapat membalas sedikit kebahagiaan yang telah engkau berikan.
8. Teman-teman seperjuangan di laboratorium penelitian kimia UIN Sunan Kalijaga, Laila, Ismi, Iik, Hani, Yuni, Eka, Desy, terimakasih atas suntikan semangatnya yang selalu membuat penulis kangen dengan laboratorium ketika penulis vacuum karena sakit.
9. Teman-teman ngaji penulis di mahally UNY-UIN, Rohmah, Dinda, Deny, Ulfah, Tika, Mila, Mba Ina, Kania, Mba Tyan, Mba Ryang, Bunda Eksi, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas semangat dakwah yang selalu ditularkan kepada penulis. Semoga kita istiqomah berdakwah hingga nanti, hingga waktu tak lagi memberi kesempatan. Terkhusus untuk Mbak Rizka, Teh Nur, dan Surti, terimakasih karena telah menjadi teman yang tidak sekedar berteman, yang telah begitu banyak membantu penulis.
10. Teman-teman pengurus #IndonesiaTanpaPacaran akhwat wilayah Yogyakarta. Terimakasih atas setiap do'a yang terucap, ukhuwah yang terjalin, serta semangat yang selalu mengiringi. Semoga kita tetap istiqomah

berdakwah mengajak generasi muda tercerahkan dengan Islam dan kembali kepada Islam.

11. Seluruh keluarga besar Kimia 2012, terimakasih atas torehan kenangan kita selama ini. Semoga ukhuwah kita tetap terjalin.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya penulis sampaikan terimakasih, hanya Allah SWT sebaik-baik pemberi balasan. Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, 7 Juni 2017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
ABSTRAK.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5

A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan teori	7
1. Garut	7
2. Pati	8
3. Amilosa dan Amilopektin	10
4. Pati Modifikasi	12
5. Asetilasi Pati	14
6. Oksidasi Pati	15
7. Daya Kembang Pati (<i>swelling power</i>) dan Kelarutan (<i>solubility</i>)	16
8. Fourier Transform Infra Red (FTIR)	18
9. Analisis Tekstur	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Alat-alat Penelitian	22
C. Bahan Penelitian	22
D. Cara Kerja Penelitian	23
1. Modifikasi Pati Garut	23
2. Analisis Kadar Amilosa dan Amilopektin	24
3. Analisis <i>Swelling power</i>	25
4. Analisis Kelarutan	26

5. Pembuatan <i>Marshmallow cream</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
1. Kadar Amilosa dan Amilopektin.....	27
2. <i>Swelling power</i> (Daya Kembang Pati)	31
3. Kelarutan (<i>Solubility</i>)	33
4. Analisis FTIR Pati <i>Native</i> dan Pati Modifikasi	35
5. Analisis Tekstur	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Amilosa	11
Gambar 2.2	Struktur Amilopektin.....	11
Gambar 2.3	Reaksi Asetilasi Pati Menggunakan Asam Asetat.....	14
Gambar 4.1	Pengaruh konsentrasi H_2O_2 dan CH_3COOH terhadap kadar amilosa	27
Gambar 4.2	Pengaruh konsentrasi H_2O_2 dan CH_3COOH terhadap kadar amilopektin	29
Gambar 4.3	Mekanisme Oksidasi Pati Pada Atom C Nomor 2 dan 3	30
Gambar 4.4	Mekanisme oksidasi pati pada atom C nomor 6	30
Gambar 4.5	Pengaruh konsentrasi H_2O_2 dan CH_3COOH terhadap nilai <i>swelling power</i>	32
Gambar 4.6	Pengaruh konsentrasi H_2O_2 dan CH_3COOH terhadap nilai kelarutan	35
Gambar 4.7	Spektra FTIR pati <i>native</i> dan pati modifikasi.....	36
Gambar 4.8	Pengaruh konsentrasi H_2O_2 dan CH_3COOH terhadap nilai <i>hardness marshmallow cream</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi kimia umbi garut kultivar <i>creole</i> dan <i>banana</i>	8
Tabel 2.2. Parameter tekstur dan cara menentukannya.....	21



ABSTRAK

MODIFIKASI PATI GARUT (*Maranta Arundinacea*) METODE ASETILASI-OKSIDASI DAN APLIKASINYA SEBAGAI PENGGANTI GELATIN PADA *MARSHMALLOW CREAM*

Oleh:
Siti Fatimah Azzahra
12630036

Modifikasi pati garu (*maranta arundinaceae*) dengan metode asetilasi-oksidasasi dan aplikasinya telah dilakukan. Modifikasi pati bertujuan untuk memperbaiki sifat fisikokimia pati sehingga penggunaan pati lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CH_3COOH dan hidrogen peroksida terhadap sifat fisik dan kimia pati garut, serta mengetahui tekstur *marshmallow cream* yang dihasilkan dari pati modifikasi.

Modifikasi pati garut dilakukan dengan kombinasi metode asetilasi dan oksidasasi. Modifikasi pati dilakukan secara asetilasi menggunakan asam asetat dilanjutkan dengan modifikasi pati secara oksidasasi menggunakan hidrogen peroksida. Variasi konsentrasi asam asetat dan hidrogen peroksida yang digunakan adalah 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Proses modifikasi pati mengakibatkan terjadinya perubahan sifat fisik dan kimia antara pati garut *native* dan pati garut modifikasi serta tekstur *marshmallow cream* yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat dan hidrogen peroksida berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia pati, serta tekstur *marshmallow cream* yang dihasilkan. Konsentrasi asam asetat dan hidrogen peroksida optimum yaitu sebesar 1% dengan nilai *swelling power* sebesar 12,6726 g/g, kelarutan sebesar 5,3849%, kadar amilosa sebesar 32,8656%, dan kadar amilopektin sebesar 35,3721%. Analisis tekstur *marshmallow cream* dari pati modifikasi 1% paling mendekati tekstur *marshmallow cream*, yaitu 0,1421 N.

Kata kunci: *Pati garut, asetilasi-oksidasasi, marshmallow cream*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman garut (*Maranta Arundinacea*) merupakan tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan dalam bentuk umbi yang mengandung sekitar 20% pati. Umbi garut tidak pernah dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Akan tetapi, tanaman ini banyak ditanam di pekarangan rumah di pedesaan. Menurut Nuhriawangsa (2012), tanaman garut tumbuh merata di empat kabupaten yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu Bantul (Kecamatan Sedayu dan Pajangan), Kulon Progo (Kecamatan Sentolo, Lendah, dan Pengasih), Sleman (Kecamatan Prambanan), dan Gunung Kidul (Kecamatan Semin).

Pati garut dalam bentuk alami terbatas penggunaannya karena memiliki kelemahan sifat fisik seperti stabilitas pasta yang rendah, kecenderungan retrodegradasi yang tinggi, serta dapat mengalami sineresis. Kelemahan sifat fisik tersebut dapat diatasi dengan melakukan modifikasi secara kimia. Modifikasi secara kimia dilakukan melalui reaksi esterifikasi, eterifikasi, oksidasi, dan hidrolisis. Perlakuan kimia ini dapat mencakup penggunaan panas, asam, basa, alkali, zat pengoksidasi, dan bahan kimia lainnya sehingga dihasilkan gugus kimia baru atau perubahan bentuk, ukuran, serta struktur molekul pati.

Aplikasi dari pati modifikasi asetilasi-oksidasi adalah *marshmallow cream*, karena produk pangan ini memiliki titik kritis kehalalan yang perlu mendapat perhatian khusus. Pada umumnya, bahan baku *marshmallow cream* adalah gelatin yang dapat berasal dari sapi, kerbau, dan babi. Di negara luar, 80%

gelatin yang digunakan berasal dari babi karena biaya produksinya yang lebih rendah jika dibandingkan dengan sapi. Hal tersebut tentu menjadi masalah terkait dengan kehalalannya jika produk dari luar negeri tersebut masuk ke Indonesia dimana mayoritas penduduknya beragama Islam. Akan tetapi, peran gelatin tersebut dapat diambil alih oleh pati yang sudah mengalami modifikasi secara asetilasi-oksidasi.

Penelitian pemanfaatan pati modifikasi dalam pembuatan *marshmallow cream* tanpa gelatin dilakukan oleh Nur Aini dan Purwiyatno Haryadi (2010) dengan membandingkan antara pati jagung yang dimodifikasi menggunakan metode oksidasi dengan pati jagung yang dimodifikasi dengan menggunakan metode asetilasi-oksidasi. Hasil menunjukkan *marshmallow cream* yang menggunakan pati termodifikasi secara oksidasi-asetilasi mempunyai penerimaan yang terbaik pada uji sensoris. Berdasarkan penelitian terdahulu maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplor potensi pati dari sumber lain yang keberadaannya berlimpah untuk dimodifikasi secara asetilasi-oksidasi.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah ditulis dalam bentuk rincian:

1. Pati yang digunakan adalah pati garut yang diperoleh dari daerah Yogyakarta.
2. Metode modifikasi pati yang akan dilakukan adalah asetilasi-oksidasi menggunakan asam cuka (CH_3COOH) dan hidrogen peroksida (H_2O_2).
3. Variasi konsentrasi CH_3COOH dan hidrogen peroksida yang digunakan adalah 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%.

4. Waktu yang digunakan saat penambahan CH_3COOH dan H_2O_2 adalah 45 menit
5. Sifat fisik dan kimia yang akan dianalisis meliputi *swelling power*, kelarutan (*solubility*), kadar amilosa dan amilopektin, serta karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR.
6. Perbandingan tekstur *hardness marshmallow cream native* dan *marshmallow cream* pati modifikasi dianalisis dengan instrumen *texture analyzer*.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi CH_3COOH dan H_2O_2 terhadap sifat fisik dan kimia pati garut?
2. Bagaimana tekstur *marshmallow cream* yang dibuat dengan menggunakan pati modifikasi?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi CH_3COOH dan hidrogen peroksida terhadap sifat fisik dan kimia pati garut.
2. Mengetahui perbandingan tekstur *marshmallow cream* yang dibuat dengan menggunakan pati modifikasi dengan *marshmallow cream native*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang perubahan sifat fisik dan kimia pati garut yang dimodifikasi dengan menggunakan metode asetilasi-oksidasi sehingga dapat digunakan sebagai pengganti gelatin pada pembuatan *marshmallow cream*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

F. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Modifikasi pati garut secara asetilasi-oksidasi menyebabkan terjadinya perubahan sifat fisik dan kimia pati garut. Nilai *swelling power* mengalami kenaikan dengan nilai maksimum pada pati 1%, yaitu 12,6726 g/g. Nilai kelarutan mengalami penurunan dengan nilai maksimum pada pati 1% dengan nilai 5,3849%. Kadar amilosa pati maksimum dimiliki oleh pati modifikasi 1% dengan kadar 32,8656%, sedangkan kadar amilopektin maksimum dimiliki oleh pati *native* dengan kadar 70,5261
2. Tekstur *marshmallow cream* dari pati modifikasi yang paling mendekati tekstur *marshmallow cream* adalah *marshmallow cream* dari pati modifikasi 1% dengan nilai *hardness* sebesar 0,1422 N.

G. Saran

Modifikasi pati garut dengan menggunakan metode asetilasi-oksidasi untuk menghasilkan produk *marshmallow cream* memiliki tekstur mendekati tekstur *marshmallow cream native*. Akan tetapi, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis apakah masih terdapat residu peroksida yang tertinggal pada produk *marshmallow cream*. Selain itu, untuk mengetahui tekstur *marshmallow cream* yang lebih kompleks diperlukan analisis lebih lanjut mengenai parameter

tekstur *marshmallow cream* lain seperti chewiness, kestabilan tekstur pangan, dan lain-lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K. O. A., T.A., Lawal, O.S. Isolation, chemical modification and physicochemical characterisation of bambarra groundnut (*Voandzeia subterranean*) starch and flour. *Food Chemistry*. 2002, 78, 305-311.
- Aini, N., Hariyadi, P. Sifat Sensori *Marshmallow cream* yang Menggunakan Pati Jagung Putih Termodifikasi Sebagai Pengganti Gelatin. *Prosiding Seminar Nasional*. 2010.
- An, H. Y. 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*. 2005.
- Anam, Choirul. Sirojudin. Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR. *Berkala Fisika*. 2007. 10 no.1, 79 –85.
- Apriyadi, M. S. Modifikasi pati Garut (*Marantha Arundinacea*) dengan perlakuan hidrolisis asam dan siklus pemanasan-pendinginan untuk menghasilkan pati resisten tipe 3. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 2013, 23.1.
- Charles, A.L., Chang, Y.H, Ko, W.C., Sriroth, K., dan Huang, T.C. Influence Of Amylopectin Structure And Amylose Content On Gelling Properties Of Five Cultivars Of Cassava Starches. *J. Agric. Food Chemistry*. 2005, 53, 2717-2725.
- Faridah DN, Prangdimurti E, Adawiyah DR. Pangan Fungsional dari Umbi Suweg dan Garut: Kajian Daya Hipokolesterolemik dan Indeks Glikemiknya. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing, LPPM-IPB*. 2008.
- Fleche, G. Chemical modification and degradation of starch. 1985.
- Greenwood, C.T., D.N. Munro. Carbohydrates. Di dalam R.J. Priestley,ed. *Effects of Heat on Foodstuffs*. 1979.

- Hidayat, M. Y. Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Oksidasi Pada Pati Sagu (*Metroxylan Sp*) Terhadap *Baking Expansion*. Skripsi, Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta. 2012.
- Jane, J. 1995. Starch Properties, Modifications, and Application. *Journal of Macromolecular Science, Part A*.32:4,751-757.
- Kay DE. Root Crops Tropical Product Institute. *Foreign and Commonwealth Office*. 1973.
- Khopkar SM. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press. 1990.
- Kim, Young S., Wiesenborn, DP., Lorenzen, JH., Berglund, P., Suitability of edible bean and potato starches for starch noodles. *Cereal Chemistry*. 1996, 73.3. 302-308.
- Koswara. *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan. 2006.
- Larmond, E. J. M. DeMan, P. W. Voisey., V. F. Rasper., dan D. W. Stanley (eds.). *The Texture Profile di dalam Rheology and Texture in Food Quality*. *The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut*. 1976.
- Liu Q, Thompson DB. Effects Of Moisture Content With Different Initial Heating Temperature On Retrogradation From Different Maize Starches. *Carbohydrate Research*. 1998, 314, 221-235.
- Lu Zhan-Hui, Sasaki, T., Li, YY., Yosihashi, Li, LT. Effect of Amylose Content and Rice Type on Dynamic Viscoelasticity of A Composite Rice Starch Gel. *Food Hydrocolloids*. 2009, 23, 1712–1719.
- Naraya S, Moorthy. Physicochemical And Functional Properties Of Tropical Tuber Starches : A review. *Starch/Starke* 54: 559-592.
- Nuhriawangsa, M.S. Pengaruh Pemberian Emping Garut (*Maranta arundinacea* Linn) terhadap Trigliserida dan Lipat Lemak Tubuh Pasien Diabetes Melitus tipe 2. Skripsi. Yogyakarta: FK UGM. 2012.
- Peleg, M. The Semantics of Rheology and Texture. *Food Technol*. 1983, 11, 54-61.

- Sastrapradja S, Soetjipto NW, Danimihardja S, Soejono R.. Ubi-Ubian. *Jurnal Lembaga Biologi Nasional. LIPI*. 1977.
- Smewing, J. 1999. Hydrocolloids di dalam Food Texture : Measurement and Perception. A. J. Rosenthal (ed.). Aspen Publisher, Gaithersbrug, Maryland.
- Swinkels, J.J.M. Source Of Starch, Its Chemistry And Physics. Di dalam: g.m.a.v. beynum dan j.a roels (eds.). *Starch conversion technology*. Marcel Dekker, Inc. 1985.
- Sugiyono, Faridah, DN. Modifikasi pati Garut dengan perlakuan siklus pemanasan suhu tinggi-pendinginan untuk menghasilkan pati resisten tipe III. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2009, 20.1, 17-24.
- Teja, A., Ignatius Sindi P., Aning Ayucitra., Laurentia E. K. Setiawan. Karakteristik Pati Sagu Dengan Metode Modifikasi Asetilasi Dan Cross-Linking. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 2008, 7, No. 3 : 836-843.
- Tester,R.F. dan W.R.Morrison. Swelling and Gelatinization of Cereal Starches. I. Effects of Amylopectin, Amylose, and Lipids. *Cereal Chemistry*. 1990., 67,551-557.
- Tolvanen, P.A. Development of an environmentally friendly method of starch oxidation by hydrogen peroxide and a complex water-soluble iron catalyst. 2013.
- Varavinit, P. D. S. S. W. V. P. C. O. N. S. Preparation, pasting properties and freeze-thaw stability of dual modified crosslink-phosphorylated rice starch: *Carbohydrate Polymers*. 2008, 73, 351-358.
- Villamajor Jr FG, Jurkema J. *Maranta arundinacea L*. Di dalam: Plants Yielding Non-seed carbohydrate. *Prosea*. 1996, 9, 113-116.
- Wang Xin Q., Yin Lin Qing, Shen Ge Zhi, Xu Li, dan Liu Qiao Quan. Determination of Amylose Content and Its Relationship With Rva Profile Within Genetically Similar Cultivars of Rice (*Oryza Sativa L. sp. Japonica*). *Agricultural Sciences In China*. 2010, 9(8), 1101-1107.

LAMPIRAN

A. Analisis *Swelling power* (Daya Kembang Pati)

No.	Sampel	Massa Pati (g)	Massa Pasta (g)	<i>Swelling power</i> (g/g)
1	<i>Native</i>	0,2615	0,9821	3,7556
2	1%	0,2750	1,7252	6,2734
3	2%	0,2683	2,6028	9,7011
4	3%	0,2627	1,3061	4,9718
5	4%	0,2794	0,5239	1,8751

Tabel 1. Data Pengamatan *Swelling power*

Penentuan *Swelling power*

1. Sampel pati *native*

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Massa Pasta}}{\text{Massa Pati}}$$

$$\text{Swelling Power} = \frac{4,2846 \text{ g}}{0,4337 \text{ g}}$$

$$\text{Swelling Power} = 9,8792 \text{ g/g}$$

2. Sampel 1%

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Massa Pasta}}{\text{Massa Pati}}$$

$$\text{Swelling Power} = \frac{5,3694 \text{ g}}{0,4237 \text{ g}}$$

$$\text{Swelling Power} = 12,6726 \text{ g/g}$$

3. Sampel 2%

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Massa Pasta}}{\text{Massa Pati}}$$

$$\text{Swelling Power} = \frac{4,9567 \text{ g}}{0,4367 \text{ g}}$$

$$\text{Swelling Power} = 11,3503 \text{ g/g}$$

4. Sampel 3%

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Massa Pasta}}{\text{Massa Pati}}$$

$$\text{Swelling Power} = \frac{3,0233 \text{ g}}{0,4242 \text{ g}}$$

$$\text{Swelling Power} = 7,0146 \text{ g/g}$$

5. Sampel 4%

$$\text{Swelling Power} = \frac{\text{Massa Pasta}}{\text{Massa Pati}}$$

$$\text{Swelling Power} = \frac{3,3444 \text{ g}}{0,4310 \text{ g}}$$

$$\text{Swelling Power} = 7,7596 \text{ g/g}$$

B. Analisis Kelarutan Pati

No.	Sampel	Massa Pati (g)	Massa Supernatan (g)	Kelarutan (%)
1	<i>Native</i>	0,5061	0,0027	5,3349
2	1%	0,5014	0,0027	5,3849
3	2%	0,5032	0,0024	4,7695
4	3%	0,5006	0,0025	4,9940
5	4%	0,5028	0,0014	2,7844

Tabel 2. Data Pengamatan Kelarutan Pati

Penentuan Persen Kelarutan Pati

1. Sampel pati *native*

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Massa Supernatan (g)} \times \text{Vol. Pelarut (mL)}}{\text{Massa Pati (g)} \times \text{Vol. Supernatan (mL)}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,0027 \text{ g} \times 10 \text{ mL}}{0,5061 \text{ g} \times 1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = 5,3349 \%$$

2. Sampel 1%

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Massa Supernatan (g)} \times \text{Vol. Pelarut (mL)}}{\text{Massa Pati (g)} \times \text{Vol. Supernatan (mL)}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,0027 \text{ g} \times 10 \text{ mL}}{0,5014 \text{ g} \times 1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = 5,3849 \%$$

3. Sampel 2%

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Massa Supernatan (g)} \times \text{Vol. Pelarut (mL)}}{\text{Massa Pati (g)} \times \text{Vol. Supernatan (mL)}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,0024 \text{ g} \times 10 \text{ mL}}{0,5032 \text{ g} \times 1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = 5,5032 \%$$

4. Sampel 3%

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Massa Supernatan (g)} \times \text{Vol. Pelarut (mL)}}{\text{Massa Pati (g)} \times \text{Vol. Supernatan (mL)}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,0025 \text{ g} \times 10 \text{ mL}}{0,5006 \text{ g} \times 1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = 4,9940 \%$$

5. Sampel 4%

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Massa Supernatan (g)} \times \text{Vol. Pelarut (mL)}}{\text{Massa Pati (g)} \times \text{Vol. Supernatan (mL)}} \times 100\%$$

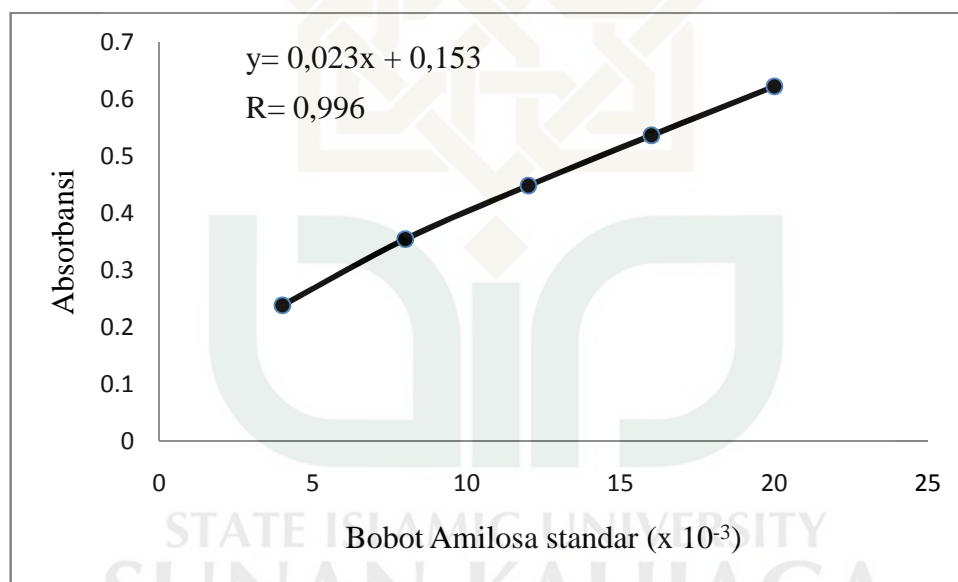
$$\text{Kelarutan} = \frac{0,0014 \text{ g} \times 10 \text{ mL}}{0,5028 \text{ g} \times 1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = 2,7844 \%$$

H. Pembuatan Kurva Standar Amilosa dan Pengukuran Kadar Amilosa

No.	Bobot Standar ($\times 10^{-3}$ mg/mL)	Absorban	Absorban 1 ppm
1	4	0,238	0,238/4
2	8	0,354	0,354/8
3	12	0,444	0,444/12
4	16	0,536	0,536/16
5	20	0,622	0,622/20

Tabel 3. Hasil pengukuran absorbansi amilosa standar



Grafik hubungan antara absorbansi dan bobot amilosa standar

No.	Sampel Pati	Absorban
1	<i>Native</i>	0,504
2	1%	0,562
3	2%	0,526
4	3%	0,542
5	4%	0,536

Tabel 4. Hasil pengukuran absorbansi pati garut

$$\text{Kadar amilosa (\%)} = \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \%$$

Keterangan:

A 610 = Absorbansi sampel pada 610 nm

W = Bobot awal (mg)

F.k = Faktor konversi

$$\begin{aligned} F.k &= \frac{1}{\text{abs 1 ppm}} \times \frac{1.000 \times 20}{1.000.000} \\ &= \frac{1}{\text{abs 1 ppm} \times 50} \end{aligned}$$

$$\text{abs 1 ppm} = \frac{\left(\frac{0,238}{4}\right) + \left(\frac{0,354}{8}\right) + \left(\frac{0,444}{12}\right) + \left(\frac{0,536}{16}\right) + \left(\frac{0,622}{20}\right)}{5} = 0,0411$$

$$F.k = \frac{1}{0,0411 \times 50} = 0,4866$$

1. Kadar amilosa pati *native*

$$\begin{aligned} \text{Kadar amilosa (\%)} &= \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{0,504 \times 0,4866 \times 100}{100} \times 100\% \\ &= 24,5246\% \end{aligned}$$

2. Kadar amilosa pati modifikasi 1%

$$\begin{aligned} \text{Kadar amilosa (\%)} &= \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{0,562 \times 0,4866 \times 100}{100} \times 100\% \\ &= 27,3469\% \end{aligned}$$

3. Kadar amilosa pati modifikasi 2%

$$\begin{aligned} \text{Kadar amilosa (\%)} &= \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{0,526 \times 0,4866 \times 100}{100} \times 100\% \\ &= 25,5951\% \end{aligned}$$

4. Kadar amilosa pati modifikasi 3%

$$\begin{aligned} \text{Kadar amilosa (\%)} &= \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{0,542 \times 0,4866 \times 100}{100} \times 100\% \\ &= 26,3737\% \end{aligned}$$

5. Kadar amilosa pati modifikasi 4%

$$\begin{aligned} \text{Kadar amilosa (\%)} &= \frac{A_{610} \times F.k \times 100}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{0,536 \times 0,4866 \times 100}{100} \times 100\% \\ &= 26,0818\% \end{aligned}$$

No.	Sampel Pati	Kadar Amilosa (%)	Kadar amilopektin (%)
1	<i>Native</i>	24,5246	75,4754
2	1%	27,3469	72,6531
3	2%	25,5951	74,4049
4	3%	26,3737	73,6263
5	4%	26,0818	73,9182

Tabel 4. Kadar amilosa dan amilopektin pati garut

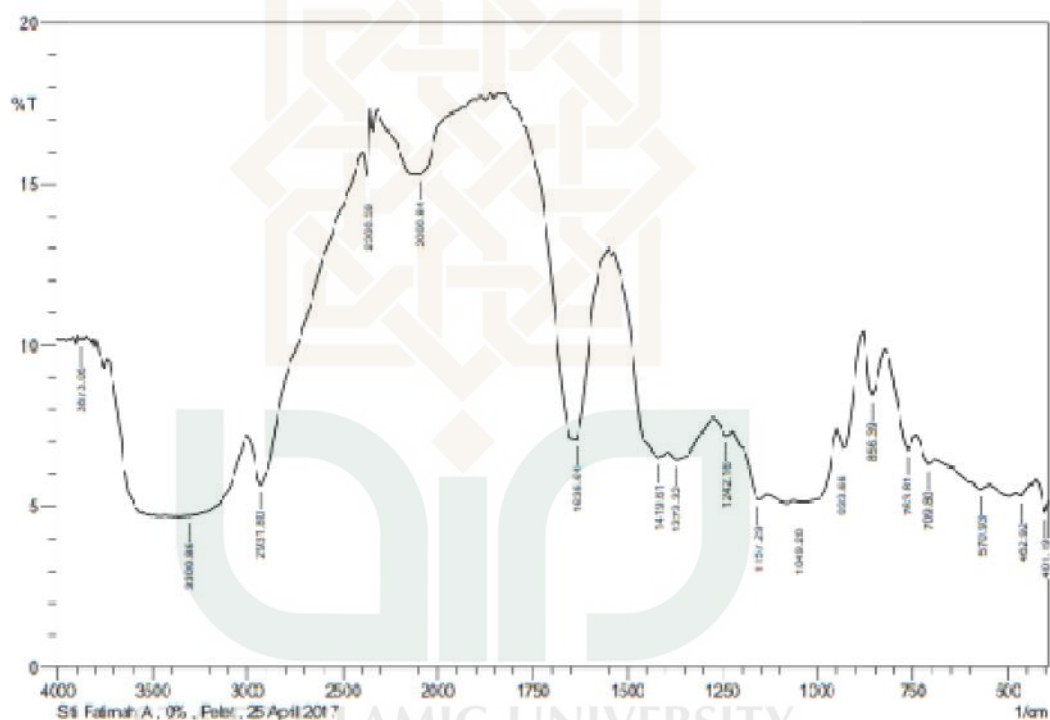
I. Analisis Dengan Menggunakan FTIR

1. Pati Garut *Native*

SHIMADZU



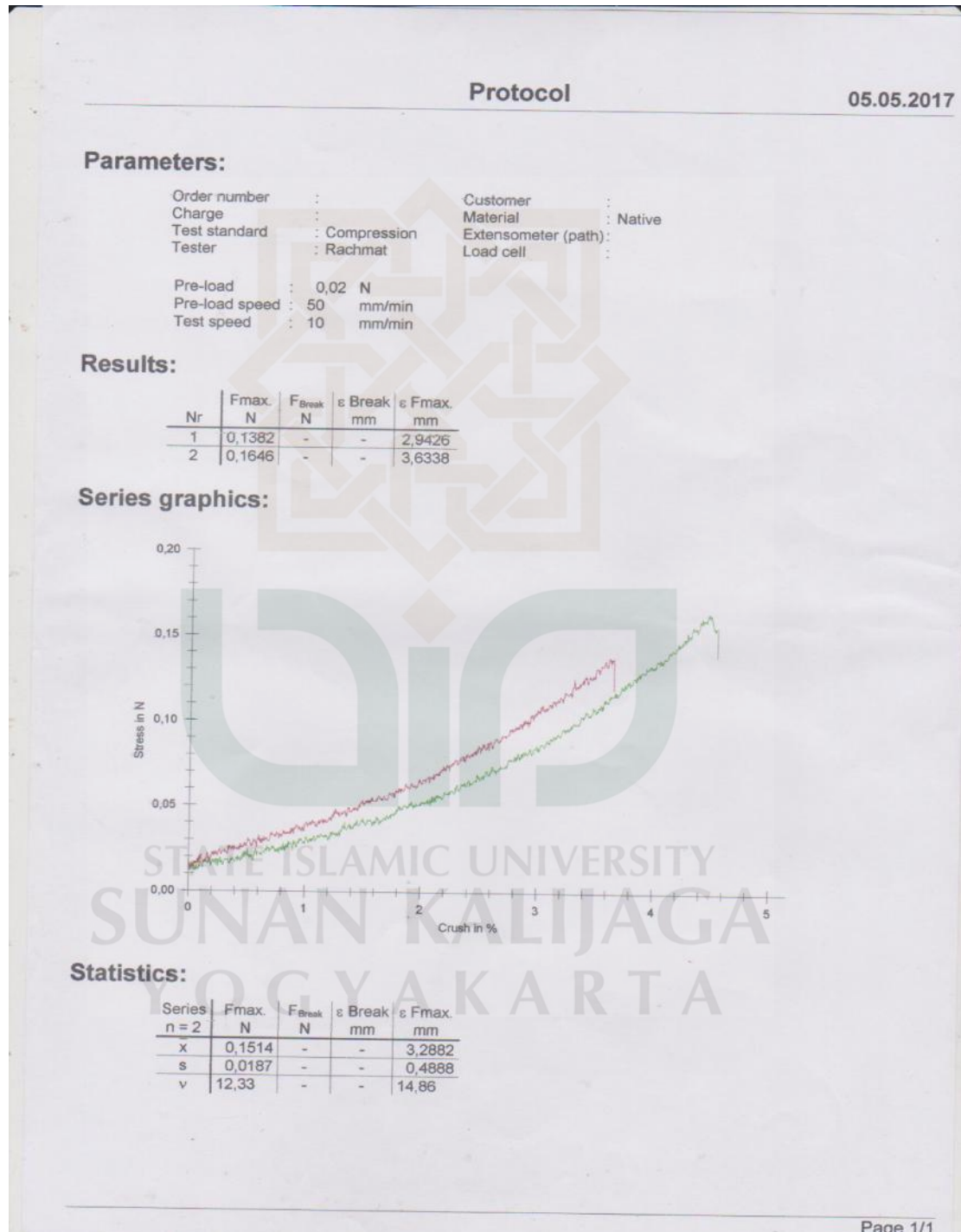
Lab Kimia Organik FMIPA - UGM



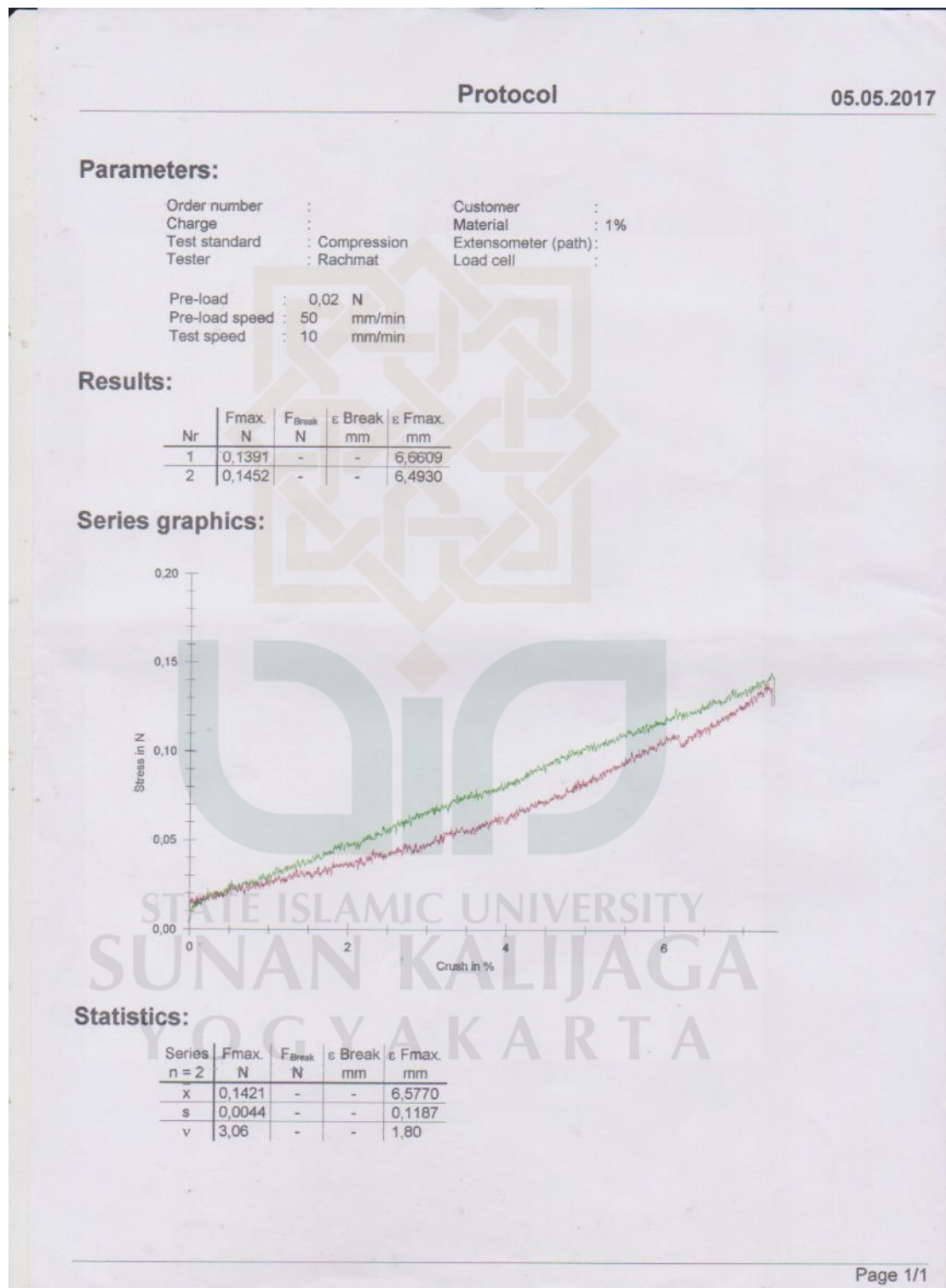
	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	401.19	4.607	0.49	416.62	393.48	30.098	0.515
2	462.92	5.306	0.225	478.35	424.34	67.775	0.364
3	570.93	5.524	0.272	605.65	547.78	170.718	1.221
4	709.8	6.302	0.399	740.67	694.37	54.586	0.596
5	763.81	6.746	1.188	825.53	746.67	93.201	2.03
6	856.39	8.433	1.737	879.54	825.53	56.227	2.415
7	933.65	6.781	1.337	948.98	897.26	67.653	2.807
8	1049.29	5.129	0.323	1094.71	996.69	136.477	5.479
9	1157.29	5.204	0.697	1219.01	1134.14	104.119	1.557
10	1242.15	7.192	0.258	1273.02	1226.73	52.348	0.527
11	1373.32	6.434	0.37	1398.75	1280.73	125.468	2.032
12	1419.61	6.507	1.128	1450.77	1396.46	163.837	5.138
13	1635.64	7.077	7.215	1820.8	1556.46	242.755	27.007
14	2090.84	15.297	0.258	2113.93	1890.24	175.899	0.661
15	2368.59	15.211	1.597	2391.73	2353.16	39.727	0.607
16	2931.8	5.659	2.566	3001.24	2399.45	596.933	17.627
17	3309.85	4.69	0.074	3317.56	3096.95	393.967	12.829
18	3873.06	10.182	0.104	3883.49	3849.92	34.228	0.098

E. Analisis Tekstur

1. Marshmallow cream dengan menggunakan pati native



2. Marshmallow cream dengan menggunakan pati modifikasi 1%



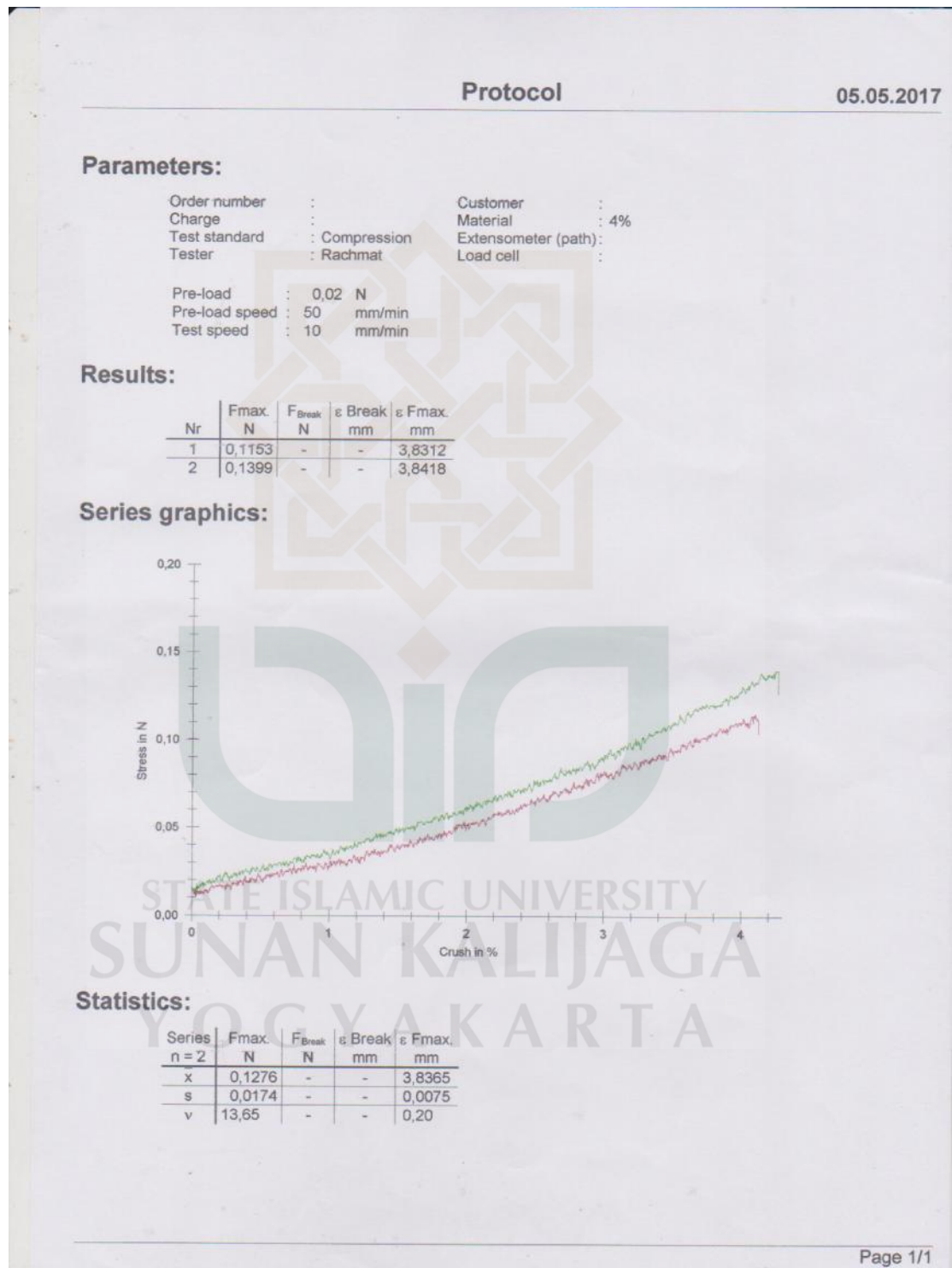
3. Marshmallow cream dengan menggunakan pati modifikasi 2%



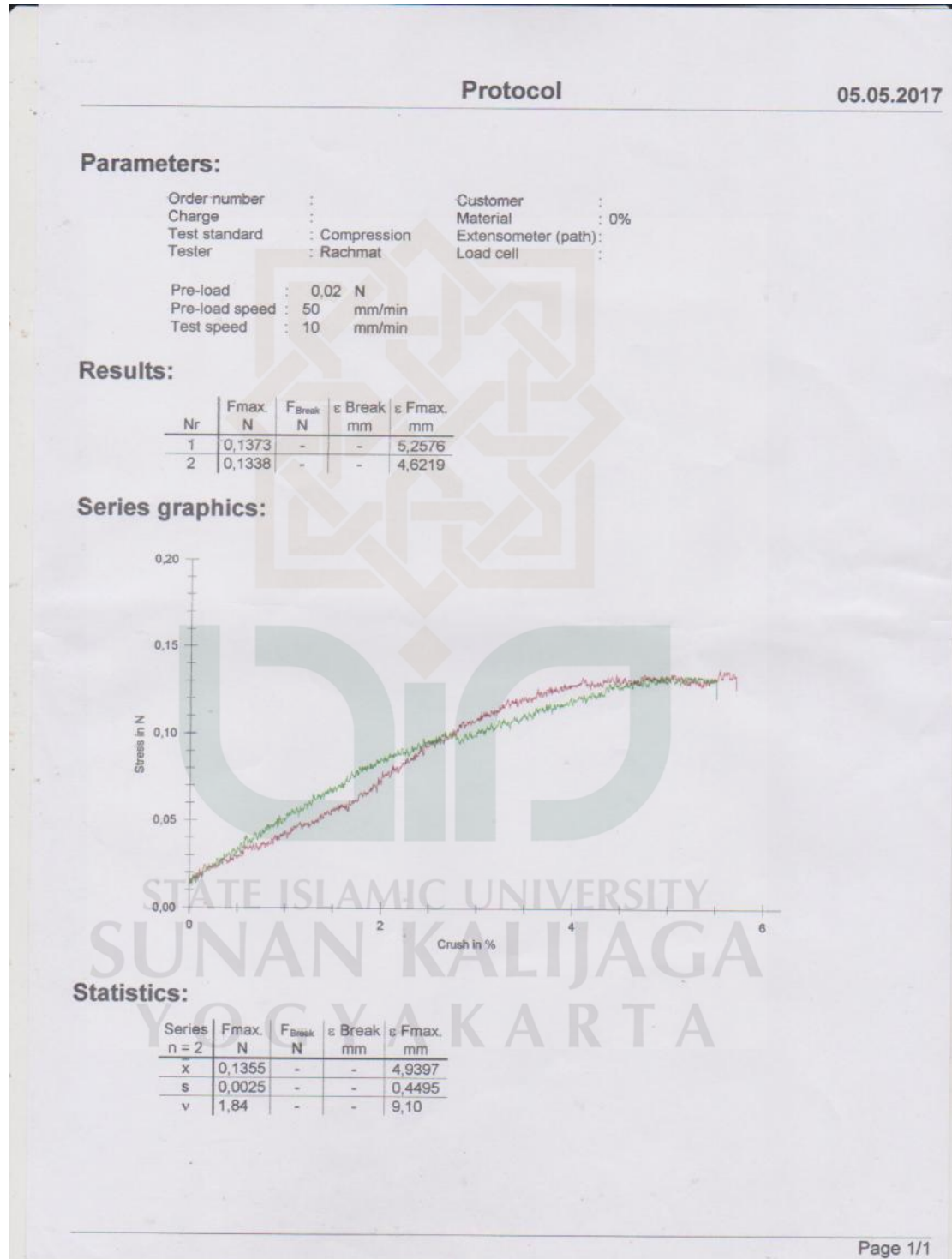
4. Marshmallow cream dengan menggunakan pati modifikasi 3%



5. *Marshmallow cream* dengan menggunakan pati modifikasi 4%



6. Marshmallow cream tanpa pati



F. Marshmallow Cream

1. Marshmallow Cream *Native*



2. Marshmallow Cream Pati *Native*



3. Marshmallow Cream Pati 1%



4. Marshmallow Cream Pati 2%



5. Marshmallow Cream Pati 3%



6. Marshmallow Cream Pati 4%



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. BIODATA PRIBADI

Nama Lengkap : Siti Fatimah Azzahra
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Bandar Jawa, 24 April 1994
Alamat asal : Huta V Nagori Bandar Jawa
Kec. Bandar, Kab. Simalungun, Sumatera Utara
E-mail : sf.azzahra94@gmail.com
No. Hp : 082225515126

II. LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

1. TK Aisyiyah Busthanul Athfal Perdagangan, tahun 1998-1999
2. Sekolah Dasar (SD) Negeri 091625 Bandar Jawa, tahun 1999-2005
3. Madrasah Tsanawiyah (MTs) Al-Washliyah Perdagangan, tahun 2005-2008
4. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Bandar, tahun 2008-2011
5. Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta 2012-2017

III. PENGALAMAN AKTIVITAS KELEMBAGAAN DAN ORGANISASI

1. Anggota divisi kaligrafi JQH Al-Mizan, 2012
2. Bendahara #IndonesiaTanpaPacaran Wilayah Yogyakarta, 2016
3. Koordinator KISFAH UIN Sunan Kalijaga, 2017