

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SIRSAK PADA *EDIBLE*
FILM UMBI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) DAN *Aloe vera* L. TERHADAP
MASA SIMPAN ANGGUR MERAH**

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1



Oleh:
Erni Widyastuti
13630028

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN 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-2699/Un.02/DST/PP.00.9/11/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirsak Pada Edible Film Umbi Ganyong (Canna edulis Ker.) dan Aloe vera L. Terhadap Masa Simpan Anggur Merah

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ERNI WIDYASTUTI
Nomor Induk Mahasiswa : 13630028
Telah diujikan pada : Kamis, 02 November 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

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

Penguji II

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

Yogyakarta, 02 November 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erni Widyastuti
NIM : 13630028
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirsak pada *Edible Film* Umbi Ganyong (*Canna edulis Ker.*) dan *Aloe Vera L.* Terhadap Masa Simpan Anggur Merah”** 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, 23 Oktober 2017



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Barang siapa menginginkan kebahagiaan di dunia maka haruslah dengan ilmu,
Barang siapa menginginkan kebahagiaan di akhirat haruslah dengan ilmu, dan
barang siapa menginginkan kebahagiaan pada keduanya maka haruslah dengan
ilmu”

(HR. Ibn Asakir)

“Dream, Believe, Achive”

a big journey begins with little step, so JUST DO IT !



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT dan shalawat serta salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak Sudarmoko dan Ibu Diah Ken Kusmarina,

Risma Nur Sukmawati

Keluarga Mbah Muhadi dan Mbah Warsito

Terima kasih telah mendoakan yang terbaik untukku, serta tak pernah lelah memberikan dukungan dan semangat

Untuk Almamater,

Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga

Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi *Rabbul'alamin* yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirsak Pada *Edible Film* Umbi Ganyong (*Canna edulis Ker.*) dan *Aloe vera L.* Terhadap Masa Simpan Anggur Merah” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan 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 dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
3. Bapak Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama studi.
4. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis.
5. Dosen-dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.

6. Bapak Wijayanto, S.Si., Ibu Isni Gustanti, S.Si., dan Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Bapak dan Ibu tercinta, yang selalu mendoakan yang terbaik. Saya bersyukur menjadi anak dari orang tua hebat seperti bapak ibu.
8. Risma Nur S, Diah Retnowati Kusuma Ningrum, Safina, dan Miu yang selalu memberikan dukungan dan semangat tiada henti.
9. Rika, Eneng, Mariyana, Anggi, Laily, Arum, Fitri dan Amda Tyas, sahabat seperjuangan dari sejak awal sampai akhir, terima kasih untuk tetap saling menyemangati.
10. Teman-teman kimia 2013 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penyusun harapkan. Penyusun berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, 9 November 2017



Penyusun

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan teori	10
1. <i>Edible Film</i>	10
2. Pati Ganyong	12
3. Lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.).....	15
4. Ekstraksi Daun Sirsak.....	17
5. <i>Plasticizer</i>	22
6. Anggur Merah	23
7. FTIR	24
8. Pengujian <i>Edible Film</i>	26
9. Analisis Aktivitas Antioksidan.....	28

BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
B. Alat-alat Penelitian.....	30
C. Bahan Penelitian	30
D. Cara Kerja Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
A. Ekstraksi Daun Sirsak	38
B. Pembuatan dan Karakterisasi <i>Edible Film</i>	42
C. Aplikasi Terhadap Anggur Merah	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spektrum FTIR Ekstrak Daun Sirsak	21
Gambar 4.1	Spektrum Hasil Uji FTIR Ekstrak Daun Sirsak	39
Gambar 4.2	Spektrum Hasil Uji FTIR <i>Edible Film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L.	44
Gambar 4.3	Diagram Hasil Ketebalan <i>Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak	46
Gambar 4.4	Diagram Hasil Kuat Tarik <i>Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak	48
Gambar 4.5	Diagram Hasil Elongasi <i>Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak	50
Gambar 4.6	Diagram Hasil <i>Modulus Young Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak.....	52
Gambar 4.7	Diagram Hasil Laju Transmisi Uap Air <i>Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak	54
Gambar 4.8	Spektra FTIR (a) <i>Edible film</i> Umbi Ganyong dan <i>Aloe vera</i> L. Tanpa Penambahan Ekstrak Daun Sirsak dan (b) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak.....	56
Gambar 4.9	Grafik Hasil Pengukuran Susut Bobot Anggur Merah Selama Penyimpanan.....	59
Gambar 4.10	Grafik Hasil Uji Tekstur Anggur Merah Selama Penyimpanan	62
Gambar 4.11	Grafik Hasil Uji Nilai L Anggur Merah Selama Penyimpanan	65
Gambar 4.12	Grafik Hasil Uji Nilai a Anggur Merah Selama Penyimpanan	66
Gambar 4.13	Grafik Hasil Uji Nilai b Anggur Merah Selama Penyimpanan	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Standar Edible Film Menurut <i>Japanese Industrial Standart</i> (1975) (Krochta & Johnston, 1997).....	43
Tabel 4.2	Perbandingan Data Hasil Pengujian Sifat Fisik <i>Edible Film</i> Penelitian dengan Afriyah <i>et al.</i> (2015) dan Nugraheni (2016)	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan	77
Lampiran 2. Hasil Pengujian Sifat Mekanik <i>Edible Film</i>	87



ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SIRSAK PADA *EDIBLE FILM* UMBI GANYONG (*Canna edulis Ker.*) DAN *Aloe vera L.* TERHADAP MASA SIMPAN ANGGUR MERAH

Oleh:

Erni Widyastuti

13630028

Pembimbing

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.

Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.

Telah dilakukan penelitian tentang kajian pembuatan dan karakterisasi *edible film* yang dibuat dari pati umbi ganyong, *Aloe vera L.*, gliserol, dan ekstrak daun sirsak yang diaplikasikan terhadap anggur merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun sirsak terhadap sifat fisik dan kimia *edible film* serta pengaruhnya terhadap masa simpan anggur merah.

Penelitian ini terdapat beberapa tahapan utama yaitu ekstraksi daun sirsak, pengujian aktivitas antioksidan, pembuatan *edible film*, karakterisasi sifat fisik *edible film*, identifikasi gugus fungsi terhadap ekstrak daun sirsak dan *edible film* menggunakan FTIR serta uji masa simpan anggur merah yang dilapisi *edible film* yang berupa susut bobot, tekstur dan warna. Variasi ekstrak daun sirsak sebanyak 0,5; 1; dan 1,5% (b/b total) dan hasil *edible film* optimum digunakan untuk melapisi anggur merah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi optimum pada pembuatan *edible film* diperoleh pada *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak 0,5% (b/b total). Penambahan ekstrak daun sirsak 0,5% (b/b total) pada *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera L.* dapat mempengaruhi sifat fisik dari *edible film* yaitu meningkatnya ketebalan film dari 0,03 menjadi 0,08 mm, penurunan kuat tarik dari 11,89 menjadi 8,42 MPa, penurunan nilai elongasi dari 12,71 menjadi 11,03%, *Modulus Young* menurun dari 0,935 menjadi 0,764 MPa, dan penurunan laju transmisi uap air dari 7,45 menjadi 6,55 g/m².jam. Masa simpan anggur merah mengalami pemanjangan apabila ditinjau dari 50% penyusutan bobotnya dan 50% kerusakan teksturnya. Berdasarkan 50% penyusutan bobotnya, perubahan masa simpan anggur merah dari 24 hari menjadi 29 hari (pelapisan *edible film* tanpa penambahan ekstrak) dan menjadi 32 hari (pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak). Untuk 50% kerusakan teksturnya, pemanjangan masa simpan anggur merah dari 13 hari menjadi 41 hari (pelapisan *edible film* tanpa penambahan ekstrak) dan menjadi 40 hari (pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak).

Kata Kunci : *Aloe vera L.*, Anggur merah, *Edible film*, ekstrak daun sirsak, pati ganyong.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia mempunyai iklim tropis di mana banyak tanaman tropis seperti nanas, anggur, mangga, dan jeruk dibudidayakan. Anggur merupakan buah yang sangat sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Buah ini berbentuk bulat dengan rasa manis dan berkulit tipis. Anggur merupakan salah satu tanaman tropis dan termasuk tanaman buah perdu yang pertumbuhannya merambat. Banyak cara untuk menikmati buah tropis ini seperti dimakan secara langsung, diolah dalam bentuk jus, kismis, wine, dan masih banyak lagi olahan buah anggur. Anggur juga dikenal memiliki banyak manfaat yaitu sebagai anti kanker serta kandungan vitamin A, B, C, dan E (Suwanto, 2010). Oleh karena itu, buah ini menjadi salah satu kegemaran masyarakat Indonesia.

Beberapa daerah penghasil anggur merah terbesar di Indonesia seperti Probolinggo, Situbondo, Pasuruan, Bali, dan Kupang (NTT). Tanaman anggur ini merupakan tanaman musiman dengan masa panen 2-3 kali per tahun. Ketersediaan anggur pada musim panen mencapai 10 ton per hektar. Persediaan anggur yang melimpah ketika musim panen ini ternyata menyebabkan masalah bagi petani yaitu anggur yang mudah busuk. Hal ini disebabkan karena masa simpan anggur hanya mencapai 14 hari pada suhu ruang. Berdasarkan masalah tersebut, dibutuhkan cara pengawetan tertentu agar anggur tahan lebih lama.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan anggur adalah dengan pendinginan, pelapisan dengan lilin, dan pelapisan dengan *active packaging*. Proses pelapisan menggunakan lilin sering ditemukan tidak

hanya pada anggur melainkan pada berbagai macam buah-buahan seperti apel, pir, dan belimbing. Penggunaan lilin sebagai pelapis dalam jangka panjang dapat berdampak buruk bagi tubuh. Teknik pengawetan dengan proses pendinginan anggur membutuhkan biaya yang lebih besar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan pelapisan *active packaging* untuk memperpanjang masa simpan anggur. Salah satu *active packaging* yang sering ditemui adalah *edible film*. *Edible film* sebagai *active packaging* dapat membawa flavor, pewarna, zat antimikrobia dan antioksidan (Murdianto, 2005).

Edible film adalah lapisan tipis dan kontinyu terbuat dari bahan-bahan yang dapat dimakan. Lapisan dibentuk melapisi komponen makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*). Lapisan yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap transfer massa (misalnya kelembaban, oksigen, lipid, cahaya dan zat terlarut). Lapisan dapat juga berfungsi sebagai carrier bahan makanan dan bahan tambahan, serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan (Krochta & Johnston, 1997).

Komponen utama penyusun *edible film* dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit (Donhowe, 1994). Beberapa jenis hidrokoloid yang dapat dijadikan bahan pembuat *edible film* adalah protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung, dan gluten gandum) dan karbohidrat (pati, alginat, pektin, gum arab, dan modifikasi karbohidrat lainnya), sedangkan lipid yang digunakan adalah lilin/wax, gliserol dan asam lemak (Irianto *et al.*, 2006).

Menurut Suryadi (2011) aplikasi pati ganyong dan gliserol sebagai *edible film* pada stroberi (*Fragaria ananasa*) dapat memperpanjang masa simpan buah stroberi pada suhu ruang yaitu memiliki umur simpan 2 hari lebih panjang. Penelitian Kismaryanti (2007) menjelaskan bahwa aplikasi gel *Aloe vera L.* sebagai *edible film* dapat menghambat kerusakan mutu buah tomat yaitu memperpanjang masa simpan hingga 3 hari pada suhu ruang. Penelitian ini melakukan aplikasi *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera L.* yang diharapkan dapat menghambat kerusakan dan memperpanjang masa simpan anggur pada suhu ruang.

Dalam penelitian ini juga akan dilakukan penambahan ekstrak daun sirsak pada *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera L.* Daun sirsak memiliki kandungan kimia diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, karbohidrat, saponin, tanin, fitosterol, terpenoid, dan protein. Senyawa flavonoid dalam daun sirsak dapat berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, antivirus, pengatur fotosintesis, dan pengatur tumbuh (Edeoga *et al.*, 2005). Antioksidan adalah salah satu bahan aditif yang dapat melindungi bahan pangan dari kerusakan karena terjadinya reaksi oksidasi lemak atau minyak. Antioksidan juga dapat memperpanjang umur simpan bahan pangan dengan cara melindungi bahan pangan terhadap deteriorisasi yang disebabkan oleh oksidasi seperti ketengikan, perubahan warna dan hilangnya nilai nutrisi (Harikedua, 2012).

B. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Daun sirsak dan Lidah buaya (*Aloe vera* L.) yang digunakan digunakan adalah daun sirsak basah dari daerah Ngampilan, Yogyakarta.
2. Pembuatan *edible film* ini menggunakan pati ganyong yang diperoleh di swalayan Agro Plaza UGM.
3. *Plasticizer* yang digunakan yaitu gliserol.
4. Pengujian yang dilakukan yaitu aktivitas antioksidan dan FTIR terhadap ekstrak daun sirsak, pengujian *edible film* mencakup sifat fisik dan kimia (FTIR), serta uji susut bobot, tekstur, dan warna terhadap masa simpan anggur merah pada suhu ruang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak daun sirsak pada *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. terhadap sifat fisik *edible film*?
2. Bagaimana pengaruh pelapisan *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L., tanpa dan dengan penambahan ekstrak daun sirsak terhadap masa simpan anggur merah?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun sirsak pada *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. terhadap sifat fisik *edible film*.
2. Mengetahui pengaruh pelapisan *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L., tanpa dan dengan penambahan ekstrak daun sirsak terhadap masa simpan anggur merah.

E. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pembuatan salah satu plastik *biodegradable* yang ramah lingkungan yaitu *edible film* sebagai bahan pelapis bahan pangan yang dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan. Penelitian ini juga dapat mengurangi penggunaan polimer plastik yang bersifat *non-biodegradable*.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi optimum pada pembuatan *edible film* diperoleh pada *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak 0,5% (b/b total). Penambahan ekstrak daun sirsak 0,5% (b/b total) pada *edible film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. dapat mempengaruhi sifat fisik dari *edible film* yaitu meningkatnya ketebalan film dari 0,03 menjadi 0,08 mm, penurunan kuat tarik dari 11,89 menjadi 8,42 MPa, penurunan nilai elongasi dari 12,71 menjadi 11,03%, *Modulus Young* menurun dari 0,935 menjadi 0,764 MPa, dan penurunan laju transmisi uap air dari 7,45 menjadi 6,55 g/m².jam.
2. Masa simpan anggur merah mengalami pemanjangan jika ditinjau dari 50% penyusutan bobotnya dan 50% kerusakan teksturnya. Berdasarkan 50% penyusutan bobotnya, perubahan masa simpan anggur merah dari 24 hari menjadi 29 hari (pelapisan *edible film* tanpa penambahan ekstrak) dan menjadi 32 hari (pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak). Untuk 50% kerusakan teksturnya, pemanjangan masa simpan anggur merah dari 13 hari menjadi 41 hari (pelapisan *edible film* tanpa penambahan ekstrak) dan menjadi 40 hari (pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak).

B. SARAN

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

1. Perlu dilakukan pengukuran berat molekul terhadap pati yang digunakan sebagai pembuat *edible film*.
2. Perlu dilakukan penambahan parameter organoleptik terhadap *edible film* dan anggur merah yang sudah dilapisi *edible film* untuk mengetahui respon konsumen.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aplikasi *edible film* umbi ganyong dan *aloe vera* L. dengan penambahan ekstrak daun sirsak pada anggur merah yang disimpan pada suhu dingin (*refrigerator*).
4. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terhadap pembuatan *edible film* menggunakan ekstrak daun sirsak dengan proporsi yang lebih besar daripada pati umbi ganyong.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwisastra, Nuzul Gyanata, 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Klorofil Total Pada Ekstrak Daun Suji (*Pleomele angustifolia* Roxb.) dan Functional Edible film. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung.
- Afriyah, Y., Putri, Widya Dwi R. & Wijayanti, Sudarma D., 2015. Penambahan *Aloe vera* L. Dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Terhadap Karakteristik Edible film. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(4), pp.1313-1324.
- Aji, Rahman Mukti. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daging Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Skripsi. Fakultas Ilmu Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah.
- Alfrits Komansilan, Abdul L. Abadi, Bagyo Yanuwiadi & David A. Kaligis, 2012 *Isolation and Identification of Biolarvicide From Soursop (Annona muricata* Linn). International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS, 12(03).
- Anker, M., Mats, S., & Anne-Marie, H., 2000. *Relationship between the Microstructure and the Mechanical and Barrier Properties of Whey Protein Films*, J, Agric, Food.
- Apandi, M., 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alumni Bandung: Bandung.
- Bourtoom, T., 2007. *Effect of Some Process Parameters on The Properties of Edible film Prepared from Starch*. Challenges & Opportunities Food Technology 51(2): 61-73.
- Damat, 2008. Efek Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Film Dari Pati Garut Butirat, Agrotek 16(3): 333-339.
- Donhowe, G. & Fennema, O., 1994. *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. pp.378.
- Du, W.X., R. J. A. Bustillos, S. S. T. Hua, & T. H. McHugh, 2011. *Antimicrobial Volatile Essential Oils in Edible films For Food Safety*. Science againts microbial pathogens, pp.1124-1134.
- Edeoga, H.O & A. Gomina, 2000. *Nutritional Values Of Some Nonconventional Leafy Vegetables Of Nigeria*, J.Econ, Taxon, Bot, 24 dalam Febriani, Diana., et al. 2015. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn). Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba, pp.457- 480.
- Embuscado, M.E., & Huber, K.C.Ed., 2009. *Edible film and Coating For Food Applications*. Springer: New York.
- Ersi, H., 2011. Khasiat dan Manfaat Daun Sirsak dalam Menumpas Kanker. Jakarta: Tim Elang Media.
- Faturrachman, Denny Akmal, 2014. Pengaruh Konsentrasi Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn)

- dengan Metode Perendaman Radikal Bebas DPPH. *Skripsi*: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Galiotta, Di Gioia, Guilbert & Cuq., 1998. *Mechanical and Thermomechanical Properties of Films Based On Whey Proteins As Affected By Plasticizer And Crosslinking Agents*, Journal of Dairy Science, 81, pp.3123–3130.
- Garcia, M.A., Martino, M.N. & Zaritzky, N.E., 2000. *Lipid Addition To Improve Barrier Properties of Edible Starch-Based Films And Coatings*, Journal of food Science, 65 (6), pp.94-947.
- Gunawan, Veronica, 2009. Formulasi dan Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika (*Capsicum annum* varietas Athena). *Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hamman, J.H., 2008. *Composition and Application of Aloe vera Leaf Gel*. Molecules, 13, pp.1599-1616 dalam Ramadhia, M., Kumalaningsih, S. & Imam Santoso. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dengan Metode Foam-Mat Drying. Jurnal Teknologi Pertanian, 13(2), pp.125-137.
- Harikedua, S.D., 2012. Penhambatan Oksidasi Lipida Ikan Tuna oleh Air Jahe Selama Penyimpanan Dingin. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, VIII-1.
- Harris, H., 2001. Kemungkinan Penggunaan *Edible Film* Dari Tapioka Untuk Pengemas Lempuk, Jurnal Pertanian Indonesia, 3(2), pp.99–106.
- Heriansyah, Buddy, 2014. Kombinasi Pelapisan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Void Volume Kemasan untuk Mempertahankan Kesegaran Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*, Linn.). *Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hermawan, Cindy Dwi, 2015. Sintesis dan Karakteristik *Edible film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (Beeswax). *Skripsi*: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Hermelly, Fifi., Chris Deviarney & Wenna Syukri Yenni, 2014. Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Edible film* dari Ekstrak Daun. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis 1(1), pp.38-47.
- Ilah, Fina Mahabbatul, 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) dan Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri dan Aktivitas Antioksidan pada *Edible film* Berbasis Pati Jagung. *Skripsi*: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ilmi, Faiza Nur, 2014. Produksi Pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr) Resisten Tipe IV Melalui Modifikasi Asetilasi. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Irianto, H.E., Darmawan, M. & Mindarwati, E., 2006. Pembuatan *Edible Film* Dari Komposit Karaginan, Tepung Tapioka dan Lilin Lebah (Beeswax). J. Penel. Perik. Indonesia. 1(2), pp.93–101.
- Jangchud & Chinnan, 1999. *Peanut Protein Film As Affected By Drying Temperature And Ph Of Film Forming Solution*, Journal of food Science, 64, pp.153-157.

- Kismaryanti, Andiny, 2007. Aplikasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Sebagai *Edible Coating* Pada Pengawetan Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Krochta, J.M & Johnston, C.M., 1997. *Edible And Bio-Degradable Polymer Films*. J. Food Technology 51(2), pp.61–74.
- Kusumawati, D., H., & W. D. R. Putri. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible film* Pati Jagung Yang Diinkorporasi Dengan Perasan Temu Hitam. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 1(1):90-100.
- Lathifa, Hafidzatul, 2013. Pengeruh Jenis Pati sebagai Bahan Dasar *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Lingga, Pinus, 1993. Betanam Ubi-ubian. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Loresnia, S. L, Seri, R. M & Suriani, S. M., 2013. Karakteristik *Edible film* Dari Ekstrak Kacang Kedelai Dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol Sebagai Bahan Pengemas Makanan. Jurnal Teknik Kimia USU, 2(4).
- March, 2006. *Aloe the Health and Healing*. Translate by Ed Madyakurt, 4th Edition. APB Paris Francis dalam Ramadhia, M., Kumalaningsih, S. & Imam Santoso. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dengan Metode Foam-Mat Driying. Jurnal Teknologi Pertanian, 13(2), pp.125-137.
- Marpaung, D.A., Susilo, B., & Argo Bambang D., 2015. Pengaruh Penambahan Konsentrasi CMC dan Lama Pencelupan Pada Proses *Edible Coating* Terhadap Sifat Fisik Anggur Merah (*Vitis vinifera* L). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 3(1), pp.67-73.
- McHugh, T. H., & J. M. Krochta, 1994. *Water Vapor Permeability Properties of Edible Whey Protein-Lipid Emulsion Films*. JAOCS, 71(3), pp.307-312.
- Meilandari, M., 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garcinia kydia* Roxb. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif. Skripsi: Universitas Indonesia. Dalam Rivai, H. 2013
- Misawaa E, Tanakaa M, Nomaguchia K, Yamadaa M, Toidaa T, Takaseb M, Iwatsukia K & Kawadac T., 2008. *Administration of Phytosterols Isolated From Aloe Vera Gel Reduce Visceral Fat Mass And Improve Hyperglycemia in Zucker Diabetic Fatty (ZDF) rats*. Obesity Research & Clinical Practice 2, pp.239—245 dalam Ramadhia, M., Kumalaningsih, S. & Imam Santoso, 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dengan Metode Foam-Mat Driying. Jurnal Teknologi Pertanian, 13(2), pp.125-137.
- Molyneux, P., 2004. *The Use of The Stable Free Radical Diphenilpicrilhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanakarin J. Sci. Technol. 26(2), pp.211-219. Dalam Rivai, H. 2013
- Murdianto, W., 2005. Sifat Fisik dan Mekanik *Edible film* Ekstrak Daun Janggolan. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Murtiningsih & Suyati. BSc., 2001. Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya. PT Argo Media Pustaka: Jakarta.

- Nahwi, Naufal Fadli. 2016. Analisis Pengaruh Penambahan *Plasticizer* Gliserol Pada Karakteristik *Edible Film* dari Pari Kulit Pisang Raja, Tongkol Jagung, dan Bonggol Enceng Gondok. *Skripsi*: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Parker, Rick, 2003. *Introduction to Food Science*. Delmar, Thomson Learning Inc. New York.
- Poedjiadi, A., 2009. Dasar-Dasar Biokimia. UI Press: Jakarta.
- Prihatman, K., 2000. Budidaya Pertanian: Anggur. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan Pedesaan, BAPPENAS.
- Putri, Raden Nabilla Ayesha, 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Skripsi*: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rachmayanti, Widya Putri & Ersanghono Kusuma, 2015. Karakterisasi *Antimicrobial Film* dari Ekstrak Kedelai dan Tapioka sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Indonesian Journal of Chemical Science* 4(3), pp.184-188.
- Rachmayanti, Widya Putri. 2015. Karakterisasi *Antimicrobial Film* Dari Ekstrak Kedelai Dan Tapioka Sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Skripsi*: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Raintree Nutrition. 2004. *Monograph Graviola Annona Muricata*. Carson city.
- Ratnaningsih dkk. 2010. Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan. UNY: Yogyakarta.
- Rauf, Putra Mawasdi Daffi & Joni Kusnadi. 2011. Formulasi *Edible film* sebagai *Antibacterial Active Packaging* dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) (Kajian Proporsi Pati Tapioka dan Suhu Pengeringan *Edible film*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, pp.1-20.
- Rivai, H., Ernita Widiya S, & Rusdi, 2013. Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air Terhadap Kadar Senyawa Fenolat Total dan Daya Antioksidan dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 18(1), pp.35-42.
- Rofikah, 2013. Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) Untuk Pembuatan *Edible film*. *Skripsi*: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Santoso, Budi, Filli Pratama, Basumi Hamzah & Rindit Pambayun, 2011. Pengembangan *Edible film* dengan Menggunakan Pati Ganyong Termodifikasi Ikatan Silang. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, XXII(2), pp.105-109.
- Santoso, Budi., Filli Pratama, Basuni Hamzah, dan Rindit Pambayun, 2015. Karakterisasi Fisik dan Kimia Pati Ganyong dan Gadung Termodifikasi Metode Ikatan Silang. *Jurnal Agritech*, 35(3), pp.273-279.
- Sari, R.A. Dewi Puspita, 2015. Aplikasi *Edible film* Pati Biji Nangka (*Artocarcus heterophyllus* Lamk.) dan Pektin Apel (*Malus sylvestris* Mill.) Pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* L.). *Skripsi*: Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Sari, R.P., Wulandari, Septia T., Wardhani & Dyah H., 2013. Pengaruh Penambahan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Karakteristik *Edible film* Pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr.). Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 2(3), pp.82-87.
- Sari, Rita N., Dwi Dian Novita & Cicih Sugianti, 2015. Pengaruh Konsentrasi Tepung Karagenan dan Gliserol Sebagai *Edible Coating* Terhadap Perubahan Mutu Buah Stroberi (*Fragaria X Ananassa*) Selama Penyimpanan. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 4(4), pp.305-314.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 1992. Spektroskopi Inframerah. Liberty: Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2007. Spektroskopi. Liberty: Yogyakarta.
- Setiani, W., Tety Sudiarti, Lena Rahmidar. 2013. Preparasi Dan Karakterisasi *Edible Film* Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. Jurnal Valensi, 3(2).
- Silitonga, Irna M., 2015. Pemanfaatan Pati Batang Aren (*Arenga pinnata* Merr.) dan Pati Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb.) dalam Pembuatan *Edible film* yang Diaplikasikan pada Anggur Hijau (*Vitis vinivera* L.). Skripsi: Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sulistiana, Evi Erizha & Widya Dwi Rukmi Putri, 2015. Komparasi Penggunaan Tepung Ganyong dan Tepung Sukun Terhadap Karakteristik *Edible film* Kulit Jeruk Bali. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(4), pp.1325-1336.
- Suryadi, Meliani Octavia, 2011. Aplikasi Pati Ganyong dan Gliserol Sebagai *Edible Coating* Pada Stroberi (*Fragaria ananassa*). Skripsi: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pelita Harapan.
- Suteja, Kadek P., Rita, Wiwik S. & Gunawan, I.W.G., 2016. Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli*. Jurnal Kimia 10, pp.141-148.
- Suwarto, Agus, 2010. 9 Buah dan Sayur Sakti Tangkal Penyakit. Yogyakarta: Liberplus.
- Swari, Shufi Ramadhani, 2012. Penentuan Kandungan Annonaceous Acetogenin Pada Daun Sirsak Menggunakan Metode Spektrofotometri Gugus Lakton. Skripsi: Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Ulfah, Fajariyah & Irwan Nugraha. 2014. Pengaruh Penambahan Montmorillonit Terhadap Sifat Mekanik Komposit Film Karagenan-Montmorillonit. Jurnal Molekul 9(2), pp.155-165.
- Valverde, J.M., et al. 2005. Novel *Edible Coating* Based on *Aloe vera* Gel to Maintain Table Grape Quality and Safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, pp.7807-7813.
- Wiryanta B.T.W., 2007. Membuahkan Anggur di Dalam Pot dan Pekarangan. 5 th ed. Jakarta: Agromedia Pustaka, pp: 1-20.
- Wultur, A.C., Schadu, Andriani N. K. Wardhani. 2012. Identifikasi Alkaloid Pada Daun Sirsak. Jurnal Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado.
- Young, A.H., 1984. *Fractionation of Starch*. dalam: Whistler R.L., J.N. Bemiller, E.F. Paschall. Editors. Starch: Chemistry and Technology. New York: Academic Press, Inc.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan

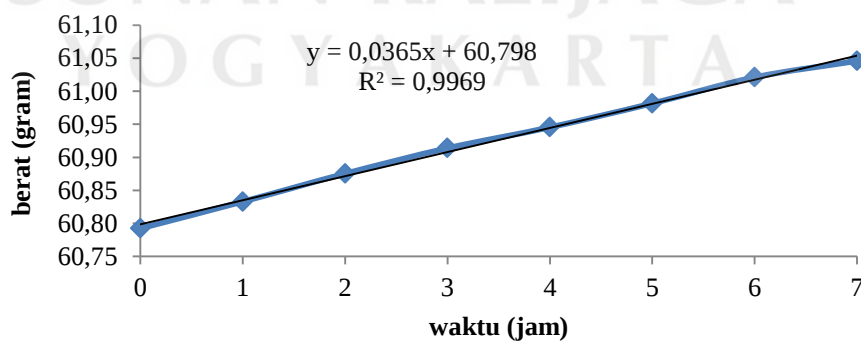
A. Lampiran Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Sirsak

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak Daun Sirsak} &= \frac{\text{massa ekstrak (g)}}{\text{massa simplisia (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{10,2272 \text{ g}}{107,8050} \times 100\% \\ &= 9,49 \%\end{aligned}$$

B. Lampiran Perhitungan WVTR

1. Laju Transmisi Uap Air (WVTR) *Edible film* Umbi Ganyong dan Lidah Buaya Tanpa Penambahan

Waktu (jam)	berat (gram)
0	60,7925
1	60,8330
2	60,8754
3	60,9139
4	60,9454
5	60,9816
6	61,0211
7	61,0458



$$\text{Nilai WVTR} = \frac{\text{slope kemiringan}}{\text{luas permukaan}}$$

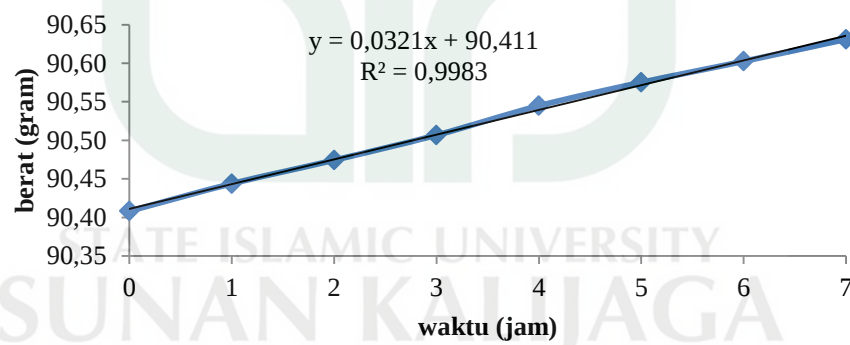
$$= \frac{0,0365}{0,0049}$$

$$= 7,45 \text{ gram/m}^2\text{jam}$$

2. Laju Transmisi Uap Air (WVTR) *Edible film* dengan Penambahan Ekstrak

Daun Sirsak 0,5%

Waktu (jam)	berat (gram)
0	90,4082
1	90,4438
2	90,4743
3	90,5068
4	90,5448
5	90,5752
6	90,6025
7	90,6310



$$\text{Nilai WVTR} = \frac{\text{slope kemiringan}}{\text{luas permukaan}}$$

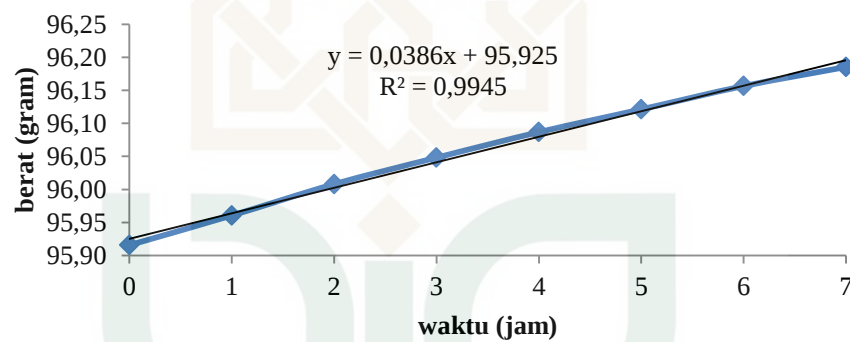
$$= \frac{0,0321}{0,0049}$$

$$= 6,55 \text{ gram/m}^2\text{jam}$$

3. Laju Transmisi Uap Air (WVTR) *Edible film* dengan Penambahan Ekstrak

Daun Sirsak 1%

Waktu (jam)	berat (gram)
0	95,9157
1	95,9606
2	96,0080
3	96,0481
4	96,0868
5	96,1212
6	96,1565
7	96,1853

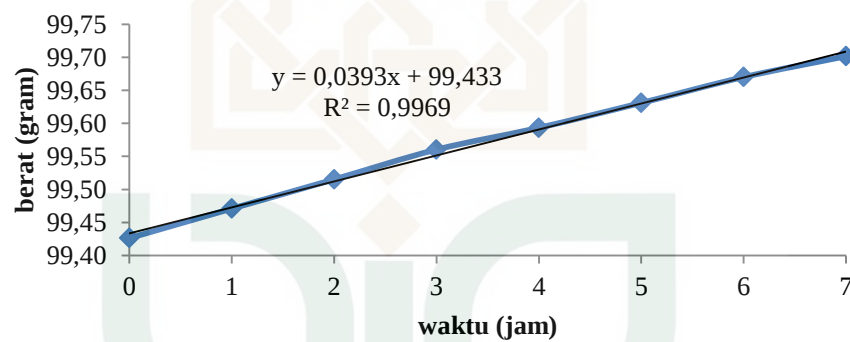


$$\begin{aligned}
 \text{Nilai WVTR} &= \frac{\text{slope kemiringan}}{\text{luas permukaan}} \\
 &= \frac{0,0386}{0,0049} \\
 &= 7,88 \text{ gram/m}^2\text{jam}
 \end{aligned}$$

4. Laju Transmisi Uap Air (WVTR) *Edible film* dengan Penambahan Ekstrak

Daun Sirsak 1,5%

Waktu (jam)	berat (gram)
0	99,4263
1	99,4709
2	99,5152
3	99,5603
4	99,5933
5	99,6310
6	99,6700
7	99,7015



$$\text{Nilai WVTR} = \frac{\text{slope kemiringan}}{\text{luas permukaan}}$$

$$= \frac{0,0393}{0,0049}$$

$$= 8,02 \text{ gram/m}^2\text{jam}$$

C. Lampiran Perhitungan Susut Bobot Anggur Merah dan Perhitungan Masa

Simpan Anggur Merah

1. Susut Bobot Anggur Merah Kontrol

$$a. \text{ susut bobot hari 1} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{13,0083 - 12,6953}{13,0083} \times 100\%$$

$$= 2,41 \%$$

$$b. \text{ susut bobot hari 4} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{13,0083 - 11,8390}{13,0083} \times 100\%$$

$$= 8,99 \%$$

$$c. \text{ susut bobot hari 7} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{13,0083 - 10,9622}{13,0083} \times 100\%$$

$$= 15,73 \%$$

$$d. \text{ susut bobot hari 10} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

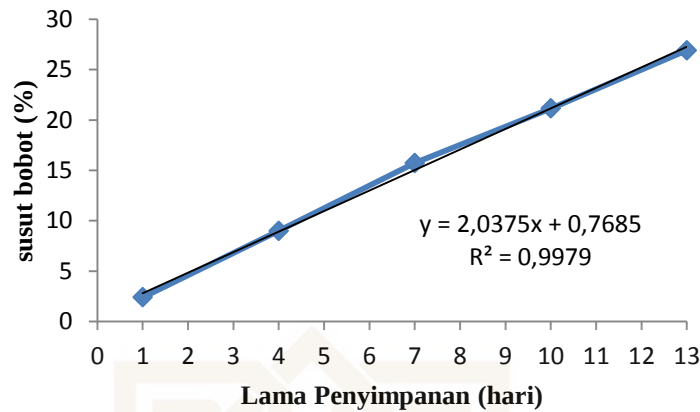
$$= \frac{13,0083 - 10,9622}{13,0083} \times 100\%$$

$$= 21,13 \%$$

$$e. \text{ susut bobot hari 13} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{13,0083 - 9,5094}{13,0083} \times 100\%$$

$$= 26,90\%$$



Masa simpan anggur merah kontrol 50% kerusakan (susut bobot 50%)

$$\text{hari} = \frac{50 - 0,7685}{2,0375} = 24,16 \text{ hari}$$

2. Susut Bobot Anggur Merah dengan *Edible film* Tanpa Penambahan

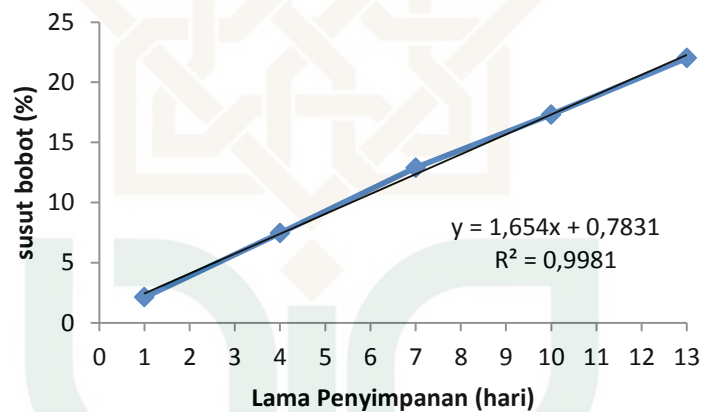
$$\begin{aligned} \text{a. susut bobot hari 1} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{13,0509 - 12,7729}{13,0509} \times 100\% \\ &= 2,13\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. susut bobot hari 4} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{13,0509 - 12,0780}{13,0509} \times 100\% \\ &= 7,45\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. susut bobot hari 7} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{13,0509 - 11,3675}{13,0509} \times 100\% \\ &= 12,90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. } \text{susut bobot hari 10} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{13,0509 - 10,7921}{13,0509} \times 100\% \\
 &= 17,31\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. } \text{susut bobot hari 13} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{13,0509 - 10,1779}{13,0509} \times 100\% \\
 &= 22,01\%
 \end{aligned}$$



Masa simpan anggur merah dengan *edible film* tanpa penambahan 50% kerusakan (susut bobot 50%)

$$\text{hari} = \frac{50 - 0,7831}{1,654} = 29,76 \text{ hari}$$

3. Susut Bobot Anggur Merah dengan *Edible film* Penambahan Ekstrak Daun

Sirsak 0,5%

$$\begin{aligned} \text{a. susut bobot hari 1} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9028 - 12,6877}{12,9028} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 1,67\%$$

$$\begin{aligned} \text{b. susut bobot hari 4} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9028 - 12,0446}{12,9028} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 6,65\%$$

$$\begin{aligned} \text{c. susut bobot hari 7} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9028 - 11,3930}{12,9028} \times 100\% \end{aligned}$$

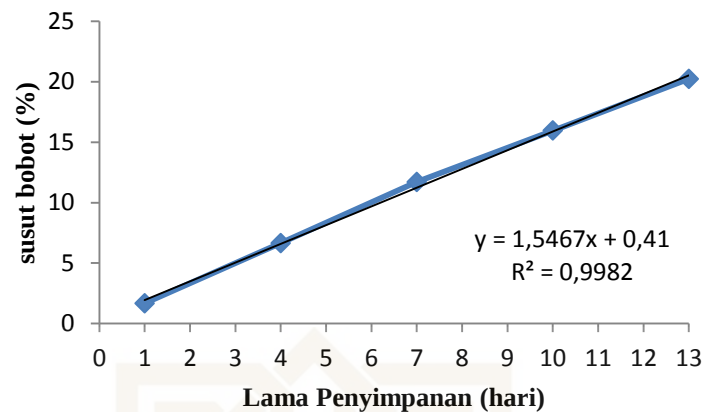
$$= 11,70\%$$

$$\begin{aligned} \text{d. susut bobot hari 10} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9028 - 10,8458}{12,9028} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 15,94\%$$

$$\begin{aligned} \text{e. susut bobot hari 13} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9028 - 10,2936}{12,9028} \times 100\% \end{aligned}$$

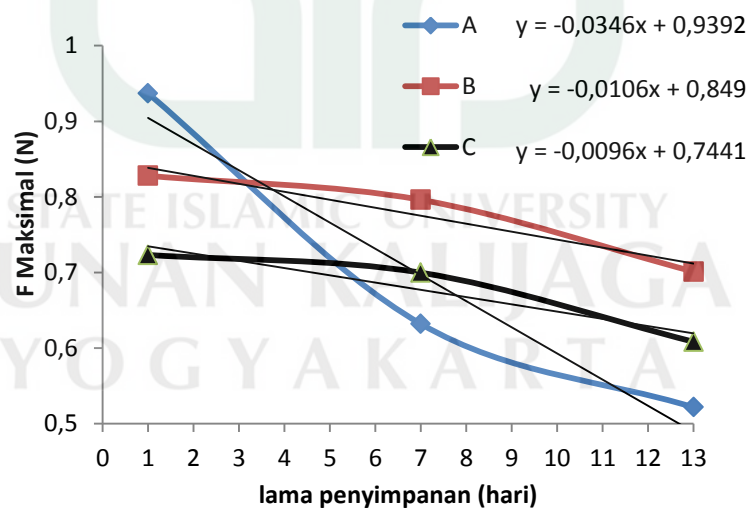
$$= 20,22\%$$



Masa simpan anggur merah dengan pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak 50% kerusakan (susut bobot 50%)

$$\text{hari} = \frac{50 - 0,41}{1,5467} = 32,06 \text{ hari}$$

4. Masa Simpan Anggur Merah 50% Kerusakan (Pelunakan Tekstur 50%)



a) Masa simpan anggur merah kontrol 50% kerusakan (pelunakan tekstur 50%)

$$50\% \text{ pelunakan tekstur} = \frac{50}{100} \times 0,9370 \text{ N} = 0,4685 \text{ N}$$

$$hari = \frac{0,4685 - 0,9392}{-0,0346} = 13,60 \text{ hari}$$

- b) Masa simpan anggur merah dengan pelapisan *edible film* tanpa penambahan 50% kerusakan (pelunakan tekstur 50%)

$$50\% \text{ pelunakan tekstur} = \frac{50}{100} \times 0,8279 \text{ N} = 0,4139 \text{ N}$$

$$hari = \frac{0,4139 - 0,849}{-0,0106} = 41,04 \text{ hari}$$

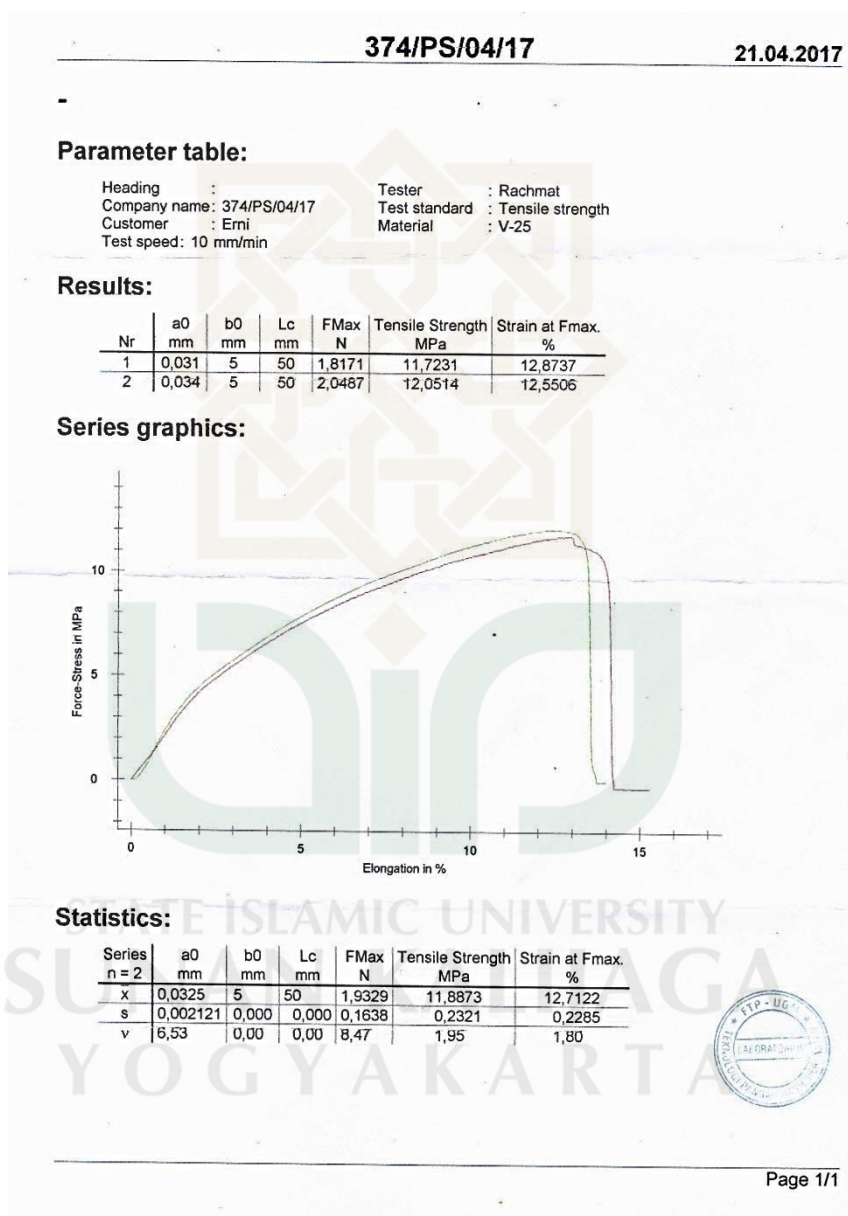
- c) Masa simpan anggur merah dengan pelapisan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun sirsak 50% kerusakan (pelunakan tekstur 50%)

$$50\% \text{ pelunakan tekstur} = \frac{50}{100} \times 0,7232 \text{ N} = 0,3616 \text{ N}$$

$$hari = \frac{0,3616 - 0,7441}{-0,0096} = 39,84 \text{ hari}$$

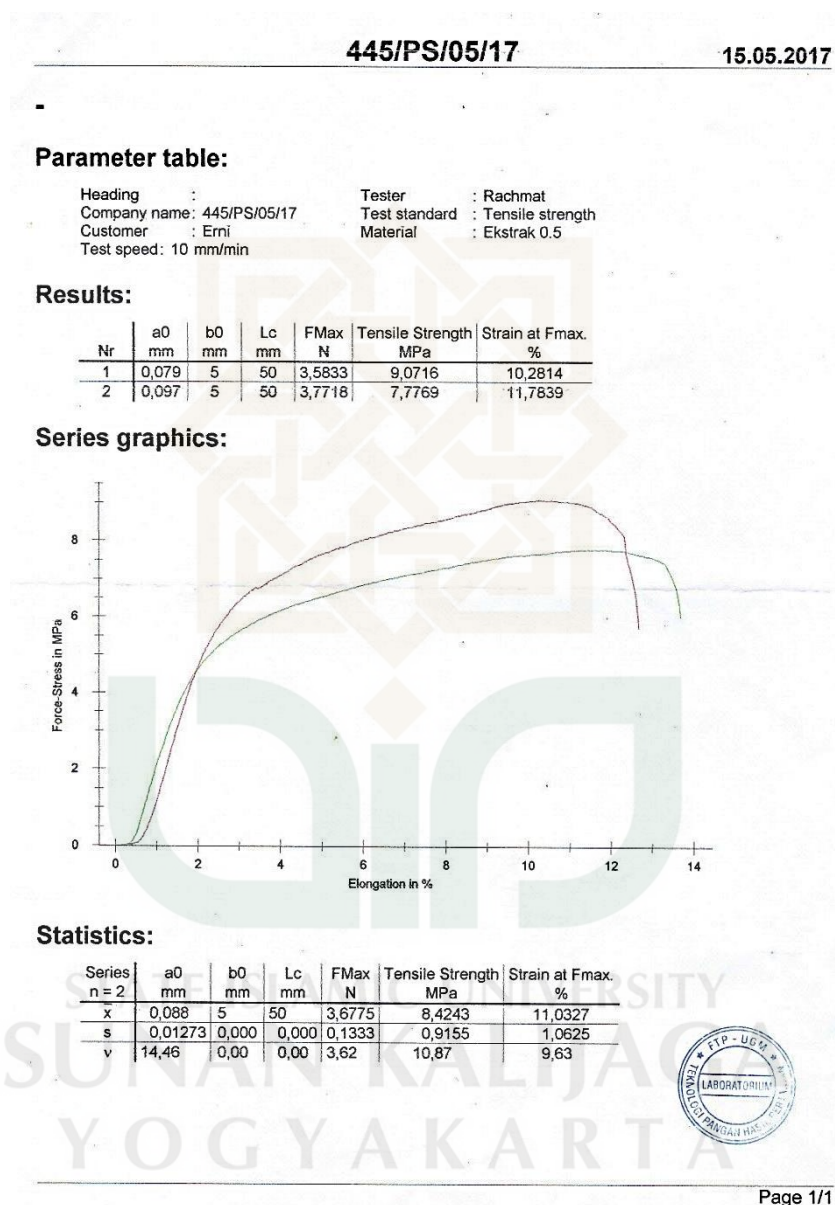
Lampiran 2. Hasil Pengujian Sifat Mekanik *Edible Film*

A. Hasil Uji Sifat Mekanik *Edible Film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. Tanpa Penambahan Ekstrak Daun Sirsak



$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Elastisitas} &= \frac{\text{kuat tarik}}{\% \text{ pemanjangan}} \\
 &= \frac{11,8873 \text{ MPa}}{12,7122} = 0,9353 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

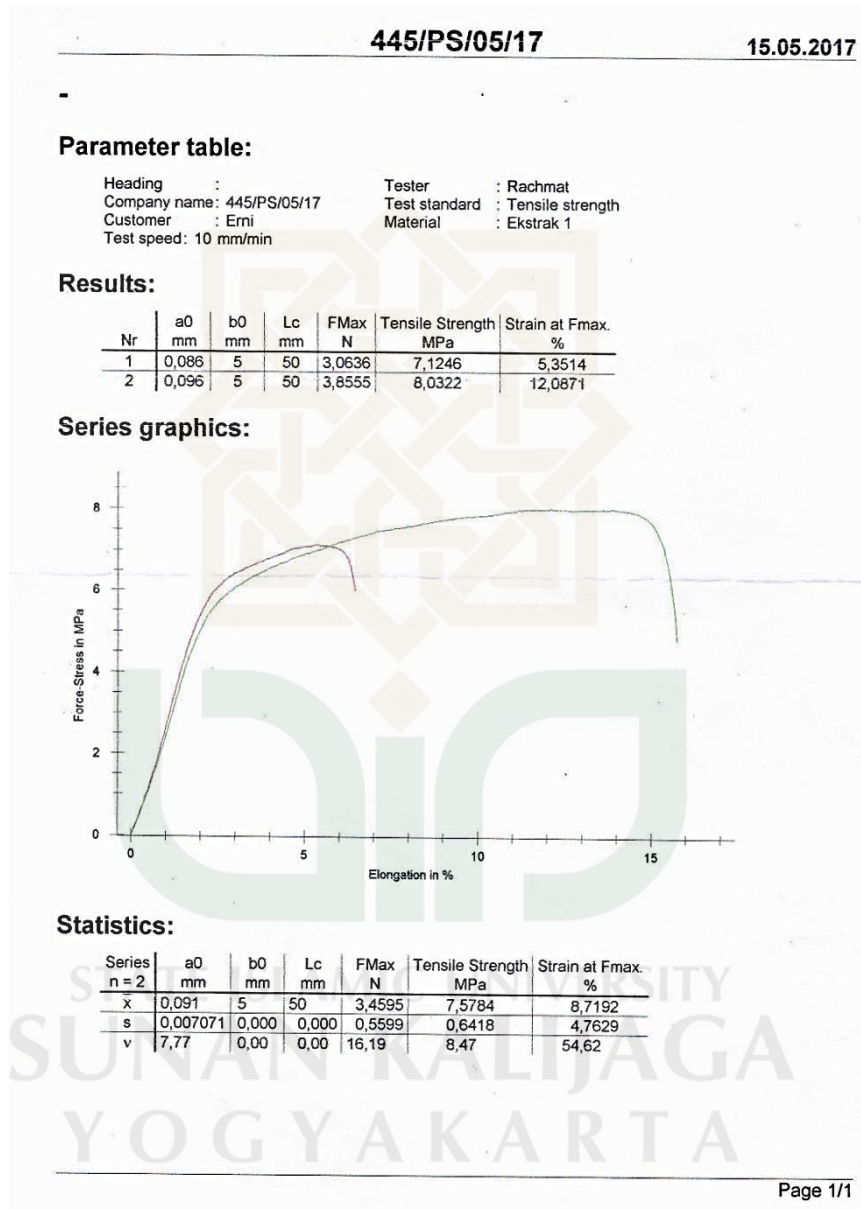
B. Hasil Uji Sifat Mekanik *Edible Film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak 0,5% (b/b total)



$$\text{Modulus Elastisitas} = \frac{\text{kuat tarik}}{\% \text{ pemanjangan}}$$

$$= \frac{8,4243 \text{ MPa}}{11,0327} = 0,7638 \text{ MPa}$$

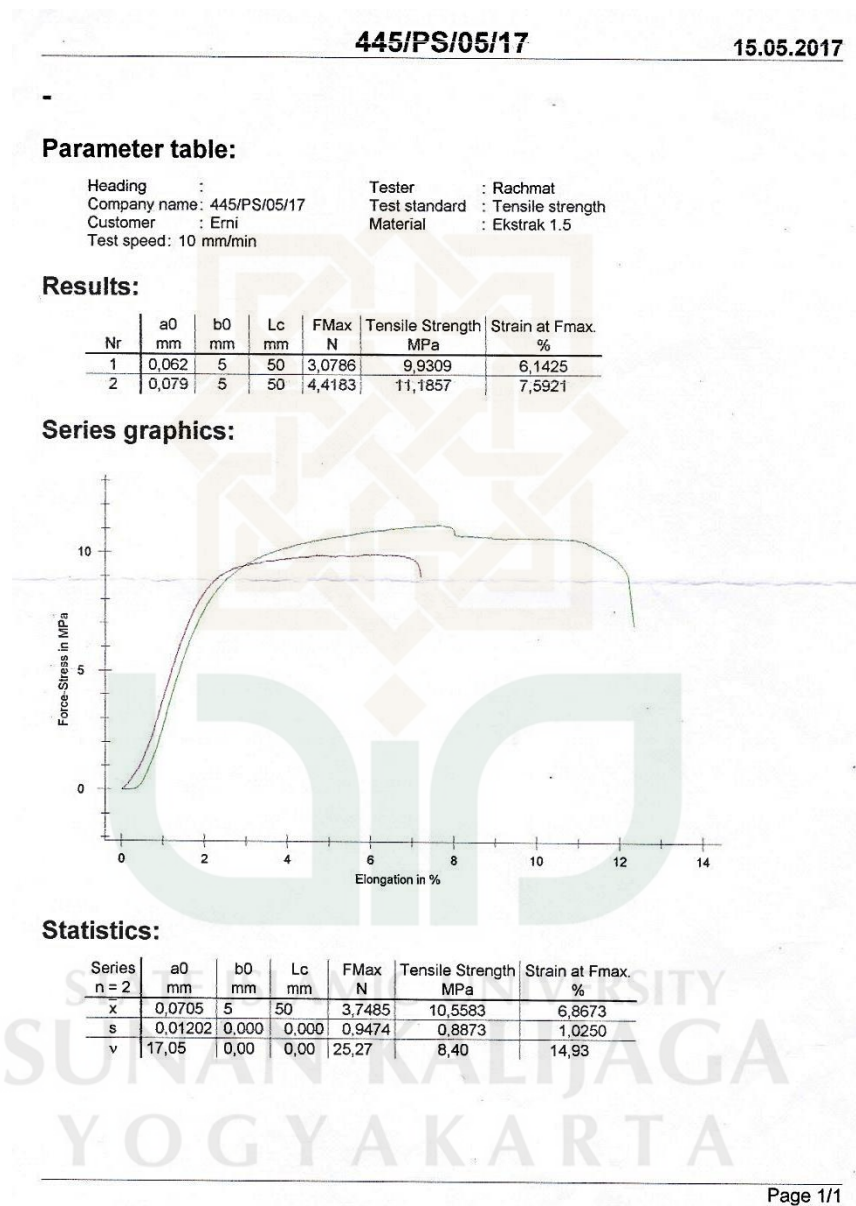
C. Hasil Uji Sifat Mekanik *Edible Film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak 1% (b/b total)



$$\text{Modulus Elastisitas} = \frac{\text{kuat tarik}}{\% \text{ pemanjangan}}$$

$$= \frac{7,5784 \text{ MPa}}{8,7192} = 0,8691 \text{ MPa}$$

D. Hasil Uji Sifat Mekanik *Edible Film* umbi ganyong dan *Aloe vera* L. Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak 1,5% (b/b total)



$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Elastisitas} &= \frac{\text{kuat tarik}}{\% \text{ pemanjangan}} \\
 &= \frac{10,5583 \text{ MPa}}{6,8673} = 1,5369 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

