

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI PLASTIK *BIODEGRADABLE*
BERBAHAN DASAR TAPIOKA DAN PEKTIN KULIT PISANG DENGAN
VARIASI *PLASTICIZER* GLISEROL**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Kimia



Oleh:

Edy Suharsono

(07630010)

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

2012



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 wr. wb.

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

Nama : Edy Suharsono

NIM : 07630010

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi *Plasticizer* Gliserol

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 bidang kimia.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Mei 2012

Pembimbing,

Endaruji Sedyadi, S.Si



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Edy Suharsono

NIM : 07630010

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi *Plasticizer* Gliserol

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 bidang kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Mei 2012

Konsultan,

Khamidinal, M.Si

NIP. 19691104 20003 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Edy Suharsono

NIM : 07630010

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi *Plasticizer* Gliserol

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 bidang kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Mei 2012

Konsultan,

Esti W. Widowati, M.Si, M.Biotech

NIP. 19760830 200312 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edy Suharsono
NIM : 07630010
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi *plasticizer* Gliserol

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 16 April 2012

Penulis,



NIM. 07630010



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1301/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka dan Pektin Kulit Pisang dengan Variasi *Plasticizer* Gliserol

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Edy Suharsono
NIM : 07630010
Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Mei 2012
Nilai Munaqasyah : A / B


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

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


Endaruj Sedyadi, S.Si

Penguji I


Khamidinal, M.Si
NIP.19691104 200003 1 002

Penguji II

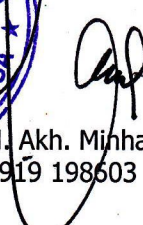

Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech
NIP19760830 200312 2 001

Yogyakarta, 1 Juni 2012

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

**Kerja keras dan berfikir smart adalah pedang kesuksesan untuk menggapai impian
yang akan aku wujudkan
(Edy Suharsono)**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta

Seluruh keluarga besarku

Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penyusun panjatkan atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, dan seluruh umatnya.

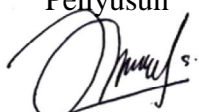
Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasihat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, Ma. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech. selaku Ketua Prodi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Maya Rahmawati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si. selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Bapak Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isni Gusntanti, S.Si. selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Bapak dan Ibu tercinta, yang selalu menyayangi dan mencintai aku apa adanya. Setiap tetes keringatnya selalu mengandung cinta yang suci dan kasih sayang yang murni kepadaku, meski aku belum bisa memberikan apapun, kalian tetap tersenyum padaku. Doakan aku selalu ibu, bapak, semoga setelah ini aku bisa membahagiakan kalian.

7. Kakak dan adiku, terima kasih atas do'a-do'a kalian selama ini, terima kasih selalu setia dan membuatku tersenyum.
8. Umrotun Nisa', rekan seperjuanganku dalam penelitian yang telah memberikan motivasi.
9. Ach. Kholish, Danny, Fatma, Rusdi, Dimas dan teman-temanku yang selalu sabar menemani untuk memecahkan masalah.
10. Chichi, yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penelitian.
11. Ichsan Nugroho, sahabat setiaku yang selalu membahu dalam suka dan duka.
12. Silvie, Anis, Wiwik, Sri, Nun Nani, Yuni, Sampermanawati, Iim dan teman-teman penelitian yang telah menemaniku selama penelitian.
13. Semua teman-teman Program Studi Kimia angkatan 2007.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu tersusunnya skripsi ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 22 Mei 2012

Penyusun

Edy Suharsono

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Dasar Teori	7
1. Pisang kapok kuning	8
2. Pektin	10
3. <i>Plasticizer</i> gliserol.....	13
4. Tapioka.....	15
5. Plastik <i>Biodegradable</i>	17
6. Sifat-sifat plastik <i>biodegradable</i>	18
7. Spektroskopi inframerah	20

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Alat dan Bahan	22
1. Alat.....	22
2. Bahan.....	22
C. Prosedur Penelitian.....	22
1. Pembuatan bubuk kulit pisang	22
2. Tahap isolasi Na-Pektin	23
3. Pembuatan plastik <i>biodegradable</i> Na-pektin kulit pisang	23
4. Analisis Na-Pektin	24
1. Analisis gugus fungsi FTIR	24
2. Kadar Na-Pektin.....	24
3. Kadar air.....	24
4. Kadar gugus metoksil.....	25
5. Karakterisasi Plastik <i>Biodegradable</i>	25
a. Analisis gugus fungsi dengan FTIR.....	25
b. Pengujian karakter fisik plastik <i>biodegradable</i>	25
c. Uji biodegradasi	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi Pektin Kulit Pisang.....	27
B. Karakterisasi Pektin Kulit Pisang	29
1. Analisis gugus fungsi FTIR	29
2. Kadar metoksil	30
3. Kadar Na-pektin	31
4. Kadar air.....	31
C. Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> Na-pektin	32
D. Analisis gugus fungsi FTIR	33
E. Karakterisasi Plastik <i>Biodegradable</i> Na-pektin.....	34
1. Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap ketebalan	34
2. Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap gaya regang	36
3. Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap kemuluran.....	37

4. Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap biodegradasi	40
F. Perbandingan Sifat Mekanik dan Biodegradabilitas Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin dengan Plastik <i>Biodegradable</i> Komersial	42
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi kulit pisang.....	9

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pisang kepok kuning	9
Gambar 2.2 Struktur pektin.....	11
Gambar 2.3 Skema alat spektrofotometer inframerah	20
Gambar 4.1 Reaksi pembentukan Na-pektin	28
Gambar 4.2 FTIR Na-pektin kulit pisang kepok	29
Gambar 4.3 Reaksi Na-pektin yang menggantikan gugus metoksil	30
Gambar 4.4 FTIR plastik <i>biodegradable</i> , (a) konsentrasi 0,25 dan (b) konsentrasi 1% gliserol	33
Gambar 4.5 Grafik ketebalan plastik <i>biodegradable</i> Na-Pektin.....	35
Gambar 4.6 Grafik gaya regang plastik <i>biodegradable</i> Na-Pektin.....	36
Gambar 4.7 Grafik pemuluran plastik <i>biodegradable</i> Na-Pektin	38
Gambar 4.8 Grafik biodegradasi plastik <i>biodegradable</i> Na-Pektin	41
Gambar 4.9 Perbandingan gaya regang plastik <i>biodegradable</i> Na-pektin kulit pisang dengan plastik <i>biodegradable</i> komersial.....	43
Gambar 4.10 Perbandingan pemuluran plastik <i>biodegradable</i> Na-pektin kulit pisang dengan plastik <i>biodegradable</i> komersial.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumentasi	50
Lampiran 2 Perhitungan	52
Lampiran 3 Karakterisasi FTIR.....	53
Lampiran 4 Uji Mekanik Plastik <i>Biodegradable</i>	56

ABSTRAK

Preparasi Dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Tapioka Dan Pektin Kulit Pisang Dengan Variasi *Plasticizer* Gliserol

Oleh :

Edy Suharsono

07630010

Dosen Pembimbing : Endaruji Sedyadi, S.Si

Kulit pisang merupakan limbah industri sale pisang, kripik pisang dan penggorengan pisang yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Kulit pisang mempunyai kadar pektin yang tinggi, sehingga dapat diekstrak senyawa pektinnya sebagai plastik *biodegradable*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi pektin kulit buah pisang kepok, mempelajari pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik dan biodegradasi plastik *biodegradable* dari pektin kulit buah pisang kepok.

Penelitian ini dilakukan melalui lima tahap, yaitu pembuatan bubuk kulit pisang, isolasi pektin, pembuatan plastik *biodegradable*, uji mekanik berupa ketebalan, gaya regang, kemuluran, dan uji biodegradasi dengan tanah kompos kotoran sapi. Metode yang digunakan adalah pencampuran secara *hot blending* dengan variasi 0,25; 0,50; 0,75; 1; 1,25, dan 1,50% gliserol dalam Na-pektin dan tapioka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi *plasticizer* gliserol mempengaruhi karakteristik plastik *biodegradable*. Nilai kemuluran maksimum ditunjukkan pada konsentrasi 1% gliserol dengan nilai kemuluran 29,97%. Semakin banyak penambahan gliserol menyebabkan degradasi plastik semakin cepat. Uji biodegradasi paling lama pada konsentrasi gliserol 0,50% yaitu selama empat belas hari.

Kata kunci : Kulit Pisang, pektin, plastik *biodegradable*, gliserol, tapioka

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah plastik menjadikan permasalahan bagi banyak negara. Salah satu penyebab utamanya karena plastik merupakan material yang tidak dapat terdegradasi oleh mikroorganisme di dalam tanah (*non biodegradable*). Plastik juga memiliki sifat ringan sehingga mudah mengapung menyebabkan dampak sampah plastik yang umum diketahui masyarakat ialah efeknya dari segi estetika. Walaupun saat ini (terutama di negara maju) bahan-bahan sintetik sudah dibuat lebih bersifat *recyclable*, namun tidak semua wilayah atau negara memiliki alat pendaur ulang untuk semua tipe plastik (Sitorus, 2009).

Ditinjau dari permasalahan itu, perlu dikembangkan penggunaan bahan alternatif untuk mengisolasi material polimer yang dapat didegradasi yaitu plastik *biodegradable*. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Plastik *biodegradable* tersebut dapat dibuat dari polimer alam, yaitu polipeptida (protein), polisakarida (karbohidrat) dan lipida (Julianti, 2006).

Pektin merupakan salah satu polisakarida yang dapat digunakan sebagai bahan plastik *biodegradable*. Sumber pektin berasal dari buah-buahan dan kulit buah, salah satunya adalah kulit buah pisang (Layuk, 2002). Kulit buah pisang merupakan limbah dari pengolahan sale pisang, kripik pisang dan gorengan pisang yang belum banyak dimanfaatkan. Ditinjau dari permasalahan tersebut perlu dipikirkan cara untuk pemanfaatan kulit pisang. Hal tersebut dikarenakan

kulit pisang dapat diisolasi senyawa pektinnya. Kandungan pektin dalam kulit pisang sebesar 10,10%-11,93% (Ahda, 2008).

Oleh karena itu, plastik *biodegradable* berbahan dasar pektin kulit pisang adalah salah satu solusi permasalahan di atas. Plastik *biodegradable* merupakan salah satu alternatif yang dapat menggantikan polimer yang berasal dari minyak bumi karena dapat terdegradasi oleh mikroorganisme di tanah (Firdaus, 2008).

Pada pembuatan plastik *biodegradable* perlu ditambahkan *plasticizer* agar didapatkan plastik yang mudah dicetak dan fleksibel. Fungsi *plasticizer* untuk memisahkan bagian-bagian dari rantai molekul yang panjang. Salah satu *plasticizer* yang dapat digunakan adalah gliserol. Gliserol dapat meningkatkan homogenitas karena terbentuknya ikatan hidrogen antara gugus OH pada pektin dengan gugus OH dari gliserol yang selanjutnya interaksi hidrogen ini meningkatkan sifat mekanik (Pranata, *et al.*, 2002).

Pornawan (2006) melakukan penelitian dengan bervariasi gliserol sebagai *plasticizer*. Dalam penelitiannya menjelaskan bahwa bertambahnya jumlah gliserol dalam pembuatan plastik *biodegradable* mengurangi nilai tegangan dan perpanjangan. Rendahnya kandungan gliserol juga mengakibatkan kuat tarik semakin berkurang.

Menurut Bureau dan Multon (1996), pembentukan plastik *biodegradable* memerlukan sedikitnya satu komponen yang dapat membentuk sebuah matriks dengan kontinuitas dan kohesi yang cukup. Derajat atau tingkat kohesi akan menghasilkan sifat mekanik plastik. Komponen yang digunakan berupa polimer dengan berat molekul yang tinggi. Struktur polimer rantai panjang diperlukan

untuk menghasilkan matriks plastik dengan kekuatan kohesif yang tepat. Salah satu matriks yang digunakan adalah pati. Rachmawati (2009) menjelaskan bahwa, pati mampu berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga berpengaruh pada aplikasi proses, mutu plastik.

Dengan demikian, pektin kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai plastik *biodegradable*. Pada penelitian ini menggunakan pati sebagai matrik serta *plasticizer* yang digunakan adalah *plasticizer* gliserol. Hal tersebut dilakukan supaya menghasilkan plastik yang mempunyai sifat mekanik tinggi tanpa mengurangi sifat *biodegradable*-nya. Plastik tersebut diharapkan dapat mejadi solusi dari permasalahan sampah plastik yang ada.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana isolasi pektin dari kulit pisang kepok?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik plastik *biodegradable* dari pektin kulit pisang kepok?
3. Bagaimana pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap uji biodegradasi plastik *biodegradable* dari pektin kulit pisang kepok?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk:

1. Mengetahui isolasi pektin dari kulit buah pisang kepok.
2. Mengetahui pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik plastik *biodegradable* dari pektin kulit pisang kepok.

3. Mengetahui pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap biodegradasi plastik *biodegradable*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Mahasiswa

Menambah data penelitian kimia tentang pembuatan plastik *biodegradable* dan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Peneliti

Sebagai bahan referensi tentang proses isolasi pektin dari kulit buah pisang kepok dan cara pembuatan plastik *biodegradable* yang ramah lingkungan.

3. Masyarakat

Menambah wawasan mengenai pemanfaatan kulit pisang sebagai bahan pembuatan pektin sebagai plastik *biodegradable*, sehingga kulit pisang tidak hanya sebagai limbah yang biasa dibuang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Isolasi Na-pektin dari kulit pisang dilakukan dengan ekstraksi padat-cair terhadap bubuk kulit pisang kepok dengan pelarut akuades dan NaOH membentuk Na-pektin.
2. Penambahan konsentrasi gliserol mempengaruhi karakteristik sifat mekanik dan biodegradasi plastik. Kemuluran maksimum diperoleh pada penambahan konsentrasi 1%, yaitu 29,97% .
3. Biodegradasi plastik *biodegradable* Na-pektin dipengaruhi oleh penambahan gliserol Plastik *biodegradable* Na-pektin paling cepat terdegradasi adalah konsentrasi 1,50%, sedangkan paling lama pada konsentrasi 0,50%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dirumuskan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian isolasi pektin kulit pisang lebih lanjut dengan metode yang lain untuk mendapatkan kadar pektin yang lebih banyak.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan komposisi yang tepat pada campuran pektin kulit pisang, supaya didapatkan plastik *biodegradable* dengan kualitas yang baik.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan *plasticizer* yang lain agar diketahui *plasticizer* yang cocok untuk pembuatan plastik biodegradable Na-pektin kulit pisang dengan kualitas lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, 2008, *Pembuatan Biodegradable Plastic dari Limbah Batang Kelapa Sawit*. Skripsi. Yogyakarta: Institut Pertanian STIPER.
- Anonim, 2008, *Proses dan Family Tree Pembuatan Barang Plastik*, Yogyakarta: BBPPK press
- Anugrahati, N.A., 2001, *Karakterisasi Edible film Komposisi Pektin Albido Semangka (Citrullus Vulgari Schard) dan Tapioka*. Tesis, Yogyakarta: Univeritas Gadjah Mada
- Budiyanto, A., Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*). *J Pascapanen* 5 (2). 37-44.
- Firdaus, F., 2008, *Sintesis Film Kemasan Ramah Lingkungan Dari Pati, Asam Polilaktat Dan Khitosan Dengan Pemlastik Gliserol*, Tesis, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Gaman, P. M., dan Sherrington, K. B., 1992, *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi (Terjemahan: Mudijati Garito, dkk)*, Edisi kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harsunu, B. T., 2008, *Pengaruh Konsentrasi Plasticizer Gliserol Dan Komposisi Khitosan Dalam Zat Pelarut Terhadap Sifat Fisik Edible Film Khitosan*. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Hart, H., E. C. Leslie., Hart, D. J., 2003, *Kimia Organik*. Edisi Kesebelas. Jakarta: Erlangga
- Julianti, E., dan Nurminah, M., 2006, *Buku Ajar Teknologi Pengemasan*. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Karunia, S. B., 2007. *Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Kadar dan kandungan gugus Metoksikarbonil pektin dari kulit buah pisang*. Laporan Penelitian. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Krochta and De Mulder J., 1997, *Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes & Opportunities, Food Technology 51*
- Krochta, J.M., Baldwin, E.A and Nisperos-Carriedo M.O., 1994, *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality, Technomis Publishing.Co.Inc. Lancaster. Bosel.*

- Kusumasmarawati, A.D., 2007, *Pembuatan Pati Garut Butirat dan Aplikasinya dalam Pembuatan Edible film*. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada
- Latief, R., 2001, Teknologi Kemasan Plastik Biodegradable. *Makalah Falsafah Sains PPS*, Institut Pertanian Bogor.
- Layuk, P., 2002. *Karakterisasi Komposit Film Edible Komposit Pektin Daging Buah Pala (Myristica fragrans Houtt) dan Tapioka*. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM
- Manuhara, G.J., 2003, *Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut Eucheuma sp. untuk Pembuatan Edible film*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian UGM
- Nina H, 25 Juni 2004. *Kajian Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Pektin Kulit Pisang Dari Beberapa Varietas Dan Tingkat Kematangan*. Agro industry.
- Noerdin, D., 1985, *Elusidasi Struktur Senyawa Organik Dengan Cara Spektroskopi Ultralembayung Dan Inframerah*. Bandung: Angkasa.
- Nurhayati, A., 2006, *Pembuatan Biodegradable plastic dari biopolimer protein koro putih (phaseolus lunatus) dengan penambahan polycaprolactone*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER.
- Nurjanah, S., 2007, *Modifikasi Pektin untuk Aplikasi Membran dengan Asam Dkarboksilat sebagai Agen Penaut Silang*, Skripsi, Bogor: FMIPA, Institut Pertanian Bogor
- Pornawan, Candra., 2006, *Karakterisasi Biodegradable Plastic dari Komposit Biopolimer Protein Biji Kecipir (Phophocorpus Tetragonolocus) Dengan Polycaprolactone Dan Aplikasinya Sebagai Pengemas Buah Strawberry*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER
- Pranata, F. Sinung, Djagal W.M., dan Haryadi. 2002. Karakterisasi Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Pati Batang Aren (*Arenga pinnata Merr.*). *Biota*, 7(3) :121-130.
- Rachmawati, K.A., 2009. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (Premna oblongifolia. Merr) untuk Pembuatan Edible Film*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Ristanto, A., 2005, *Sifat-Sifat Biodegradable Plastic Film Dari Polimer Protein Biji Kecipir (Phophocorpus Tetragonolocus)*. Skripsi. Yogyakarta: Institut Pertanian STIPER.
- Sakidja, 1989, *Kimia Pangan*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti P2LPTK.

- Sastrohamidjojo, H., 2007, *Spektroskopi*, Yogyakarta : Liberty
- Satria H, Berry., Ahda, Y., 2008, Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal*, Universitas Diponegoro
- Sitorus, A., 2009, *Penyediaan Film Mikrokomposit PVC menggunakan Pemplastis Stearin dengan Pengisi padi dan Penguat Serat Alam*, Tesis, Medan: Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara
- Soewandi, J. S. A., Hendrasari, A. J., dan Setijawaty, E., 2000, Pengaruh pH dan Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kandungan Gugus Metoksikarbonil Pektin dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Jurnal MIPA*, 5 (1): 31-35
- Standar Nasional Indonesia. SNI 01-4481-1998.
- Suhardi, 1997, *Analisis Produk Buah-buahan dan Sayuran*, Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Sunarjono, H., 2003, *Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan*. Sinar Baru Algesindo: Bandung.
- Syarief, R., Sentausa, S., Isyana, S., 1989, *Teknologi Pengemasan san Pangan*, Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi
- Tjitrosoepomo, G., 2010, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophita)*, Yogyakarta: UGM Press
- Wardani, Irma, 2006. *Kajian Pembuatan Edible Film Dari Gelatin Cakar Ayam*. Skripsi. Yogyakarta: Institut Pertanian STIPER.
- Wijayanti, Y.K., 2006. *Karakterisasi Biodegradable Plastic dari Biopolimer Protein Kacang Tunggak (Vigna Ungluculata L) Dengan Substitusi Polycaprolactone Dan Aplikasinya Pada Buah Anggur Hijau*. Skripsi. Yogyakarta: Institut Pertanian STIPER.
- Winarno, F. G., 1992, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia utama. Jakarta.
- Winarno, F. G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia utama. Jakarta.
- Yohana, Dewi, 2008, Teknologi Produksi Biodegradable Film Dari Aloe Vera Dan Aplikasinya Sebagai Pengemas Ramah Lingkungan Pada Buah Duku. *Jurnal Penelitian*, Tanjung Pura: Universitas Tanjungpura Volume X No. 2 April 2008.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Lampiran 1 Dokumentasi

1. Bubuk Na-pektin



2. Alat Uji Mekanik



3. Plastik *Biodegradable* Na-pektin



0,25% gliserol



0,50% gliserol



0,75% gliserol



1% gliserol



1,25% gliserol



1,50% gliserol

B. Lampiran 2 Perhitungan

1. Kadar pektin

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Berat pektin hasil ekstraksi}}{\text{Berat bahan bakunya}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{1,15 \text{ gram}}{30 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 3,8\%$$

2. Kadar air

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{c - a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{25,63 - 25,43}{25,43 - 24,29} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{0,20}{1,14} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 17,54\%$$

3. Kadar gugus metoksil

$$\text{Kadar gugus metoksil} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times 3,1}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

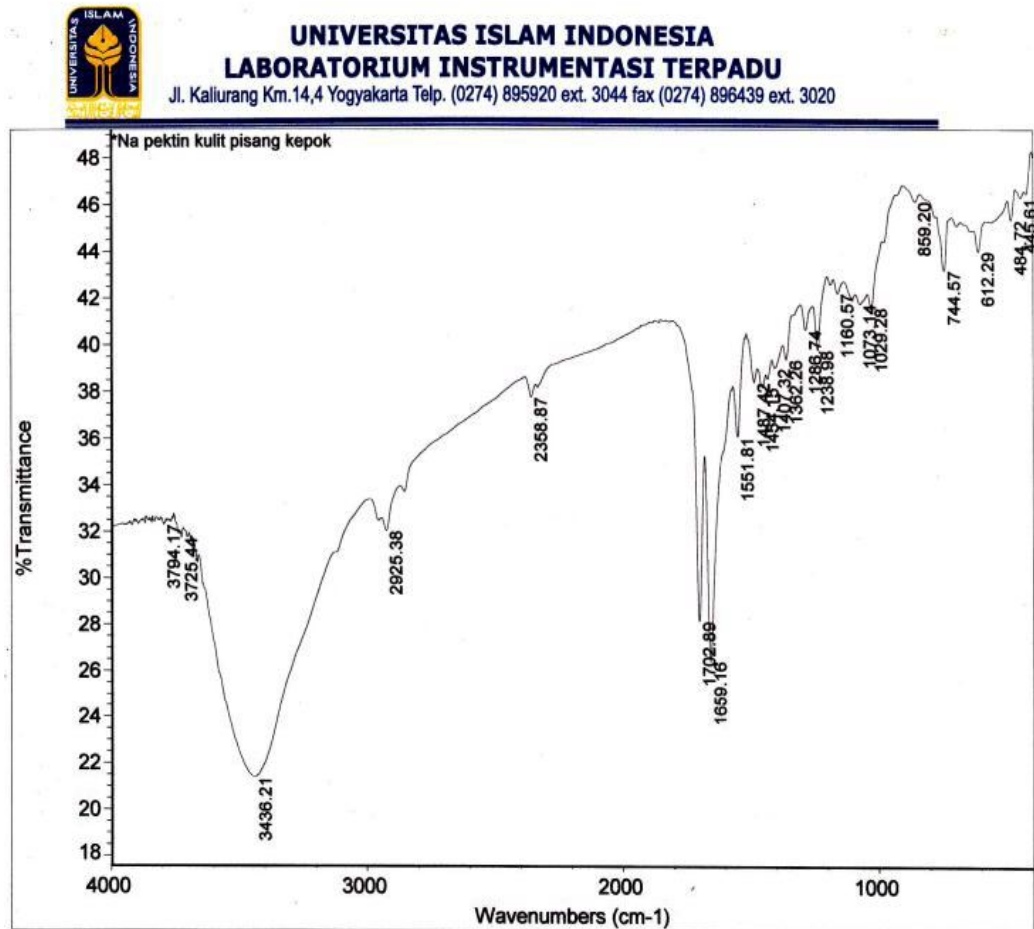
$$\text{Kadar gugus metoksil} = \frac{2,2 \times 0,1 \times 3,1}{0,5 \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gugus metoksil} = \frac{0,68}{0,5 \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gugus metoksil} = 0,14\%$$

C. Lampiran 3 Karakterisasi FTIR

A. Spektra Na-Pektin Hasil Karakterisasi Menggunakan IR



Tue Nov 29 14:51:41 2011 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: *Na pektin kulit pisang kepok
 Region: 4000.00 400.00
 Absolute threshold: 48.910
 Sensitivity: 70
 Peak list:

Position	Intensity
3436.21	21.365
1659.16	26.375
1702.89	28.081
3725.44	31.706
2925.38	31.992
3794.17	32.268
1551.81	36.005
2358.87	37.711
1454.15	38.110
1487.42	38.329
1407.32	38.947
1362.26	39.312
1238.98	39.727
1238.74	40.500

B. Spektra Plastik *biodegradable* Na-pektin

Varian 1000 FT-IR (Fourier Transform Infra Red)



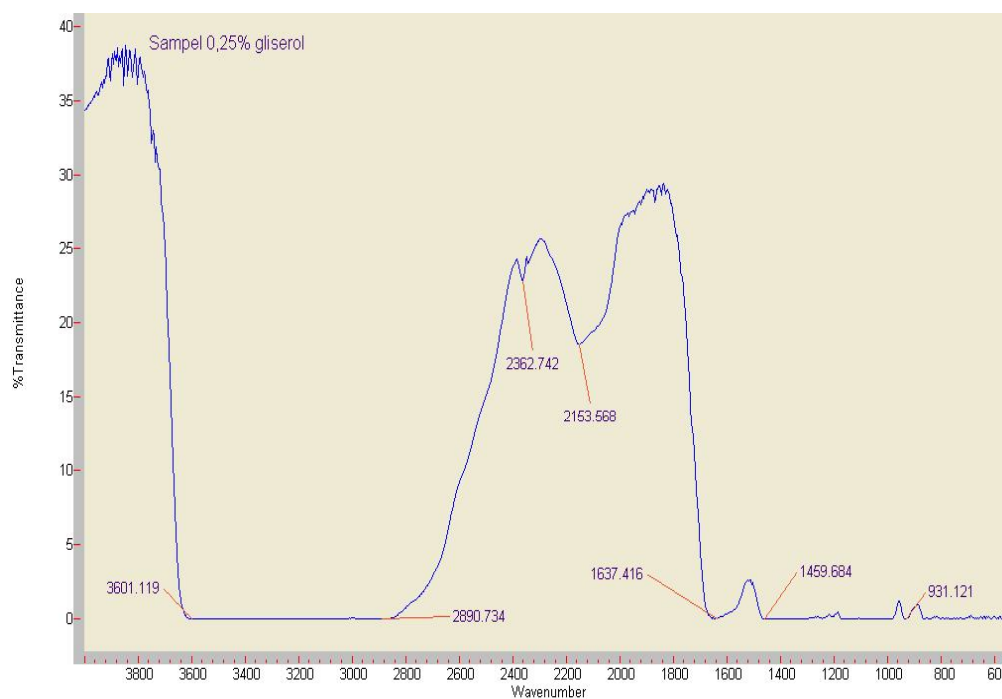
Integrated Laboratory

© 2004 Varian Australia Pty Ltd, ACN 004 559 540.
Scimitier Series FT-IR Spectrometers

Analysis

Operator : Indra Nafiyanto, S.Si
Sample ID : 0,25% gliserol
Sample Desc : plastik
Date and Time : 2012/02/20 – 12:06:24

Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



Data Analysis:

Puncak	Posisi (1/cm)	Intensitas (%T)
1	931.121	0.0580
2	1459.684	0.0132
3	1637.416	0.0427
4	2153.568	18.5670
5	2362.742	22.8387
6	2890.734	0.0017
7	3601.119	0.0201



Integrated Laboratory

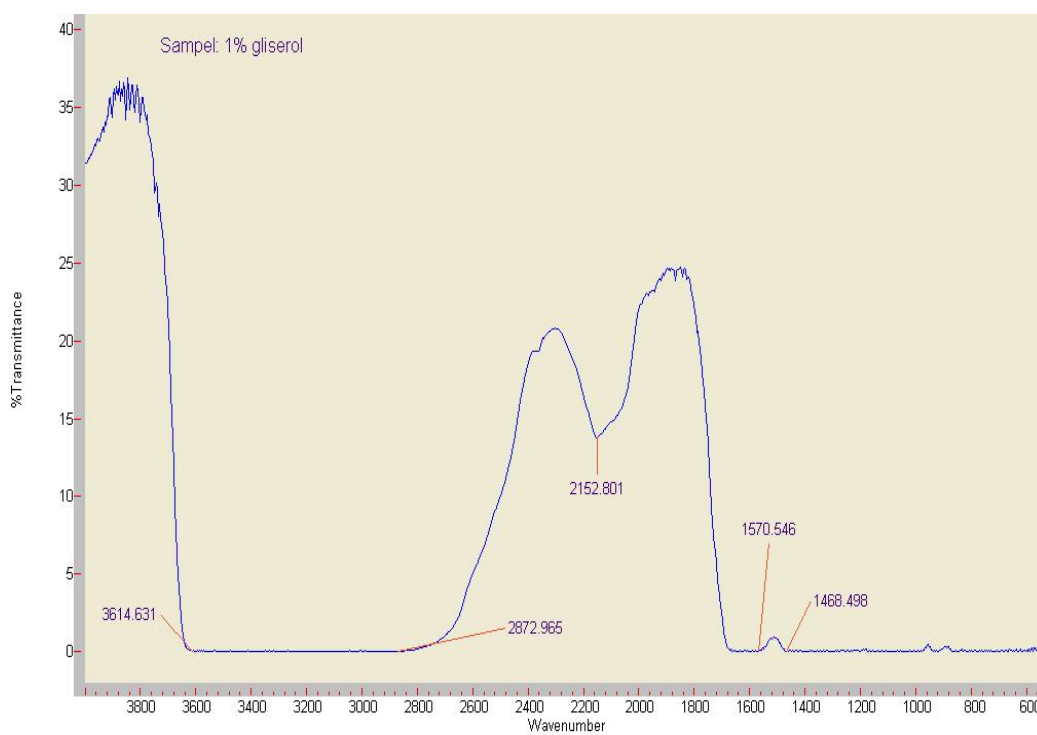
Varian 1000 FT-IR (Fourier Transform Infra Red)

© 2004 Varian Australia Pty Ltd, ACN 004 559 540.
Scimitier Series FT-IR Spectrometers

Analysis

Operator : Indra Nafiyanto, S.Si
Sample ID : 1% gliserol
Sample Desc : Plastik
Date and Time : 2012/02/20 – 12:14:03

Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



Data Analysis:

Puncak	Posisi (1/cm)	Intensitas (%T)
1	1468.498	0.0049
2	1570.546	0.0141
3	2152.801	13.8291
4	2872.965	0.0021
5	3614.631	0.0416

2. Konsentrasi 0,50% gliserol

02.01.2012

Parameter table:

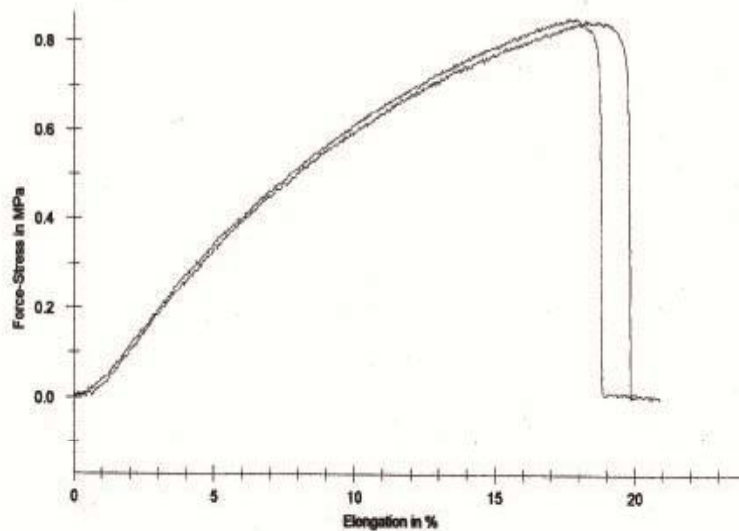
Heading :
 Company name :
 Customer : Edy Suharsono
 Test speed: 10 mm/min

Tester : rachmat
 Test standard : tensile strength
 Material : 0,5% gliserol

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.11	5	50	0.4666	0.8483	17.5966
2	0.1	5	50	0.4213	0.8427	18.2432

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0.105	5	50	0.4439	0.8455	17.9199
s	0.007071	0.000	0.000	0.0320	0.0040	0.4572
v	6.73	0.00	0.00	7.20	0.47	2.55

Page 1/1

3. Konsentrasi 0,75% gliserol

02.01.2012

Parameter table:

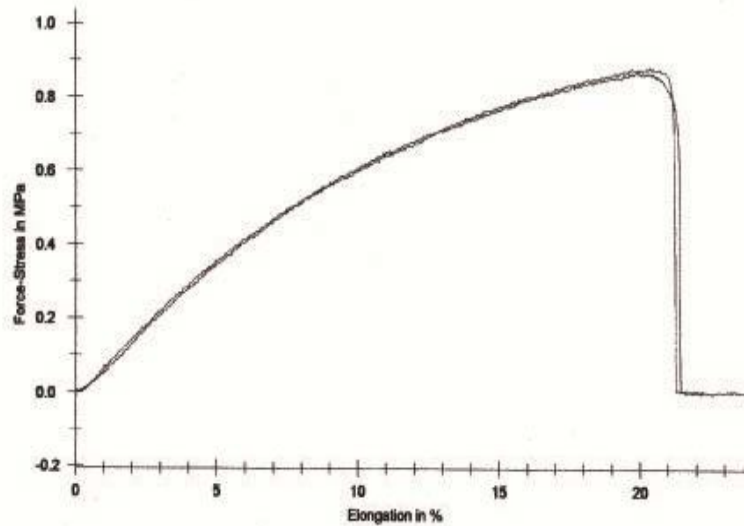
Heading :
 Company name :
 Customer : Edy Suharsono
 Test speed: 10 mm/min

Tester : rachmat
 Test standard : tensile strength
 Material : 0,75% gliserol

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.12	5	50	0.5260	0.8767	20.3870
2	0.12	5	50	0.5168	0.8614	19.6375

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
\bar{x}	0.12	5	50	0.5214	0.8690	20.0122
s	0.000	0.000	0.000	0.0065	0.0109	0.5300
v	0.00	0.00	0.00	1.25	1.25	2.65

Page 1/1

4. Konsentrasi 1% gliserol

03.02.2012

Parameter table:

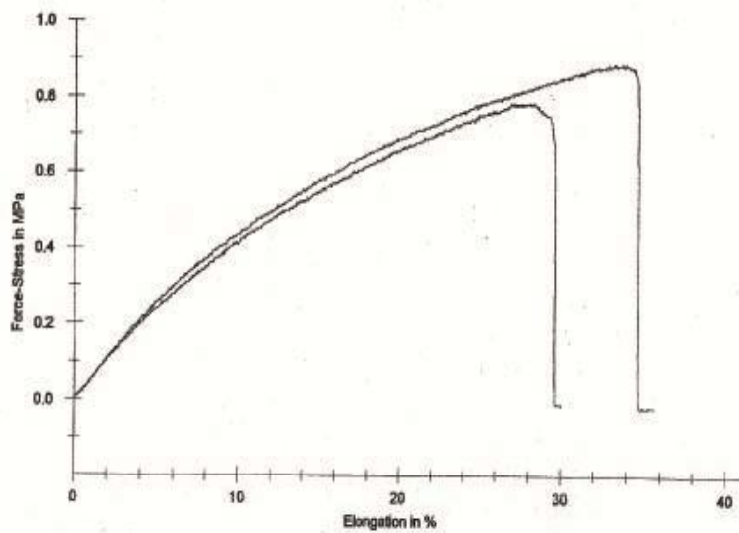
Heading :
 Company name :
 Customer : Edy Suharsono
 Test speed: 10 mm/min

Tester : rachmat
 Test standard : tensile strength
 Material : 1% gliserol

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.11	5	50	0.4858	0.8833	33.1750
2	0.11	5	50	0.4297	0.7813	26.7615

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0.11	5	50	0.4578	0.8323	29.9683
s	0.000	0.000	0.000	0.0397	0.0722	4.5350
v	0.00	0.00	0.00	8.67	8.67	15.13

Page 1/1

5. Konsentrasi 1,25% gliserol

10.01.2012

Parameter table:

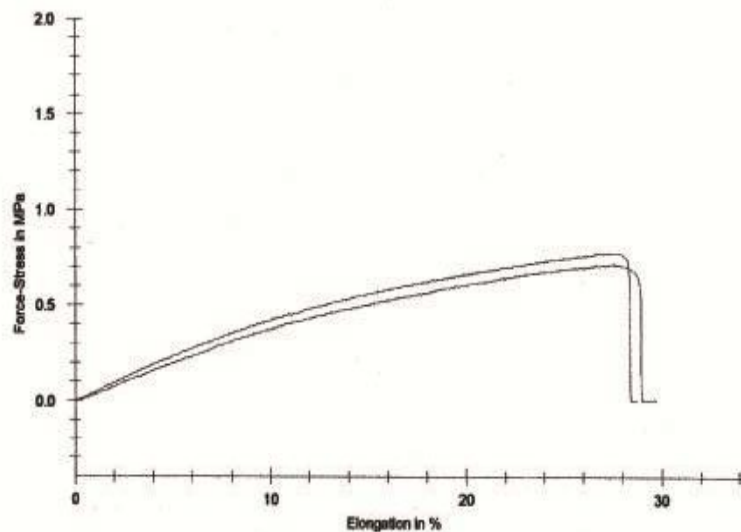
Heading :
 Company name :
 Customer : Edy Suharsono
 Test speed: 10 mm/min

Tester : rachmat
 Test standard : tensile strength
 Material : 1,25% gliserol

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.11	5	50	0.3928	0.7142	27.5812
2	0.12	5	50	0.4623	0.7705	27.2341

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0.115	5	50	0.4276	0.7424	27.4077
s	0.007071	0.000	0.000	0.0492	0.0398	0.2454
v	6.15	0.00	0.00	11.50	5.37	0.90

Page 1/1

6. Konsentrasi 1,50% gliserol

02.01.2012

Parameter table:

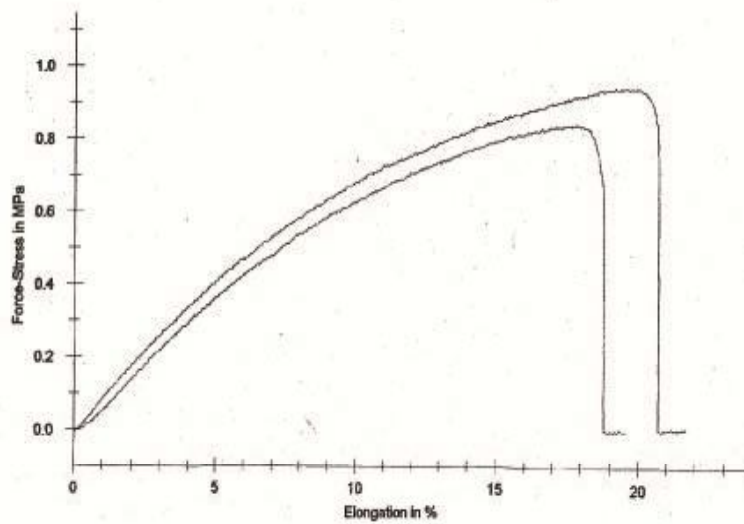
Heading :
 Company name :
 Customer : Edy Suharsono
 Test speed: 10 mm/min

Tester : rachmat
 Test standard : tensile strength
 Material : 1,5% gliserol

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.12	5	50	0.5043	0.8404	17.7801
2	0.12	5	50	0.5646	0.9409	19.1218

Series graphics:



Statistics:

Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0.12	5	50	0.5344	0.8907	18.4510
s	0.000	0.000	0.000	0.0426	0.0711	0.9487
v	0.00	0.00	0.00	7.98	7.98	5.14

Page 1/1

7. Plastik Kemasan

