

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT *EDIBLE FILM*
BERBAHAN DASAR GELATIN IKAN CUCUT DAN
MONTMORILLONIT**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



Oleh:

Juwayriyah

13630049

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI 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-1435/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Sintesis dan Karakterisasi Komposit Edible Film Berbahan Dasar Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit

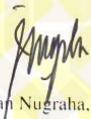
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : JUWAYRIYAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13630049
Telah diujikan pada : Kamis, 10 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

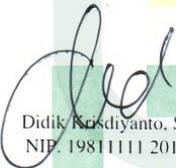
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

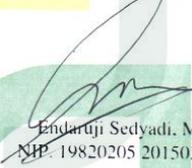
Ketua Sidang


Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820329 201101 1 005

Penguji I


Didik Kresdiyanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19811111 201101 1 007

Penguji II


Endang Sedyadi, M.Sc.
NIP. 19820205 201503 1 003

Yogyakarta, 10 Agustus 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :
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 : Juwayriyah
NIM : 13630049
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible Film* Berbahan Dasar Gelatin Ikan
Cucut dan Montmorillonit

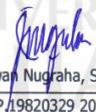
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Juli 2017

Pembimbing


Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc
NIP. 19820329 201101 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Juwayriyah
NIM : 13630049
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible Film*
Berbahan Dasar Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Agustus 2017
Konsultan



Didik Krisdiyanto, M.Sc
NIP. 198111111201 101 1 007

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 wr. wb.

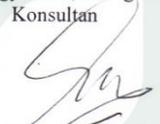
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Juwayriyah
NIM : 13630049
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible Film*
Berbahan Dasar Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Agustus 2017
Konsultan


Endaraji Sedjadi, M.Sc
NIP. 19820205 201503 1 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juwayriyah

NIM : 13630049

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : **Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible Film***

Berbahan Dasar Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau telah ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi perguruan lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 27 Juli 2017



Juwayriyah
NIM : 13630049

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

Dream, Believe, Make it Happen – Agnezmo –

“Dan sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan apabila kamu bersungguh-sungguh” - Qs. Al-Insyiroh:7-9 –

If you can't fly, then run

If you can't run, then walk

If you can't walk, then crawl

But whatever you do, you have to keep moving forward

– Martin Luther King Jr –

Jika kita tidak cukup pintar, Bekerja Keraslah !!! – wattpad quotes-

It does not matter how slowly you go, as long as you don't stop – Confucius –

Berjalanlah bersama harapan, agar kita tak merasa sendirian – Alnira –

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya dedikasikan :

Kedua orangtua beserta Keluarga Tercinta

Dan

Almamater Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayahNya, sehingga Penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible Film* Berbahan Dasar Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit”. Skripsi ini ditulis dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah terselesaikan. 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 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
3. Bapak Irwan Nugraha, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas segala bimbingan dan waktu bapak untuk selalu memberikan motivasi selama penelitian dan penyusunan karya ini serta pelajaran hidup yang berharga bagi penyusun, semoga Allah membalas kebaikan bapak. Amiin.
4. Segenap Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., Bapak Wijayanto, S.Si., dan Ibu Isni Gustanti, S.Si., serta seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Bapak, mamak, dan adek fira tercinta atas dukungan terbaik dan do'a yang setiap waktu mengiringi langkah penyusun, juga yang selalu menguatkan

penyusun ketika penyusun mulai menyerah sehingga Penyusun mampu menyelesaikan karya dan pendidikan di jenjang ini.

7. Om Kadir dan Mama Ika, Ellak, Faiz serta keluarga besar tercinta atas do'a dan dukungan yang tiada henti.
8. Nisa, Mbak Widya, Arum Wulandari, Kak Tina sahabat terbaik yang telah bersama dan mengajarkan banyak hal tentang hidup, selalu menumbuhkan rasa kepercayaan diri serta harapan untuk esok, lusa dan seterusnya, Penyusun bersyukur menjadi bagian dari cerita dalam hidup kalian.
9. Ghassani, Tyas, Dienda, teman-teman *Bentonite Research* (Taufiq, Eneng, Imam), dan teman-teman kimia angkatan 2013 serta teman-teman selama di Laboratorium Penelitian Kimia UIN Sunan Kalijaga.
10. Semua pihak yang telah membantu Penyusun dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin Penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia khususnya.

Yogyakarta, 31 Juli 2017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori.....	9
1. <i>Edible Film</i>	9
2. Gelatin.....	11
3. <i>Plasticizer</i> Gliserol.....	17
4. Montmorilonit.....	20

5. Komposit	23
6. Karakterisasi <i>Edible Film</i>	25
a. Ketebalan	25
b. Sifat Mekanik.....	25
c. <i>Water Vapour Transmission Rate (WVTR)</i>	27
d. <i>Fourier Transform-Infrared Spectroscopy (FT-IR)</i>	28
e. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	29
f. <i>Transmission Electron Microscopy (TEM)</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
B. Alat-alat Penelitian	33
C. Bahan Penelitian.....	34
D. Cara Kerja Penelitian.....	34
1. Pemurnian Bentonit	34
2. Ekstraksi Gelatin Ikan Cucut.....	36
E. Teknik Analisis Data	36
1. Pengujian Gelatin Ikan Cucut.....	36
a. Rendemen	36
b. Kadar Air	37
c. Kadar Protein	37
2. Karakterisasi <i>Edible Film</i>	38
a. Ketebalan	38
b. Sifat Mekanik.....	38
c. <i>Water Vapour Transmission Rate (WVTR)</i>	39
d. <i>Fourier Transform-Infrared Spectroscopy (FT-IR)</i>	39
e. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	39
f. <i>Transmission Electron Microscopy (TEM)</i>	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Sintesis Gelatin dari Tulang Ikan Cucut.....	41
1. Pembuatan Gelatin.....	41
2. Kadar Air	44
3. Kadar Protein	44
4. Analisis Gelatin Menggunakan FTIR.....	45
B. Pemurnian Bentonit (Preparasi Montmorillonit).....	48
1. Karakterisasi dengan FT-IR.....	48
2. Karakterisasi dengan XRD	50
C. Pembuatan <i>Edible Film</i>	51
D. Karakterisasi <i>Edible Film</i>	53
1. Ketebalan	55
2. Sifat Mekanik (Kuat Tarik, <i>Young's Modulus</i> , Persen Pemanjangan)	56
3. Karakterisasi WVTR	60
4. Analisis <i>Edible Film</i> dengan FT-IR.....	62
5. Analisis <i>Edible Film</i> dengan XRD	64
6. Analisis <i>Edible Film</i> dengan TEM	66
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	69
 DAFTAR PUSTAKA	 71
LAMPIRAN.....	78
GAMBARAN PROSES PENELITIAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Gelatin	12
Gambar 2.2 Struktur Asam Amino	14
Gambar 2.3 Struktur Kimia Gliserol.....	18
Gambar 2.4 Struktur Atom Montmorillonit.....	23
Gambar 2.5 Interaksi antara <i>Filler</i> dengan Matriks Polimer	24
Gambar 2.6 Kurva Hubungan antara Kuat Tarik dan Persen Pemanjangan	26
Gambar 2.7 Berkas Sinar X datang yang memantul dari Bidang Kristal dengan mengikuti Hukum Bragg.....	31
Gambar 4.1 Proses Perusakan Struktur Kolagen dengan Metode Asam	42
Gambar 4.2 Reaksi Pemutusan Ikatan Hidrogen Tropokolagen.....	43
Gambar 4.3 Reaksi Hidrolisis Ikatan Silang Kovalen Tropokolagen	43
Gambar 4.4 Spektrum FT-IR Gelatin Ikan Cucut.....	46
Gambar 4.5 Spektra FT-IR Montmorillonit (a) Pemurnian, (b) <i>raw</i> materia	48
Gambar 4.6 Difaktogram Montmorillonit (a) Pemurnian, (b) <i>raw</i> material.....	50
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Ketebalan dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Montmorillonit pada <i>Edible Film</i>	56
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kuat Tarik dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Montmorillonit pada <i>Edible Film</i>	58
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Persen Pemanjangan dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Montmorillonit pada <i>Edible Film</i>	58
Gambar 4.10 Grafik Hubungan <i>Young's Modulus</i> dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Montmorillonit pada <i>Edible Film</i>	59
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Variasi Penambahan Montmorillonit terhadap Laju Transmisi Uap Air atau WVTR	61
Gambar 4.12 Spektra FT-IR <i>Edible Film</i> (a) Gelatin Ikan Cucut, (b) Komposit Gelatin Ikan Cucut-Montmorillonit	62
Gambar 4.13 Difaktogram XRD <i>Edible Film</i> (a) Gelatin Ikan Cucut, (b) Komposit Gelatin Ikan Cucut-Montmorillonit	65
Gambar 4.14 Hasil Analisis Komposit <i>Edible Film</i> Ikan Cucut-Montmorillonit..	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Gelatin Menurut Kombinasi dari SNI 06-3735-1995 dan GMIA 2012.....	16
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Bentonit.....	21
Tabel 2.3 Data Spektrum Vibrasi Khas Gelatin.....	29
Tabel 2.4 Data SpektrumVibrasi Khas Bentonit.....	29
Tabel 4.1 Hasil Analisis Sifat Mekanik Komposit <i>Edible Film</i> 0%	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Rendemen Gelatin Ikan Cucut	78
Lampiran 2. Hasil Uji dan Perhitungan Kadar Air	78
Lampiran 3. Hasil Uji Kadar Protein	79
Lampiran 4. Hasil Uji WVTR <i>Edible Film</i>	80
Lampiran 5. Hasil Uji Sifat Mekanik Komposit <i>Edible Film</i> Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit	86
Lampiran 6. Hasil Uji FT-IR Gelatin Ikan Cucut	92
Lampiran 7. Hasil Uji FT-IR Montmorillonit Setelah Pemurnian	92
Lampiran 8. Hasil Uji FT-IR <i>Edible Film</i> Gelatin Ikan Cucut	93
Lampiran 9. Hasil Uji FT-IR Komposit <i>Edible Film</i> Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit	93
Lampiran 10. Hasil Uji XRD Montmorillonit Setelah Pemurnian	94
Lampiran 11. Hasil Uji XRD <i>Edible Film</i> Gelatin Ikan Cucut	94
Lampiran 12. Hasil Uji XRD Komposit <i>Edible Film</i> Gelatin Ikan Cucut dan Montmorillonit	95

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT *EDIBLE FILM* BERBAHAN DASAR GELATIN IKAN CUCUT DAN MONTMORILLONIT

Juwayriyah
13630049

Telah dilakukan penelitian mengenai sintesis dan karakterisasi komposit *edible film* berbahan dasar gelatin ikan cucut dan montmorillonit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik gelatin ikan cucut yang dihasilkan, mengetahui pengaruh dari penambahan montmorillonit dengan berbagai variasi konsentrasi terhadap sifat mekanik diantaranya kuat tarik, *young's modulus*, persen pemanjangan dan mengetahui sifat kimia yaitu interaksi yang terjadi pada komposit polimer gelatin ikan cucut-montmorillonit.

Penelitian ini membahas tentang pembuatan komposit *edible film* dengan gelatin ikan cucut sebagai matriks dan montmorillonit sebagai *filler*. Sintesis dan karakterisasi dilakukan dengan ekstraksi metode asam. Asam yang digunakan dalam proses asam yaitu larutan HCl.

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik gelatin ikan cucut yang dihasilkan yaitu dengan nilai rendemen sebesar 14,87%, kadar air 0,68%, kadar protein sebesar 84,7538% berbentuk kristal kuning putih dan tidak berbau. Gelatin ikan cucut yang dihasilkan digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* dengan ditambahkan montmorillonit sebagai *filler*. Montmorillonit yang ditambahkan memiliki variasi yang berbeda yaitu 0%; 1%; 2%; 3%; 4% dan 5% (b/b). Komposit *edible film* dengan konsentrasi penambahan montmorillonit 2 % menghasilkan sifat mekanik yang berupa kuat tarik sebesar 32,2051 Mpa dan *young's modulus* sebesar 1634,7766 Mpa dan persen pemanjangan sebesar 1,9751. Pengaruh bertambahnya konsentrasi montmorillonit dalam *edible film* yang dihasilkan berdampak pada nilai WVTR yang semakin rendah. Sifat kimia berupa interaksi komposit gelatin-montmorillonit yang dihasilkan yaitu interkalasi dan eksfoliasi.

Kata Kunci : *edible film*, ikan cucut, gelatin, montmorillonit, dan komposit

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengemas makanan yang digunakan masyarakat diantaranya berupa plastik, kertas, *fibreboard*, gelas, dan aluminium. Plastik adalah bahan yang sering digunakan karena sifatnya yang fleksibel, transparan dan tidak mudah dipecah. Menurut Menteri Lingkungan Hidup pada tahun 2012 menyebutkan bahwa pengemas makanan yang berupa sampah plastik menjadi salah satu penyumbang timbunan sampah di Indonesia (Nugroho, 2013).

Salah satu alternatif dari permasalahan tersebut yaitu pengemas makanan yang ramah lingkungan dan diharapkan tidak menambah jumlah sampah yang ada di Indonesia yaitu *edible film*. *Edible film* banyak dibuat dengan menggunakan polisakarida, lipid, dan protein. *Edible film* didefinisikan sebagai lapis tipis yang dapat dimakan, dilapisi pada makanan yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap transfer massa. Keuntungan dari penggunaan *edible film* adalah biaya murah, dapat mengurangi limbah kemasan, mempertahankan aroma, tampilan dan kualitas dari makanan yang dikemas dan di lindungi makan dari kontaminasi (Skurtys dkk,2009). Pembuatan *edible film* memerlukan komponen yang memiliki kemampuan *barrier* yang baik. *Barrier* terhadap transfer oksigen, karbohidrat, dan lipid adalah hidrokoloid. Hidrokoloid merupakan bagian dalam protein dan polisakarida. *Edible film* yang dibuat menggunakan hidrokoloid protein dapat berupa gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung dan gluten gandum (Krochta, 1994).

Dilihat dari definisinya, dikatakan bahwa *edible film* dapat dimakan sehingga diperlukan bahan-bahan yang dapat di makan pula seperti gelatin, kolagen, dan kedelai. Gelatin merupakan turunan protein dari serat kolagen yang ada pada kulit dan tulang. Sumber gelatin yang ada di Indonesia didominasi oleh gelatin impor yang berasal dari kulit babi, dan sapi. Indonesia sendiri dikenal dengan Negara maritim yang banyak menghasilkan ikan-ikan laut yang sangat banyak sehingga diharapkan bahwa hasil alam Indonesia dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan dasar pembuatan gelatin. Menurut Suptijah dkk (2013), dikatakan bahwa berkaitan dengan merebaknya *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE) dan beberapa agama yang melarang konsumsi gelatin dari sapi dan babi, maka perlu adanya alternatif lain pembuatan gelatin yang dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat yaitu gelatin yang berasal dari kalangan masyarakat yaitu gelatin yang berasal dari kulit ikan cucut.

Ikan cucut atau ikan hiu (*Eloasmobranchii*) termasuk kelompok ikan pelagis besar yang memiliki nilai ekonomis. Hampir semua bagian ikan cucut dapat diolah dan dimanfaatkan terutama siripnya yang bernilai ekonomis tinggi, selain itu daging, tulang, kulit, hati, dan limbah (kepala dan isi perut) semuanya dapat diolah untuk dimanfaatkan. Tingkat pemanfaatan dan pengembangan kulit ikan cucut di Indonesia terbatas pada penyamakan kulit menjadi barang-barang industri kulit, yaitu tas, sepatu, dompet, dan lain-lainnya, sedangkan pemanfaatan tulang hanya digunakan dalam campuran restaurant sop ikan sehingga perlu upaya pengembangan produk dari kulit dan tulang rawan yang

dimiliki ikan cucut salah satunya adalah pengembangan bahan dasar yang dipakai dalam membuat gelatin yang berasal dari ikan cucut (Sudjoko, 1991).

Menurut Haug dkk (2004), gelatin merupakan salah satu produk turunan protein yang diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen hewan yang terkandung dalam tulang dan kulit. Sumber gelatin dapat berasal dari ikan. Kolagen yang berasal dari kulit maupun tulang ikan merupakan bahan potensial yang dapat menggantikan peran kulit dan tulang hewan mamalia sebagai bahan baku pembuatan gelatin. Tulang dan kulit ikan memiliki sumber gelatin atau kolagen sekitar 10-20% dari total berat tubuh ikan. Tulang dan kulit ikan memiliki komponen kimia yang mendukung sebagai sumber penghasil gelatin seperti kadar air, kadar protein, lemak, abu, dan bahan-bahan lain. Tingginya kandungan protein pada tulang dan kulit ikan khususnya kolagen membuka peluang agar keduanya dapat diekstraksi menjadi gelatin.

Gelatin dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film* karena memiliki sifat yang dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, maupun sebaliknya (Utama, 1997). Namun, *edible film* gelatin saja memiliki sifat yang getas dan rapuh. Sebagai upaya untuk menurunkan sifat *edible film* yang getas dan rapuh diperlukan bahan lain seperti *plasticizer*.

Penambahan *plasticizer* berfungsi untuk membuat film mudah dicetak dan menjadi lebih fleksibel. Salah satu *plasticizer* yang digunakan yaitu gliserol. Menurut Pranata (2002) dalam penelitiannya, semakin bertambahnya gliserol akan mengakibatkan nilai permeabilitas uap air tinggi, sehingga mempercepat laju pembusukan. Gliserol juga berfungsi untuk memisahkan bagian-bagian rantai

molekul panjang sehingga penambahan gliserol yang berlebih juga memudahkan *film* menjadi sobek dan memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi yang menyebabkan produk pangan berkualitas rendah. Oleh karena itu, dalam bahan kemasan diperlukan suatu *film multilayer* kompleks atau polimer campuran yang mampu meningkatkan sifat mekanik dan kimia *edible film* yang salah satunya menggunakan material montmorillonit yang diharapkan mampu memperbaiki sifat *edible film* yang diperoleh seperti kuat tarik, persen pemanjangan dan *young's modulus* (Choi dkk, 2000).

Menurut Haida Ferfera-Harrar dkk (2012), gelatin termasuk tipe protein polielektrolit yang merupakan turunan terdenaturasi kolagen dengan banyaknya $-NH_2$ dan $-COOH$, yang dapat terinterkalasi ke dalam ruang *interlayer* montmorillonit. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian dengan sintesis *edible film* dengan bahan dasar gelatin ikan cucut, gliserol sebagai *plasticizer*, dan penambahan variasi konsentrasi montmorillonit sebagai *filler* yang dapat meningkatkan sifat mekanik diantaranya kuat tarik, persen pemanjangan dan *young's modulus* serta laju transmisi uap air (WVTR) jika dibandingkan dengan *edible film* yang tidak ditambahkan montmorillonit.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah agar menghindari ketidakteraturan penelitian, yaitu :

1. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan gelatin yaitu ikan cucut yang dalam prosesnya menggunakan hidrolisis asam dengan HCl dan metode ekstraksi.
2. *Plasticizer* yang digunakan berupa gliserol.
3. *Filler* yang digunakan adalah bentonit jenis Na-montmorillonit.
4. Metode percetakan *film* dilakukan dengan metode penuangan.
5. Pengujian dilakukan dengan mengetahui karakteristik sifat mekanik dan kimia *edible film* gelatin ikan cucut– montmorillonit.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik gelatin ikan cucut yang dihasilkan dari proses hidrolisis asam dan metode ekstraksi?
2. Bagaimana pengaruh penambahan montmorillonit terhadap karakteristik sifat mekanik meliputi kuat tarik, persen pemanjangan dan *young's modulus* dari *edible film* komposit gelatin ikan cucut-montmorillonit yang dihasilkan?
3. Bagaimana karakteristik sifat kimia meliputi interaksi antara gelatin ikan cucut dan montmorillonit pada *edible film* yang terbentuk?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang telah dilakukan antara lain ;

1. Mengetahui karakteristik gelatin ikan cucut yang dihasilkan dengan proses hidrolisis asam dan metode ekstraksi.
2. Mengetahui pengaruh penambahan variasi konsentrasi montmorillonit terhadap karakterisasi sifat mekanik meliputi kuat tarik, persen pemanjangan dan *young's modulus* dari *edible film* komposit gelatin ikan cucut-montmorillonit.
3. Mengetahui karakteristik sifat kimia meliputi interaksi komposit *edible film* antara gelatin ikan cucut-montmorillonit yang terbentuk.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi limbah plastik dan memanfaatkan hasil laut berupa ikan yang melimpah di Indonesia sebagai bahan dasar gelatin untuk pembuatan *edible film*. Memberikan informasi dan pengetahuan dalam bidang kimia baik mengenai pengaruh sifat mekanik – kimia *edible film* setelah variasi penambahan montmorillonit dalam *edible film* gelatin sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif lain dalam pembuatan *edible film* dengan sifat yang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Karakteristik gelatin ikan cucut yang dihasilkan yaitu dengan nilai rendemen 14,87%, kadar air sebesar 0,68%, kadar protein sebesar 84,7538 % berbentuk kristal berwarna kuning putih, tidak berbau dan hasil analisa menggunakan FT-IR menunjukkan bahwa yang telah disintesis adalah benar-benar gelatin.
2. Pengaruh penambahan montmorillonit terhadap meningkatnya sifat mekanik komposit *edible film* gelatin ikan cucut-montmorillonit yang meliputi kuat tarik, persen pemanjangan dan *young's modulus*, Nilai kuat tarik dan *young's modulus* sebesar 32,2051 MPa, 1634,7766 MPa dan persen pemanjangan 1,9751 pada penambahan variasi konsentrasi montmorillonit 2%.
3. Karakteristik sifat kimia meliputi interaksi *edible film* yang terbentuk menunjukkan interaksi komposit interkalasi dan eksfoliasi yang terlihat dari analisis yang menggunakan TEM.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut diantaranya :

1. Perlu dilakukan uji lebih lanjut tentang pembuatan gelatin ikan cucut dengan berbagai asam dalam penggunaannya.

2. Perlu dilakukan uji lebih lanjut tentang perbandingan efek gelatin dari beberapa macam ikan laut yang dicampurkan dengan montmorillonit.
3. Perlu dilakukan uji lebih lanjut pembuatan *edible film* dengan variasi waktu sonikasi dan variasi frekuensi sonikasi terhadap pembuatan komposit *edible film*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. dan Khairurrijal. Karakterisasi Nanomaterial. *J, Nanosains & Teknologi*. **2008** 1, 2.
- Alexandre, M.; Dubois, P. Polymer-Layered Silicate Nanocomposites: Preparation, Properties and Uses of a New Class of Materials. *Materials Science and Engineering*. **2000**, 28, 1-63.
- Anggraeni, S, D. Pengaruh Konsentrasi Sorbitol Terhadap Mutu *Edible Film* dari Rumput Laut (*Gracilaria sp.*) untuk Pelapis Permen. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor, Institut Pertanian Bogor. 2002.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). *Mutu dan Cara Uji Gelatin*. SNI 06- 3735-1995. Jakarta, Badan Standardisasi Nasional. 1995.
- Choi SS, Regenstein JM. Physicochemical and Sensory Characteristic of Fish Gelatin. *J. Food Sci.* **2000**, 65(2), 194–199.
- De Melo, C., Garcia, P., S., Grossman, M., V., E., Yamashita, F., Antonia, L., H. D.; Mali, S. Properties of Extrude Xanthan-Starch-Clay Nanocomposite Films. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. **2011**, 6, 54, 1223-1333.
- Dien, S.A. Modifikasi Permukaan Plastik Menggunakan Nanopartikel Au dan Studi Aplikasinya sebagai Sensor Oksigen. *Skripsi*. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok. 2011.
- Donhowe, IG., dan Fennema, O. Edible film and coating: Characteristic, formation, definitions and testing methods. *In* Krochta, J.M., Baldwin, E.A., and Nisperos-Carriedo, M.O., (eds.). *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*, Technomic Publ. Co. Inc. Lancaster, Pennsylvania, 1994: pp.378.
- Duncan, Timothy V. Application of Nanotechnology in Food Packaging and Food Safety: Barrier Materials, Antimicrobials and Sensors, *Journal of Colloid and Interface Science*, accepted July-06-11, Eds., Elsevier: United State. **2011**, pp 1-24 (US Food and Drug Administration in Nasional Center for Food Safety and Technology).

- Fessenden R., J., dan Fessenden J., S. *Kimia Organik*, Edisi Ketiga, (diterjemahkan oleh: Aloysius H, P.). Erlangga: Jakarta, 1986.
- Food and Drug Administration., GMIA. Inc Recordkeeping Requirements for Human Food and Cosmetics Manufactured From, Processed With, or Otherwise Containing Material From Cattle.U.S. Departement or Health and Human Service. August 12, 2004.
- Gelatine Manufacture's Institute of America (GMIA). *Gelatine Handbook*. New York, USA: Published by Gelatine Manufacture's Institute of America, Inc. 2012.
- Gennadios, A. *Protein Based Films and Coatings*, USA: CRC Press, 2009.
- Godelifa, S. Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin dari Tulang Ikan Cobia (*Rachycentron Canadum*). *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Bogor, Institut Pertanian Bogor. 2010.
- Go´mez-Guille´n MC., Gime´nez, P., Montero. Extraction of gelatin from fish skins by high pressure treatment. *Journal of Food Hydrocolloids*. **2005**, 19, pp.923–928.
- Hafida, Ferfera-Harrar dan Nassima., Dairi. Preparation of Cellulose Acetate Nano Biocomposites Using Acidified Gelatin-Montmorillonite as Nanofiller., *Akademik Platform*, **2012**, 1, 604-613.
- Haug, I., J., Draget, K., I., dan Smidsrød, O., 2004. Physical Behavior of Fish Gelatin Carrageenan Mixtures. *Carbohydrate Polymers*, 56, 11–19.
- Hidayati, K., & Nugraha I. Sintesis dan karakterisasi Komposit Edible Film Berbahan Dasar Gelatin Ceker Ayam dan Montmorillonit, *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Surakarta, **2004**, 382-392.
- Hinterwaldner, R. Raw Material in Ward, AG dan Courts, A., (Ed.). *The Science and Technology of Gelatin*. New York, Academic Press, 1997 : Academic Press. pp 295-314.
- Jorge, Manuel Fernando Corodado, Fernanda Maria Vanin, Rosemary Aparecida de Carvalho, Izabel Cristina Freitas Moraes, Ana Mônica Quinta Barbosa Bittante, Samira Fernandes Nassar, Paulo José do Amaral Sobral. Mechanical Properties of Gelatin Nanocomposite Film Prepared by Spreading: Effect of Montmorillonite Concentration. *Food Engineering Departement*. **2011**, 1, 1-6.

- Karlina dan Atmaja. Ekstrak Gelatin dari Tulang Rawan Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) pada Variasi Larutan Asam Untuk Perendaman. Prosiding Skripsi. *Kimia FMIPA-ITS*. 2010.
- Katti, K, dan Katti, D. Effect of Clay-Water Interaction on Swelling in Montmorillonite Clay. *North Dakota University*. Fargo. **2002**, 1. 1-9.
- Khopkar, S, M. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. (diterjemahkan oleh: A, Saptorahardjo). Yogyakarta : UII-Press. 2008.
- Kittiphattanabawon P, Benjakul S, Vissesanguan W, Shahidi F. Comparative studi in characteristics of gelatin from the skin of brownbanded bamboo shark and blacktip shark as affected by extraction conditions. *Food Hydrocolloids*, **2010**, 24: 164-171.
- Kinzel, B. Protein-Rich Edible Coating for Food. *Agricultural research*. May **1992**: 20-21.
- Krisna, D, D, A. Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik Pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vignaangularis sp.*). Tesis. Program Studi Magister Teknik Kimia. Semarang : Universitas Diponegoro. 2011.
- Krochta, J.M and Johnston, C.M. Edible and biodegradable polymer films. I *J. Food Technology*. **1997**, 51(2): 61–74.
- Larotonda, Fábio D, S. 2007. Biodegradable Films and Coatings Obtained From Carrageenan From *Mastocarpus stellatus* and Starch From *Quercus suber*. Thesis. Department of Chemical Engineering. Porto : University of Porto.
- Liu, H., Chaudhary, D., Yusa, S. & Tade, S. Glycerol/Starch/Na⁺-Montmorillonite Nanocomposite: A XRD, FTIR, DSC and ¹H NMR Study. *Elsevier: Carbohydrate Polymers*, **2011**, 83, pp.1591-1597.
- Martianingsih, Niniet, Lukman Atmaja. Analisis Sifat Fisik dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) Melalui Variasi Jenis Larutan Asam. Prosiding Skripsi. *Kimia*. **2010**, 1-9.
- McHugh, T. H dan Krochta, J.M. Permeability Properties of *Edible Film*. Di dalam Krochta, J.M., E.A. Baldwin and M.O Nisperos Carriedo. *Edible Coating and Film to Improve Quality*. Technomic Publising Co. Inc, Pensylvania. 1994.

- Melia, S. Pengaruh Penambahan *Beeswax* dan *Methylcellulose* dengan *Plasticizer* Gliserol terhadap Karakteristik *Edible Film* Bungkil Kacang Kedelai. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 1997.
- Mindarwati, E. Kajian Pembuatan *Edible Film* Komposit dari Karagenan Sebagai Pengemas Bumbu Mie Instant Rebus. Tesis. Program Studi Teknologi Pasca Panen. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2006.
- Mittal, V. Polymer Layered Silicate Nanocomposites: A Review. *Materials Journal*, **2002**, 2, pp. 992-1057.
- Murdinah, Darmawan M., dan Fransiska D. Karakteristik *Edible Film* dari Komposit Alginat, Gluten dan Lilin Lebah. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. **2007**, No:1. Vol.2.
- Murray, H. *Applied Clay Mineralogy: Occurrences, Processing and Application of Kaolins, Bentonites, Polygorsite-Sapiolite and Commons Clays*. **2007**, 1th ed. Elsevier, Amsterdam.
- Muyonga, J.H., Cole, C.G.B., dan Duodu, K.G. Extraction And Physicochemical Characterization Of Nile Perch (*Lates Niloticus*) Skin And Bone Gelatin. *Food Hydrocolloids*. **2004**, 18:581–592.
- Morris, M. C.; McMurdie, H. F.; Evans, E. H. *Standard X-Ray Diffraction Powder Patterns Section 18 Data for 58 Substances*; National Bureau of Standards: Washington. 1998.
- Nafiah, H. Pemanfaatan Karagenan dalam Pembuatan Nugget Ikan Cucut. *Skripsi*. Jurusan Kimia. Universitas Negeri Semarang. 2011.
- Ningwulan, Mondya Purna Septa.. Pembuatan Biokomposit *Edible Film* dari Gelatin/Bacterial Cellulose Microcrystal (BCMC): Variasi Konsentrasi Matriks, Filter, dan Waktu Sonifikasi. January 12-14. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Teknik Kimia. **2012**, pp 1-105.
- Nugraha, Irwan dan Andri Somantri. Karakterisasi Bentonit Alam Indonesia Hasil Pemurnian dengan Menggunakan Spektroskopi IR, XRD dan SAA. *Kimia*. Yogyakarta. **2013**, 440, 457-467.
- Nugroho, A.A.; Basito.; Katri, R.B.A. Kajian Pembuatan *Edible Film* Tapioka Dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang 73 Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*. **2013**, Vol. 2, No. 1.

- Nurhayati, Hani. Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi pada Pengolahan Limbah Cair Tahu, Skripsi, 2010, (digilib,uns.ac.id)(accessed 18 April 2016).
- Pavlat, A. E.; William Orts. 2009. *Edible Films and Coatings: Why, What, and How?*. In *Edible Films and Coatings for Food Applications*. Embuscado, M. E.; Hubber, K. C. Ed: Springer Science + Business Media: New York. 1- 23.
- Poedjiadi dan Titin. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta : UI-Press., 2009.
- Pranata, F, S, Djagal, W, M., Haryadi. Karakterisasi Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Pati Batang Aren (*Arenga pinnata Merr*), *Biota* 7, **2002**, 121-130.
- Prihardhani, Dhian I dan Yunianta. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Lencam (*Lethrinus Sp*) dan Aplikasinya Untuk Produk Permen Jeli. *Jurnal Pangan dan Argoindustri*, **2016**, Vol. 4 No. 1 P.356-366. Malang : Universitas Brawijaya Malang.
- Puspawati, N, M., I N, Simpen, dan I N, Sumerta Miwada. Isolasi Gelatin dari Kulit Kaki Ayam Boiler dan Karakterisasi Gugus Fungsinya dengan Spektrofotometri FT-IR. *Jurnal Kimia*, **2011**, 6. 79-89.
- Rahmat, E. Teknik Pengukuran Morfometrik pada Ikan Cucut di Perairan Samudera Hindia. Teknisi Litkayasa pada Balai Riset Perikanan Laut. Muara Baru : Jakarta., 2011.
- Ray, S,S, & Okamoto, M. Polymer/Layerd Silicate Nanocomposite: A Review from Preparation to Processing. *Prog, Polym, Sci*, **2003**, 28. pp.1539-1641.
- Said, M. I., Likadja, J. C., Hatta, M. 2011. Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Bahan Curing Terhadap Kuantitas dan Kualitas Gelatin Kuit Kambing yang Diproduksi Melalui Proses Asam. *Peternakan*. 10, 119-128.
- Sari, Tuti Indah, Manurung Hotman P, dan Permadi F. Pembuatan Edible Film dari Kolang-Kaling. *Jurnal Teknik Kimia*, **2008**, No.4. Vol.15.
- Sastrohamidjojo, H. *Spektroskopi*. Liberty: Yogyakarta., 2007.
- Shipp, D, A. *Polymer-Layered Silicate Nanocomposites*. Clarkson University. Potsdam; Elsevier B.V. All rights reserved: NY. USA., 2010.

- Skurtys O., Acevedo C., Pedreschi F., Enrione J., Osorio F. & Aguilera J.M., *Food Hydrocolloid Edible Films and Coatings*, Department of Food Science and Technology, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, **2008**, 34, 1-34
- Sothornvit, R. & Engineering, F., Effect of Nano-Clay Type on the Physical and Antimicrobial Properties of Whey Protein Isolate/Clay Composite Film. *Journal of Food Engineering*, **2009**, 91 (3), pp.468-473.
- Stiller, B. The Effect of Montmorillonite Nanoclay on Mechanical and Barrier Properties of Mung Bean Starch Films. Thesis. Master of Science Packaging Science. Clemson University. Clemson. South Carolina, **2008**, 1-78.
- Sudjoko B. Pemanfaatan ikan cucut. *Oseana*, **1991**, 16(4): 31-37.
- Suharsono, Edy. Preparasi dan Karakterisasi Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi Plasticizer Gliserol, Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. 2012.
- Suptijah P, Heri Sugeng dan Anwar Cholil. Analisis Kekuatan Gel (*Gel Strength*) Produk Permen Jelly dari Gelatin Kulit Ikan Cucut dengan Penambahan Karaginan dan Rumput Laut. *JPHJ*. **2013**, Vol.16. No.2. Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
- Syafiqoh F. Analisis Gelatin Sapi dan Gelatin Babi pada Produk Cangkang Kapsul Keras Obat dan Vitamin Menggunakan FTIR dan KCKT. Skripsi. Jurusan Farmasi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2014.
- Tan, Kim H. Dasar Dasar Kimia Tanah. Gajah Mada University Press: Yogyakarta., 1991.
- Taufik, Muhammad. *Potensi Kulit Kaki Boiler sebagai Bahan Dasar Edible Film*. Disertasi. Program Studi Ilmu Peternakan. 2011.
- Tazwir. A, Kusumawati, R dan Wawasto, A. Pengaruh Perendaman dalam Asam Klorida terhadap Kualitas Gelatin Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, **2008**, Vol.3 No 1, Juni.
- Tekmira, P. Bentonit. Dipublikasikan oleh <http://www.tekmira.esdm.go.id>. (accessed juli, 2017) 2005.
- Teles, Helena. Collagen-Like Block Copolymers With Tunable Design. Thesis committee., 2010.

- Ulfah, F. dan Nugraha, I. Pengaruh Penambahan Montmorillonit terhadap Sifat Mekanik Komposit Film Karagenan-Montmorillonit. *Jurnal Ilmiah Molekul*. **2014**, Vol.9, No.2, pp.154-165.
- Utama, H. Gelatin yang Bikin Heboh. *Jurnal Halal LPPOM-MUI*. 1997, No.18: 10-12.
- Viorica-Niculina STANESCU, Mihaela OLTEANU, Mnuela FLOREASPIROIU, dan Zina Vuluga. *Fractal Properties of Collagen/Chitosan/Montmorillonite Membranes*. *Jurnal Revue Roumaine de Chimie*. **2009**, 767-717.
- Vlack, L.H.V. Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material Edisi Ke-enam. Jakarta : Erlangga., 1989.
- Wang., dan Mar. *Twin Screw Extrusion Compounding of Polypropylene/Organoclay Nanocomposite Modified by Maleated Polypropylenes*. *Journal of Applied Polymer Science*. **2004**, 93, 100-112.
- West, A, R. *Solid State Chemistry and its 'Application*. John Willey and Sons, Ltd: New York., 1984.
- William, R.C.V., Daniela, C.B., Sandriane, P. & Carlos, P. Preparation and Characterization of Nanocomposite Film from Whitemouth Croaker (*Micropogonias furniari*) Protein Isolate with Montmorillonite. *International Food Research Journal*, **2015**, 22 (3), pp.1053-1058.
- Yang, H., Wang, Y., Jiang, M., Oh, J., Herring, J., dan Zhou, P. “2-Step Optimization of The Extraction and Subsequent Physical Properties of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) Skin Gelatin”. *Journal Of Food Science*, **2007**, (72) 4.
- Yasin Ade W. Pengaruh Pengkomposisian dan Penyimpanan Dingin Daging Lumat Ikan Cucut Pisang (*Carcharius falciformis*) dan Ikan Pari Kelapa (*Trygon Sephen*) terhadap Karakteristik Surimi yang dihasilkan. Skripsi. **2005**, Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Yusa, A.T., Atmaja L, Ph.D., dan Drs.Nadjib M, M,S. Analisis Kuat Tarik Film Gelatin Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*)-khitosan. *Prosiding Tugas Akhir Semester Genap*. 2011.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Randemen Gelatin Ikan Cucut

$$\begin{aligned} \textit{Randemen} &= \frac{\text{Berat Gelatin}}{\text{Berat Tulang+Kulit Ikan Cucut}} \times 100 \% \\ &= \frac{127,8562 \textit{ gram}}{859,3444 \textit{ gram}} \times 100\% \\ &= 14,8783 \% \end{aligned}$$

Lampiran 2. Hasil Uji dan Perhitungan Kadar Air

Massa Gelatin	: 0,1015 g
Berat Awal Cawan kosong	: 35,7995 g
Berat Cawan + Gelatin	: 35,8960 g

$$\begin{aligned} \textit{Kadar Air} &= \frac{B - A}{\text{Berat Sampel Gelatin}} \times 100 \% \\ &= \frac{35,8967 \textit{ g} - 35,8960 \textit{ g}}{0,1015 \textit{ g}} \times 100 \% \\ &= 0,68 \% \end{aligned}$$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3. Hasil Uji Kadar Protein



Laboratorium Uji
TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
 Universitas Gadjah Mada
 Jl. Sosio Yustisia 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
 Telp.0274-549650, 6291328, 41301; Fax. 0274-549650

HASIL ANALISA

NO: 437 / PS / 05 / 17

Lab. Penguji : Pangan dan Gizi
 Tanggal Pengujian : Mei 2017
 Sampel : Gelatin (1 sampel)

No	Sampel / kode	Macam analisa	Hasil Analisa	
			UI 1	UI 2
1	Gelatin	Protein, fk:6,25 (%)	84,5597	84,9479

Penyelia

Dr. Rachma Wikandari, STP, M.Biotech



Dilaporkan oleh
 Analis

Anang Juni Y

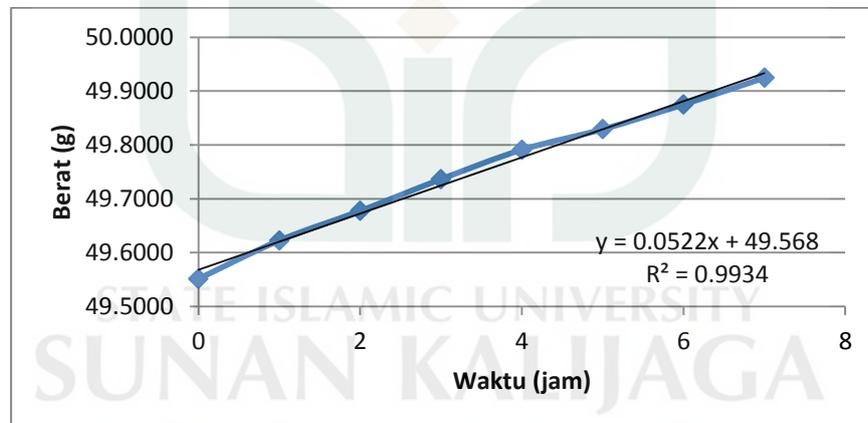
Catatan : Hasil Analisa berlaku pada sampel yang diuji

Lampiran 4. Hasil Uji WVTR

a. Gelatin + 0 % MMT

Berat Cawan Kosong	: 24,3917 g
Berat Cawan + Silika Gel	: 34,4117 g
A (luas <i>film</i>)	: 0,0049 m ²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	49,5514
1	49,6226
2	49,6776
3	49,7364
4	49,7910
5	49,8291
6	49,8751
7	49,9245



$$WVTR = \frac{0,052 \text{ g/jam}}{0,0049 \text{ m}^2} = 10,6122 \text{ g/jam,m}^2$$

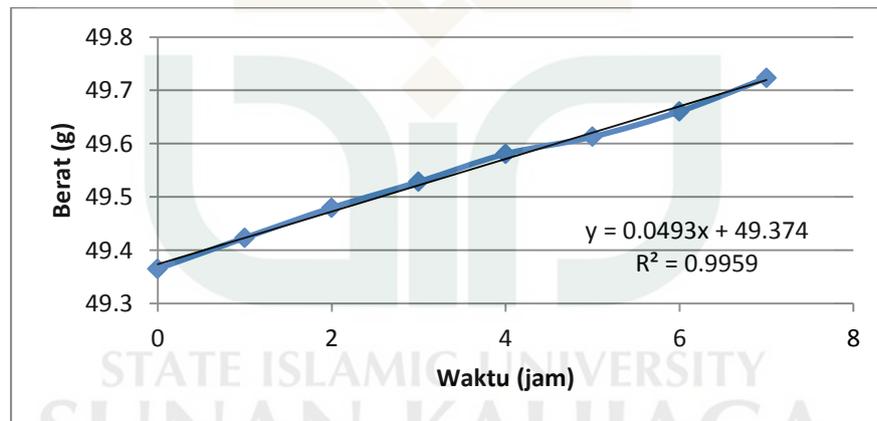
b. Gelatin + 1% MMT

Berat Cawan Kosong : 29,3556 g

Berat Cawan + Silika gel : 39,3546 g

A (luas film) : 0,0049 m²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	49,3651
1	49,4232
2	49,4796
3	49,5283
4	49,5806
5	49,6128
6	49,6603
7	49,7233

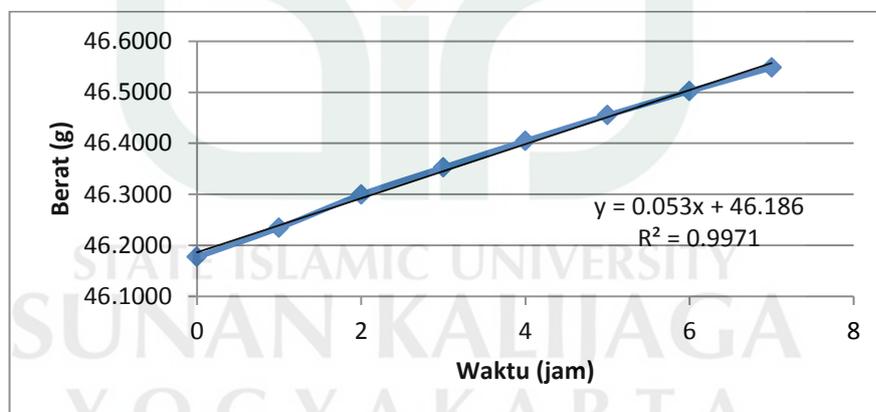


$$WVTR = \frac{0,0493 \text{ g/jam}}{0,0049 \text{ m}^2} = 10,0612 \text{ g/jam.m}^2$$

c, Gelatin + 2% MMT

Berat Cawan Kosong	: 24,3926 g
Berat Cawan + Silika Gel	: 34,4961 g
A (luas <i>film</i>)	: 0,005625 m ²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	46,1773
1	46,2346
2	46,2995
3	46,3527
4	46,4045
5	46,4548
6	46,5021
7	46,5482

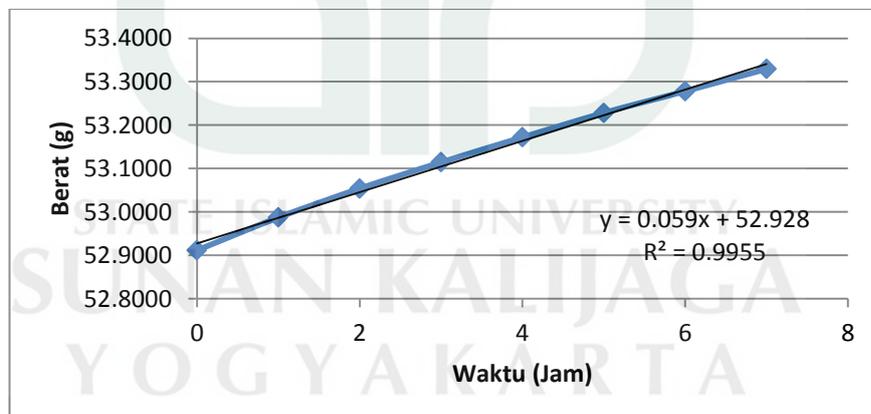


$$WVTR = \frac{0,053\text{g/jam}}{0,005625 \text{ m}^2} = 9,4222 \text{ g/jam,m}^2$$

d. Gelatin + 3% MMT

Berat Cawan Kosong : 29,3578 g
 Berat Cawan + Silika gel : 39,3597 g
 A (luas *film*) : 0,0064 m²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	52,9116
1	52,9871
2	53,0539
3	53,1144
4	53,1720
5	53,2282
6	53,2781
7	53,3293

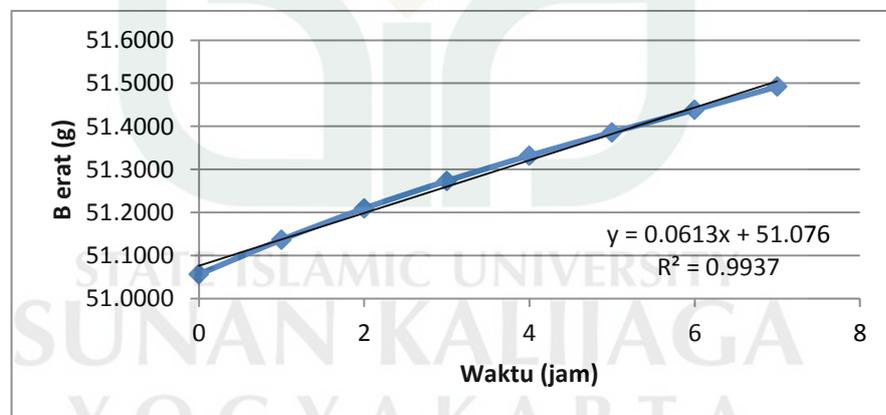


$$WVTR = \frac{0,059\text{g/jam}}{0,0064 \text{ m}^2} = 9,2187 \text{ g/jam,m}^2$$

e. Gelatin + 4% MMT

Berat Cawan Kosong	: 24,3904 g
Berat Cawan + Silika Gel	: 34,4041 g
A (luas film)	: 0,007225 m ²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	51,0564
1	51,1368
2	51,2093
3	51,2732
4	51,3320
5	51,3859
6	51,4385
7	51,4922



$$WVTR = \frac{0,0613\text{g/jam}}{0,007225\text{ m}^2} = 8,4844\text{ g/jam,m}^2$$

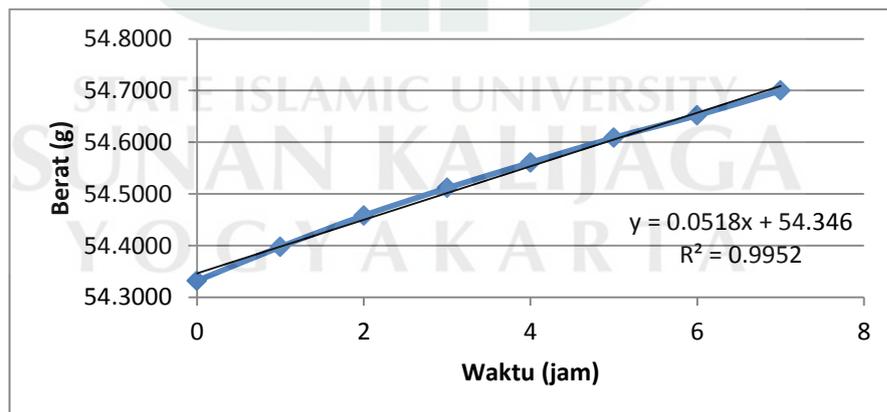
f. Gelatin + 5 % MMT

Berat Cawan Kosong : 29,3596 g

Berat Cawan + Silika Gel : 39,3737 g

A (luas *film*) : 0,0064 m²

Waktu (Jam)	Rata-rata berat (gram)
0	54,3319
1	54,3975
2	54,4581
3	54,5113
4	54,5606
5	54,6088
6	54,6519
7	54,6997



$$WVTR = \frac{0,0518\text{g/jam}}{0,0064\text{ m}^2} = 8,0937\text{ g/jam,m}^2$$

b. Gelatin + 1% MMT

453/PS/05/17

16.05.2017

Parameter table:

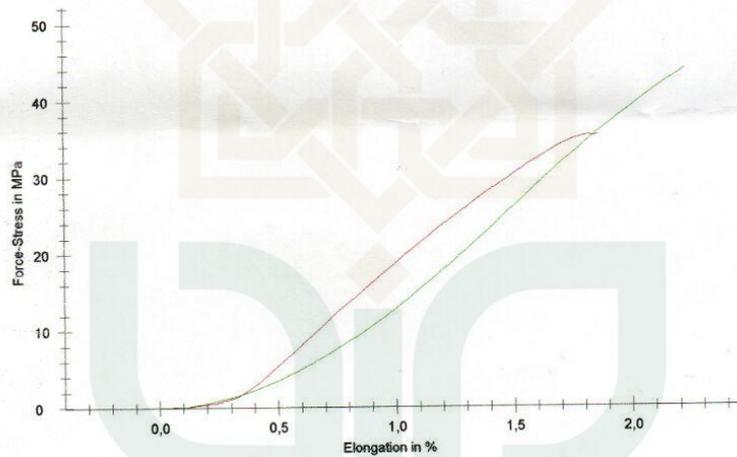
Heading :
 Company name: 453/PS/05/17
 Customer : JUWARIYAH
 Test speed: 10 mm/min

Tester : Rachmat
 Test standard : Tensile strength
 Material : 1%

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0,021	5	50	3,7039	35,2755	1,8574
2	0,022	5	50	4,8340	43,9459	2,2257

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0,0215	5	50	4,2690	39,6107	2,0416
s	0,0007071	0,000	0,000	0,7991	6,1309	0,2605
v	3,29	0,00	0,00	18,72	15,48	12,76

Page 1/1

$$\text{Young's Modulus (Y)} = \frac{39,6107 \text{ Mpa}}{0,0204} = 1650,4458 \text{ MPa}$$

c. Gelatin + 2% MMT

453/PS/05/17

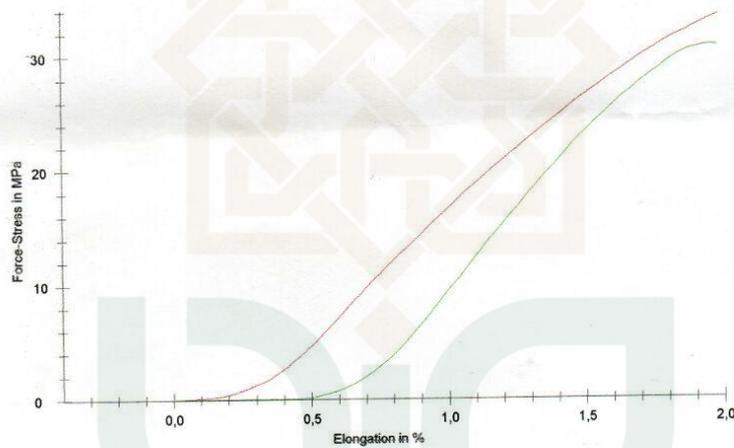
16.05.2017

Parameter table:

Heading :
 Company name : 453/PS/05/17
 Customer : JUWARIYAH
 Test speed : 10 mm/min
 Tester : Rachmat
 Test standard : Tensile strength
 Material : 2%

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0,028	5	50	4,6931	33,5222	1,9874
2	0,024	5	50	3,7066	30,8881	1,9557

Series graphics:**Statistics:**

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0,026	5	50	4,1998	32,2051	1,9715
s	0,002828	0,000	0,000	0,6976	1,8626	0,0224
v	10,88	0,00	0,00	16,61	5,78	1,14



Page 1/1

$$\text{Young's Modulus (Y)} = \frac{32,2051 \text{ Mpa}}{0,0197} = 1634,7766 \text{ MPa}$$

d. Gelatin + 3% MMT

395/PS/04/17

27.04.2017

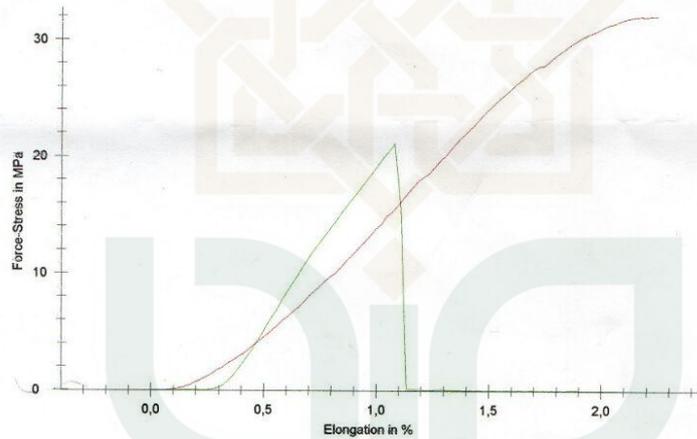
Parameter table:

Heading :
 Company name: 395/PS/04/17
 Customer : Juwariyah
 Test speed: 10 mm/min

Tester : Rachmat
 Test standard : Tensile strength
 Material : 3%

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0,018	5	50	2,8856	32,0621	2,2189
2	0,019	5	50	2,0092	21,1491	1,0802

Series graphics:**Statistics:**

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0,0185	5	50	2,4474	26,6056	1,6496
s	0,0007071	0,000	0,000	0,6197	7,7167	0,8052
v	3,82	0,00	0,00	25,32	29,00	48,81

Page 1/1

$$\text{Young's Modulus (Y)} = \frac{26,6056 \text{ Mpa}}{0,0165} = 1612,4606 \text{ Mpa}$$

e. Gelatin + 4% MMT

395/PS/04/17

27.04.2017

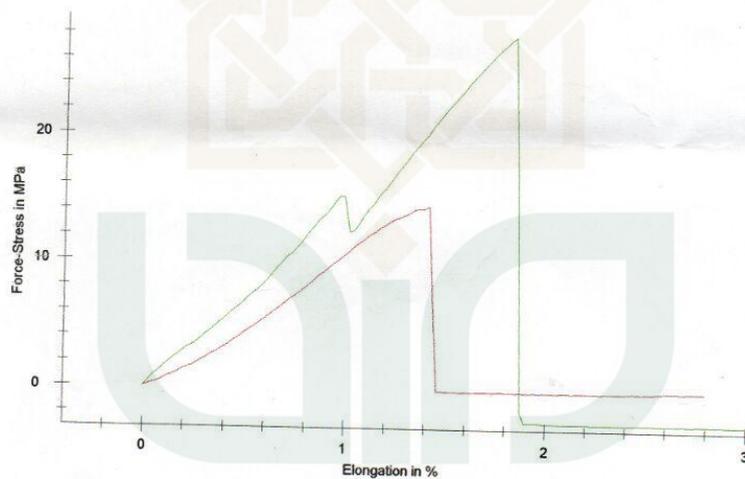
Parameter table:

Heading :
 Company name : 395/PS/04/17
 Customer : Juwariyah
 Test speed : 10 mm/min
 Tester : Rachmat
 Test standard : Tensile strength
 Material : 4%

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0,024	5	50	1,2279	14,4456	1,4106
2	0,017	5	50	2,3800	28,0000	1,8279

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0,0205	5	50	1,8039	21,2228	1,6192
s	0,00495	0,000	0,000	0,8147	9,5844	0,2951
v	24,15	0,00	0,00	45,16	45,16	18,22

$$\text{Young's Modulus (Y)} = \frac{21,2228 \text{ Mpa}}{0,0162} = 1310,0494 \text{ Mpa}$$

f. Gelatin + 5% MMT

395/PS/04/17

27.04.2017

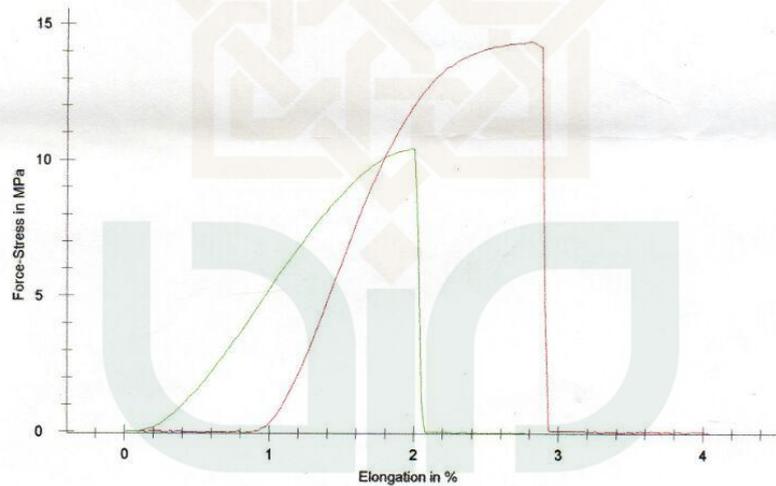
Parameter table:

Heading :
 Company name: 395/PS/04/17
 Customer : Juwariyah
 Test speed: 10 mm/min

Tester : Rachmat
 Test standard : Tensile strength
 Material : 5%

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0,024	5	50	1,7273	14,3942	2,8144
2	0,024	5	50	1,2534	10,4451	1,9756

Series graphics:**Statistics:**

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0,024	5	50	1,4904	12,4197	2,3950
s	0,000	0,000	0,000	0,3351	2,7924	0,5931
v	0,00	0,00	0,00	22,48	22,48	24,76

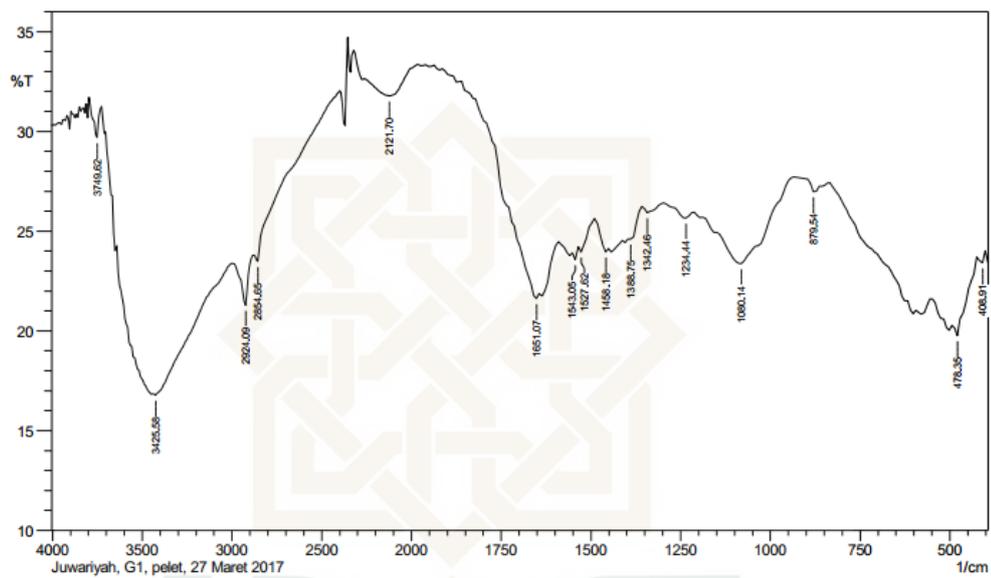
$$\text{Young's Modulus (Y)} = \frac{21,2228 \text{ Mpa}}{0,0162} = 519,6527 \text{ Mpa}$$

Lampiran 6. Hasil Uji FT-IR Gelatin Ikan Cucut

SHIMADZU



Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

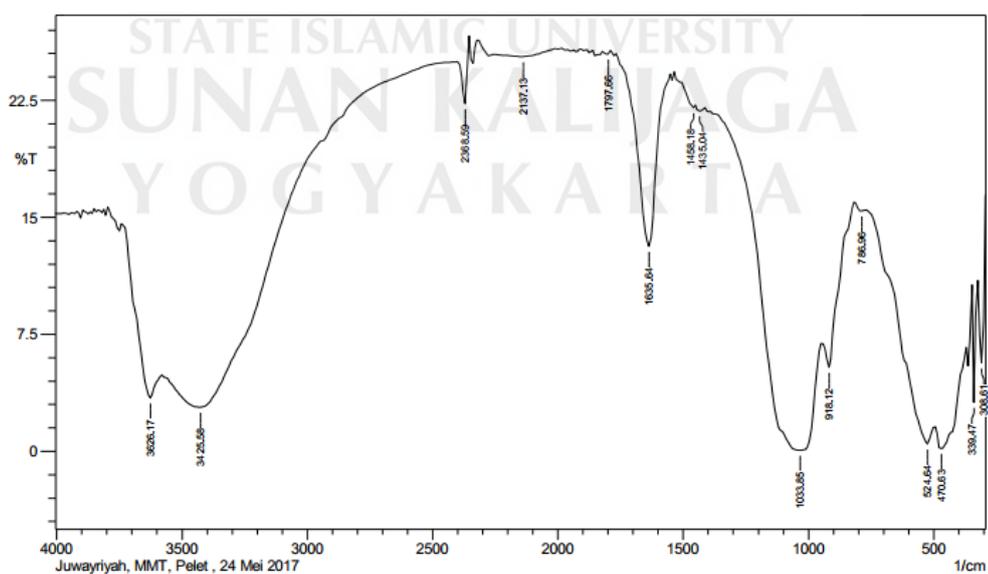


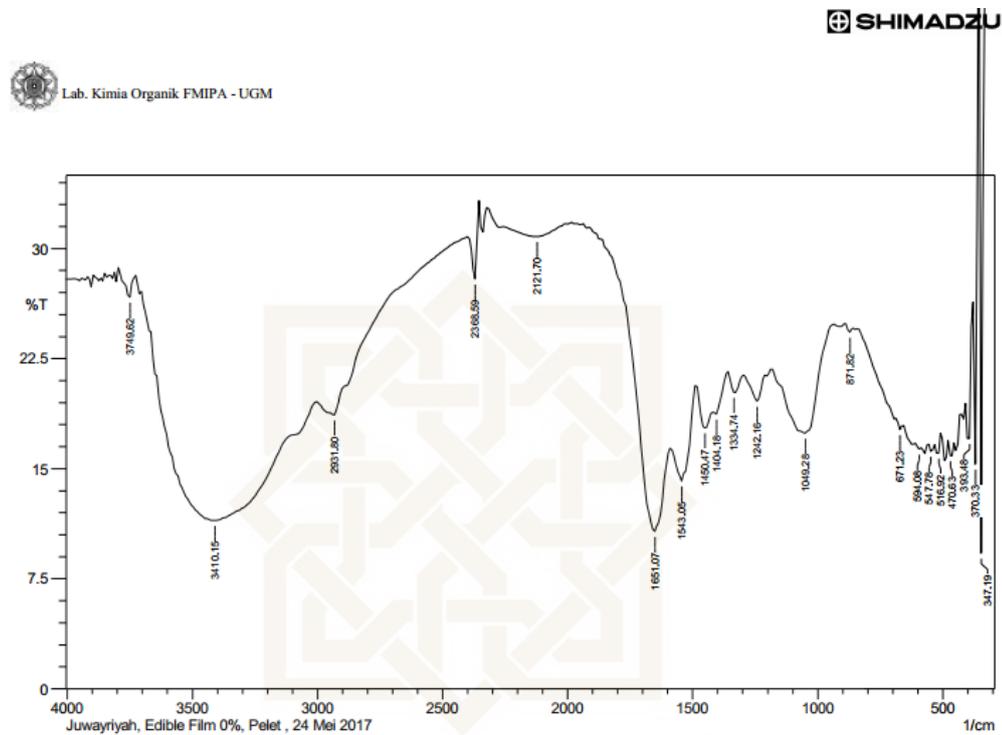
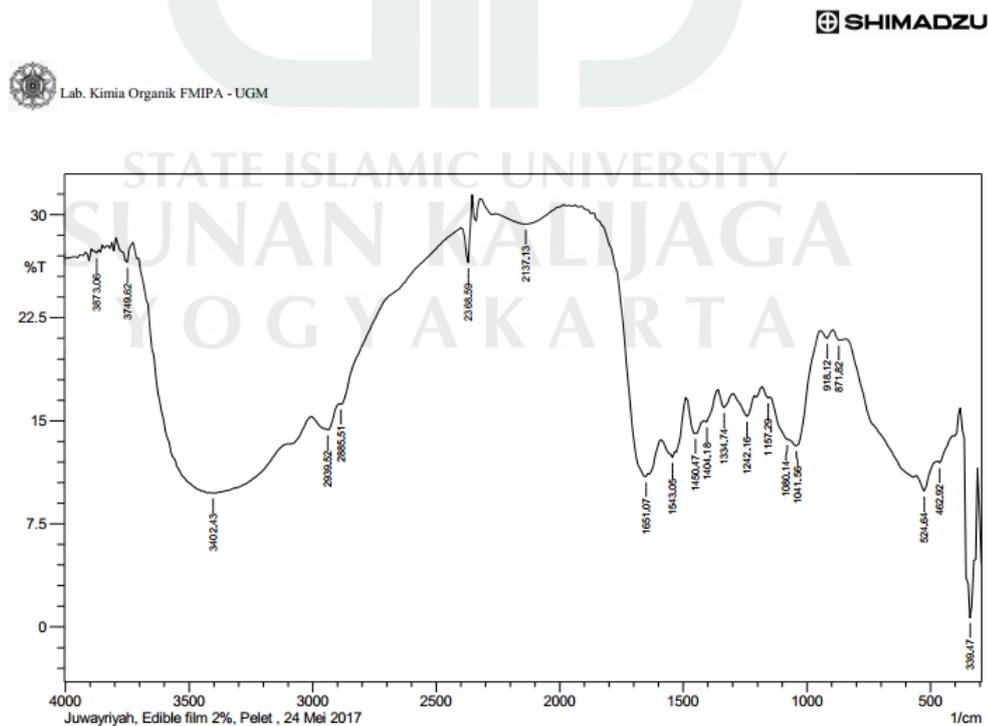
Lampiran 7. Hasil Uji FT-IR Montmorillonit Setelah Pemurnian

SHIMADZU

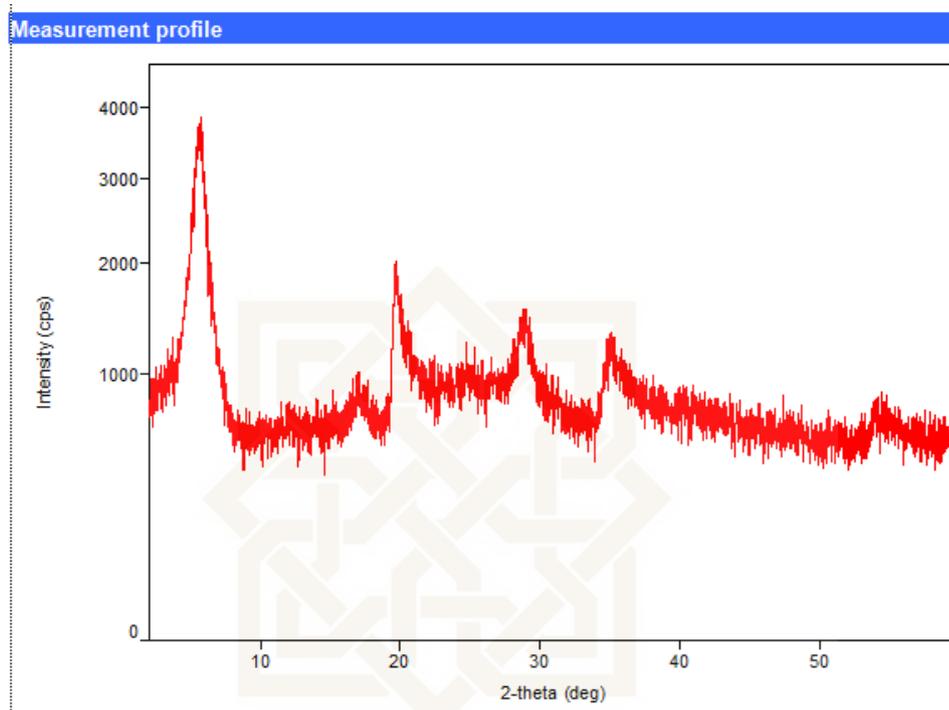
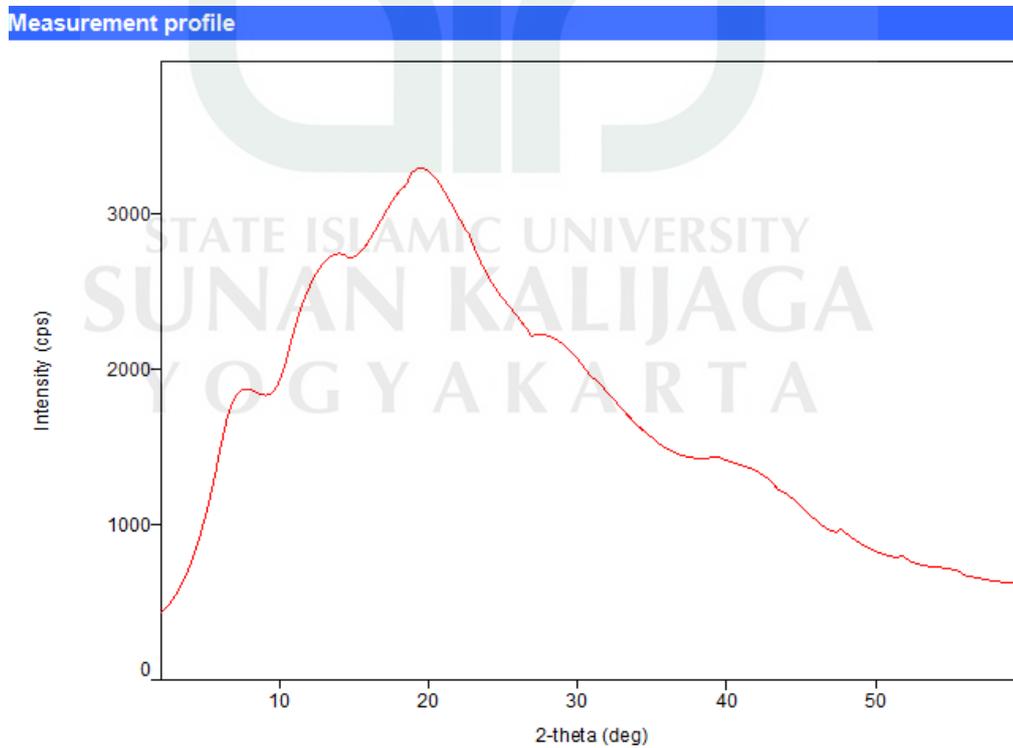


Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

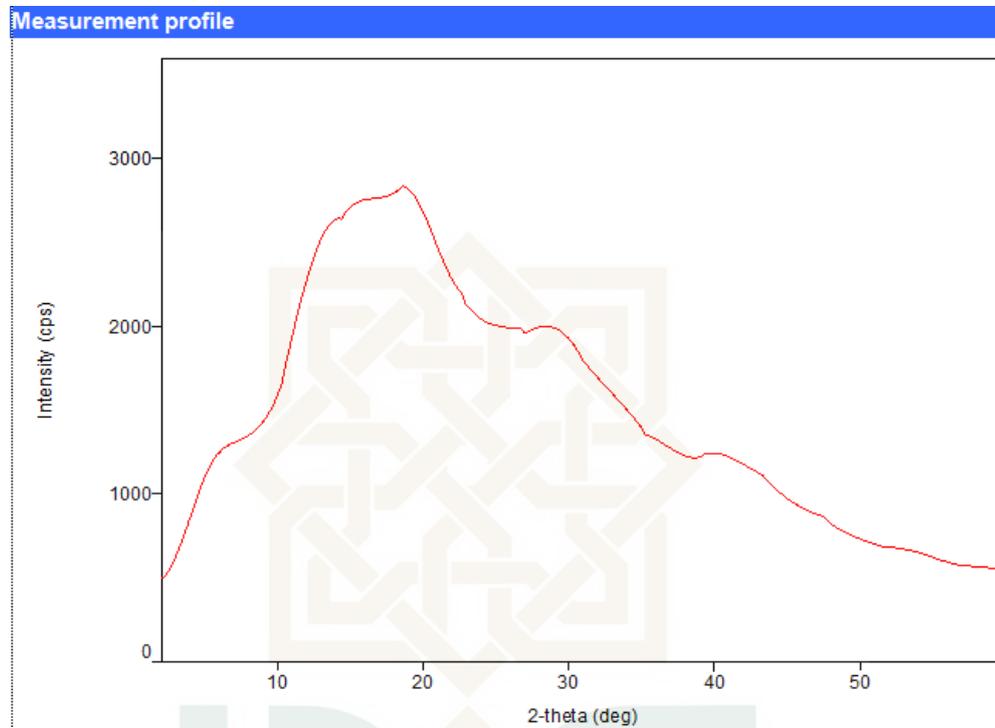


Lampiran 8. Hasil Uji FT-IR *Edible film* Gelatin Ikan CucutLampiran 9. Hasil Uji FT-IR Komposit *Edible Film* Gelatin Ikan Cucut-Montmorillonit

Lampiran 10. Hasil Uji XRD Montmorillonit Setelah Pemurnian

Lampiran 11. Hasil Uji XRD *Edible film* Gelatin Ikan Cucut

Lampiran 12. Hasil Uji XRD Komposit *Edible film* Gelatin Ikan Cucut-Montmorillonit



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

GAMBARAN PROSES PENELITIAN



Ekstraksi



Gelatin yang belum dihaluskan



Pembuatan *Edible film*



Penuangan



Salah satu *Edible Film* yang dihasilkan



Analisa WVTR