



**SIFAT FISIK DAN MEKANIK *EDIBLE FILM* TERFORMULASI  
DARI TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*), ISOLAT  
PROTEIN KEDELAI, DAN PATI JAGUNG**

**SKRIPSI**

oleh:  
**DWI INDRIATI MARTHANINGTYAS**  
**NIM 091710101066**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**SIFAT FISIK DAN MEKANIK *EDIBLE FILM* TERFORMULASI  
DARI TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*), ISOLAT  
PROTEIN KEDELAI, DAN PATI JAGUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh:  
**DWI INDRIATI MARTHANINGTYAS**  
**NIM 091710101066**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini INDRI persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus, atas kekuatan, penyertaan, dan kasih karunia-Mu yang selalu tercurah dalam kehidupan INDRI;
2. Kedua orang tuaku terkasih, Bapak Edy Suryandoko, B.Sc dan Ibu Endang Rusmawati, S.Pd, yang telah memberikan dorongan doa, motivasi, nasihat, kasih sayang yang tiada henti serta kesabaran dalam membimbing dan mendidik INDRI hingga saat ini;
3. Kakak terkasih, Christian Febrianto dan Chrisnia Vinda Yunitasari, yang selalu memberi dorongan doa dan motivasi;
4. Keponakanku, Adelia Christy Ardianti, tangisan, tawa, dan kehadiranmu memberikan kebahagiaan (menghilangkan rasa bosan & lelah saat menyusun skripsi);
5. Saudara & keluarga besar di Jember (mbah, om, tante, adik-adik & kakak-kakak sepupu) yang sering INDRI buat repot dari awal masuk kuliah sampai sekarang (hehehe..), terima kasih atas doa, bantuan, dan dukungan kalian;
6. Seseorang yang tak tergantikan selama penelitian, We Duabelaskali alias Wiwik Wibawatin, kakak sekaligus sahabat yang selalu mengerti suka duka efek penelitian & penyusunan skripsi serta efek-efek yang lain;
7. Sahabat – sahabat terbaikku, “Sahabat Kita” (Wiwik Wibawatin, Hilda Rosmalia Saida, Irene Ratri Andia Sasmita, Eka Novitasari) yang selalu memberi suasana berbeda, semangat, doa, dan waktu luang. Kalian berawal dari teman, sahabat dan sekarang menjadi keluarga. Semoga hubungan kita selalu terjalin dengan baik & hati kita selalu dekat walaupun tidak lagi berkumpul. Semoga kita menjadi orang-orang sukses. INDRI selalu merindukan canda tawa bersama kalian :’);
8. Gading Dwi Aji, yang selalu berusaha mengerti disaat INDRI jenuh & lelah.

Terima kasih untuk doa, semangat, bantuan, canda tawa, & keusilanmu;

9. Keluarga kos Bapongga, terkhusus bapak ibu kos yang turut menjaga & membimbing serta menjadi orang tua kedua INDRI selama di Jember;
10. Keluarga besar UKM PSM “Symphony Choir”;
11. Tim *edible film* tapioka, Ike Jamaliyah & Rizky Fatmawati, yang ikut kejar tayang membantu menyelesaikan penelitian INDRI, terima kasih ya ciiinnttt;
12. Keluarga besar di Lab. RPHP, teknisi (mbak Wim & Pak Mistar) serta teman-teman (Risma, Evan, Ayu, Luki, Novi, & Anggi), yang bersedia meminjamkan alat-alatnya di saat INDRI butuh. Terima kasih juga untuk Husin yang bersedia membantu mencari abu dapur;
13. Almamater TK Kunci Harapan Prajekan, SDN Prajekan Kidul 2, SMPN 1 Prajekan, SMAN 1 Tenggarang, dan FTP-UJ;
14. Jajaran Dekanat FTP dan Jurusan THP beserta perangkat administrasinya;
15. Teman – teman semasa kuliah, terkhusus angkatan 2009, kakak-kakak dan adik-adik angkatan serta adik-adik praktikan.

## **MOTTO**

*Kita tidak bisa melakukan hal-hal yang besar, hanya hal-hal kecil dengan cinta yang besar (C.C. Manz)*

*Jika masalah datang, yang terpenting bukan kapan masalah itu datang melainkan bagaimana kita menghadapinya dengan bijak.*

*Diberkatilah orang yang mengandalkan TUHAN, yang menaruh harapannya pada TUHAN! (Yeremia 17:7).*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Indriati Marthaningtyas

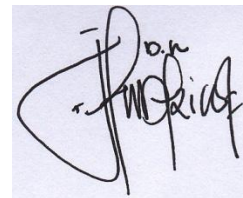
NIM : 091710101066

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: **Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film* Terformulasi dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*), Isolat Protein Kedelai, dan Pati Jagung** adalah benar-benar karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2013

Yang menyatakan,



Dwi Indriati Marthaningtyas

NIM. 091710101066

**PEMBIMBING**

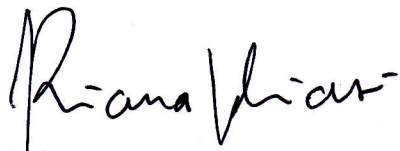
**SIFAT FISIK DAN MEKANIK *EDIBLE FILM* TERFORMULASI DARI  
TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*), ISOLAT PROTEIN  
KEDELAI, DAN PATI JAGUNG**

oleh :

Dwi Indriati Marthaningtyas  
NIM. 091710101066

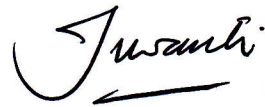
Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,



Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.  
NIP. 19680814 199803 2 001

Dosen Pembimbing Anggota,



Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.  
NIP. 19650708 199403 2 002

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul **Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film* Terformulasi dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*), Isolat Protein Kedelai, dan Pati Jagung** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Selasa, 3 Desember 2013

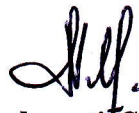
Tempat : Ruang Sidang II Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

**Tim penguji**  
Ketua,



**Niken Widya Palupi, S.TP., M.Sc.**  
NIP. 19780205 200312 2 001

Anggota I,



**Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si**  
NIP. 19790410 200312 2 004

Anggota II,



**Ir. Yhulia Praptiningsih S, M.S.**  
NIP. 19530626 198002 2 001

**Mengesahkan**

Dekan,



**Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P**  
NIP. 19691212 199802 1 001



## RINGKASAN

**Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film* Terformulasi dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*), Isolat Protein Kedelai, dan Pati Jagung;** Dwi Indriati Marthaningtyas, 091710101066; 2013; 58 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Bahan hasil pertanian merupakan bahan yang bersifat *perishable* atau mudah mengalami kerusakan. Salah satu cara penanganannya adalah dengan menggunakan pengemas agar daya simpan dari bahan lebih lama. Salah satu jenis pengemas yang sering digunakan adalah plastik. Akan tetapi, plastik mengandung zat-zat karsinogenik yang dapat menimbulkan kanker pada manusia. *Edible film* merupakan salah satu jenis pengemas yang berupa lapisan tipis, terbentuk dari hasil polimerisasi beberapa material yang dapat dimakan. Bahan baku yang tersedia di alam berpotensi untuk diaplikasikan menjadi *edible film*.

Umbi porang merupakan sumber glukomanan potensial sebagai bahan baku industri makanan, obat-obatan dan kosmetika. Umbi porang mengandung glukomanan tinggi yaitu 3,58%. Keunggulan dari glukomanan adalah keunikan karakter sebagai bahan pengental (*thickening agent*). Selain itu, salah satu sifat glukomanan sebagai pembentuk gel yang dapat larut dalam air dengan daya kembangnya yang lebih tinggi daripada pati, yaitu 138-200% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *edible film*. Pembuatan *edible film* memerlukan bahan tambahan, seperti isolat protein kedelai dan pati jagung agar dihasilkan *edible film* dengan sifat fisik dan mekanik yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung porang, penambahan isolat protein kedelai, penambahan pati jagung terhadap sifat fisik dan mekanik *edible film*.

Penelitian meliputi pembuatan tepung porang dan pembuatan *edible film*. Penelitian terdiri dari tiga penelitian: A). Variasi jumlah tepung porang, isolat protein

kedelai, dan pati jagung dengan proporsi isolat protein kedelai:pati jagung sebesar 50%:50%, sedangkan tepung porang yang ditambahkan dimulai dari konsentrasi 0 - 100%. B). Variasi jumlah isolat protein kedelai, tepung porang, dan pati jagung dengan proporsi tepung porang:pati jagung sebesar 50%:50%, sedangkan isolat protein kedelai yang ditambahkan dimulai dari konsentrasi 0 - 100%. C). Variasi jumlah pati jagung, tepung porang, dan isolat protein kedelai dengan proporsi tepung porang:isolat protein kedelai sebesar 50%:50%, sedangkan pati jagung yang ditambahkan dimulai dari konsentrasi 0 - 100%. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor dengan dilakukan tiga kali ulangan. Parameter pengamatan meliputi ketebalan, kecerahan (\*L), perpanjangan, kuat tarik, kadar air, dan kelarutan. Data yang diperoleh diuji statistik menggunakan program SPSS versi 16.0 dan uji beda Tukey.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa A) pengaruh penambahan tepung porang pada pembuatan *edible film* yaitu, semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka kecerahan (\*L) dan kelarutannya menurun, sedangkan ketebalan, kuat tarik dan kadar air *edible film* meningkat. B) Pengaruh penambahan isolat protein kedelai pada pembuatan *edible film* yaitu, semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka kecerahan (\*L), perpanjangan, dan kuat tarik meningkat, sedangkan ketebalan, kadar air, dan kelarutan *edible film* menurun. C) Pengaruh penambahan pati jagung pada pembuatan *edible film* yaitu, ketebalan meningkat hingga konsentrasi 40% dan menurun seiring meningkatnya konsentrasi pati jagung. Semakin meningkat konsentrasi pati jagung maka kecerahan (\*L), perpanjangan, dan kuat tarik meningkat, sedangkan kadar air dan kelarutannya menurun.

## **SUMMARY**

***Physical and Mechanical Properties of Edible Film Formulated by Porang Flour (Amorphophallus oncophyllus), Soy Protein Isolate, and Corn Starch; Dwi Indriati Marthaningtyas, 091710101066; 2013; 58 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Jember University.***

*Agricultural materials are materials that are perishable or damage easily. One way to handle it is to use packaging the shelf life of older material. One type of packaging that is often used is plastic. However, plastic containing carcinogenic substances that can cause cancer in humans. Edible film is one type of packaging in the form of a thin layer, it is formed from the polymerization of materials that can be eaten. A raw material which is available in nature has potential to be applied into edible film.*

*Porang tuber is a potential source of glucomannan as raw material for food industries, drugs and cosmetics. Porang tuber contains high glucomannan i.e. 3.58%. The advantage of glucomannan is its unique character as a thickening agent. In addition, one of the properties of glucomannan as the gel-forming agent which can dissolve in water with its swelling power higher than the starch, i.e. 138-200% so that, it can be used as material for the manufacture of edible film. The manufacture of edible film requires additional ingredients, such as soy protein isolate and corn starch in order to produce edible film with good physical and mechanical properties. This research aim to determine the effect of the addition of flour porang, the addition of soy protein isolate, the addition of corn starch toward the physical and mechanical properties of edible film.*

*The research includes the manufacture of porang flour and edible film. The research consists of three studies: A). Variations in the amount of porang flour, soy protein isolate, and corn starch with the proportion of isolate soy protein : corn starch by 50%: 50%, while porang flour is added starting in concentration from 0 to*

100%. B). Variations in the amount of soy protein isolate, porang flour and corn starch with the proportion of flour porang : corn starch by 50%: 50%, while soy protein isolate is added starting in concentration from 0 to 100%. C). Variations in the amount of corn starch, flour porang, and soy protein isolate with the proportion of flour porang : soy protein isolate by 50%: 50%, while corn starch is added starting in concentration from 0 to 100%. Research using random group design (RGD) one factor with three repetitions. The parameters of this observation include thickness, brightness (\*L), elongation, tensile strength, water content, and solubility. The data obtained were statistically tested using SPSS program version 16.0 and Tukey difference test.

The results showed that A) The effect of addition of flour porang on making edible film i.e, the higher of the concentration was added, then the brightness (\*L) and solubility decreased, while the thickness, elongation, tensile strength and water content of edible film increased. B) The effect of addition of soy protein isolate on making edible film i.e, the higher of the concentration was added, then the brightness (\*L), elongation and tensile strength increased, while the thickness, water content, and solubility of edible film decreased. C) The effect of addition of corn starch on making edible film i.e, the thickness increased to the concentration of 40% then decreased with the increasing concentration of corn starch. In addition, the increasing concentration of corn starch could make the brightness (\* L), elongation and tensile strength increased, while the water content and solubility decreased.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Terformulasi dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*), Isolat Protein Kedelai, dan Pati Jagung**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sejak perencanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala – kendala yang ada. Namun, berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada:

1. Dr. Yuli Witono, STP., MP., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian;
2. Ir. Giyarto, MSc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Dr. Triana Lindriati S.T., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dr. Ir. Sih Yuwanti M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penelitian dan penyusunan skripsi ini;
4. Niken Widya Palupi, S.TP., M.Sc., Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si., dan Ir. Yhulia Praptiningsih S, M.S. atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi ini;
5. Ir. Djumarti, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi dukungan serta saran selama menjadi mahasiswa;
6. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian;
7. Bapak Edy Suryandoko dan Ibu Endang Rusmawati, mas Christian Febrianto, mbak Chrisnia Vinda Yunitasari, dan keponakan Adelia Christy Ardianti yang telah memberikan dorongan doa, motivasi, nasihat, dan kasih sayang yang tiada henti;

8. Rekan seperjuangan, senasib, dan sepenanggungan, Wiwik Wibawatin, yang selalu memberikan saran, motivasi, semangat, dan bantuan;
9. Sahabat – sahabat terbaikku, Hilda, Irene, Eka, dan Gading yang selalu ada saat penulis butuhkan;
10. Seluruh teknisi Laboratorium dan staf jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
11. Teman – teman jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2009 atas keakraban dan solidaritasnya;
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Desember 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b><i>SUMMARY</i></b> .....	xi
<b>PRAKATA</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Umbi Porang .....	5
2.1.1 Tanaman Porang .....	5
2.1.2 Pengolahan Tepung Umbi Porang .....	6
2.2 <i>Edible Film</i> .....	9

2.3 Isolat Protein Kedelai .....	13
2.4 Pati Jagung .....	15
2.5 Perubahan Selama Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	16
2.5.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi Pati .....	17
2.5.2 Gelasi Protein .....	18
2.5.3 Denaturasi dan Agregasi Protein .....	19
 <b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	21
3.2.1 Bahan Penelitian .....	21
3.2.2 Alat Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	22
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	24
3.3.3 Parameter Pengamatan .....	26
3.4 Prosedur Analisis .....	26
3.4.1 Ketebalan (menggunakan mikrometer) .....	26
3.4.2 Warna/Kecerahan (*L) ( <i>Colour Reader CR-10</i> ) .....	26
3.4.3 Perpanjangan (ASTM, 1995) .....	27
3.4.4 Kuat Tarik (ASTM, 1995) .....	27
3.4.5 Kadar Air (AOAC, 2005) .....	28
3.4.6 Kelarutan (Sothornvit <i>et al.</i> , 2003) .....	28
 <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	30
4.2 Warna/Kecerahan (*L) <i>Edible Film</i> .....	33
4.3 Perpanjangan <i>Edible Film</i> .....	36
4.4 Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	39
4.5 Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	44



4.6 Kelarutan <i>Edible Film</i> .....	47
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN</b> .....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Komposisi kimia umbi porang .....	6
2.2 Karakteristik berbagai jenis <i>edible film</i> dan plastik sintetis .....	13
2.3 Komposisi asam amino esensial pada isolat protein kedelai .....	15
2.4 Komposisi asam amino non esensial pada isolat protein kedelai .....	15
3.1 Formulasi pembuatan <i>edible film</i> .....	25

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Struktur protein.....	14
2.2 Struktur amilosa dan amilopektin.....	16
3.1 Diagram alir pembuatan tepung porang.....	23
3.2 Diagram alir pembuatan <i>edible film</i> .....	24
3.3 Spesimen uji tarik.....	27
4.1 Ketebalan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang....	30
4.2 Ketebalan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	31
4.3 Ketebalan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung.....	32
4.4 Kecerahan (*L) <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang.....	33
4.5 Kecerahan (*L) <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	34
4.6 Kecerahan (*L) <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung.....	35
4.7 Perpanjangan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang.....	36
4.8 Perpanjangan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	37
4.9 Perpanjangan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung....	38
4.10 Kuat tarik <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang.....	40
4.11 Kuat tarik <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	41
4.12 Kuat tarik <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung.....	42
4.13 Kadar air <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang.....	

	44
4.14 Kadar air <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	45
4.15 Kadar air <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung.....	46
4.16 Kelarutan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan tepung porang.....	47
4.17 Kelarutan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan isolat protein kedelai.....	48
4.18 Kelarutan <i>edible film</i> yang dibuat dengan penambahan pati jagung.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>A. Data Hasil Analisis Ketebalan <i>Edible Film</i> Penelitian A .....</b>	59
A.1 Tabel hasil pengukuran ketebalan <i>edible film</i> .....	59
A.2 Tabel hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible film</i> .....	59
<b>B. Data Hasil Analisis Ketebalan <i>Edible Film</i> Penelitian B .....</b>	60
B.1 Tabel hasil pengukuran ketebalan <i>edible film</i> .....	60
B.2 Tabel hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible film</i> .....	60
<b>C. Data Hasil Analisis Ketebalan <i>Edible Film</i> Penelitian C .....</b>	61
C.1 Tabel hasil pengukuran ketebalan <i>edible film</i> .....	61
C.2 Tabel hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible film</i> .....	61
C.3 Tabel hasil tukey ketebalan <i>edible film</i> .....	62
<b>D. Data Hasil Analisis Kecerahan (*L) <i>Edible Film</i> Penelitian A .....</b>	63
D.1 Tabel hasil pengukuran kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	63
D.2 Tabel hasil analisis varian parameter kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	63
D.3 Tabel hasil tukey kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	64
<b>E. Data Hasil Analisis Kecerahan (*L) <i>Edible Film</i> Penelitian B .....</b>	65
E.1 Tabel hasil pengukuran kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	65
E.2 Tabel hasil analisis varian parameter kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	65
E.3 Tabel hasil tukey kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	66
<b>F. Data Hasil Analisis Kecerahan (*L) <i>Edible Film</i> Penelitian C .....</b>	67
F.1 Tabel hasil pengukuran kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	67
F.2 Tabel hasil analisis varian parameter kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	67
F.3 Tabel hasil tukey kecerahan (*L) <i>edible film</i> .....	68
<b>G. Data Hasil Analisis Perpanjangan <i>Edible Film</i> Penelitian A .....</b>	69
G.1 Tabel hasil pengukuran perpanjangan <i>edible film</i> .....	69

G.2 Tabel hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible film</i> .....	69
<b>H. Data Hasil Analisis Perpanjangan <i>Edible Film</i> Penelitian B</b> .....	70
H.1 Tabel hasil pengukuran perpanjangan <i>edible film</i> .....	70
H.2 Tabel hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible film</i> .....	70
H.3 Tabel hasil tukey perpanjangan <i>edible film</i> .....	71
<b>I. Data Hasil Analisis Perpanjangan <i>Edible Film</i> Penelitian C</b> .....	72
I.1 Tabel hasil pengukuran perpanjangan <i>edible film</i> .....	72
I.2 Tabel hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible film</i> .....	72
I.3 Tabel hasil tukey perpanjangan <i>edible film</i> .....	73
<b>J. Data Hasil Analisis Kuat Tarik <i>Edible Film</i> Penelitian A</b> .....	74
J.1 Tabel hasil pengukuran kuat tarik <i>edible film</i> .....	74
J.2 Tabel hasil analisis varian parameter kuat tarik <i>edible film</i> .....	74
J.3 Tabel hasil tukey kuat tarik <i>edible film</i> .....	75
<b>K. Data Hasil Analisis Kuat Tarik <i>Edible Film</i> Penelitian B</b> .....	76
K.1 Tabel hasil pengukuran kuat tarik <i>edible film</i> .....	76
K.2 Tabel hasil analisis varian parameter kuat tarik <i>edible film</i> .....	77
K.3 Tabel hasil tukey kuat tarik <i>edible film</i> .....	77
<b>L. Data Hasil Analisis Kuat Tarik <i>Edible Film</i> Penelitian C</b> .....	78
L.1 Tabel hasil pengukuran kuat tarik <i>edible film</i> .....	78
L.2 Tabel hasil analisis varian parameter kuat tarik <i>edible film</i> .....	78
L.3 Tabel hasil tukey kuat tarik <i>edible film</i> .....	79
<b>M. Data Hasil Analisis Kadar Air <i>Edible Film</i> Penelitian A</b> .....	80
M.1 Tabel hasil pengukuran kadar air <i>edible film</i> .....	80
M.2 Tabel hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible film</i> .....	80
M. 3 Tabel hasil tukey kadar air <i>edible film</i> .....	81
<b>N. Data Hasil Analisis Kadar Air <i>Edible Film</i> Penelitian B</b> .....	82
N.1 Tabel hasil pengukuran kadar air <i>edible film</i> .....	82
N.2 Tabel hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible film</i> .....	82

<b>O. Data Hasil Analisis Kadar Air <i>Edible Film</i> Penelitian C .....</b>	<b>83</b>
O.1 Tabel hasil pengukuran kadar air <i>edible film</i> .....	83
O.2 Tabel hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible film</i> .....	83
<b>P. Data Hasil Analisis Kelarutan <i>Edible Film</i> Penelitian A .....</b>	<b>84</b>
P.1 Tabel hasil pengukuran kelarutan <i>edible film</i> .....	84
P.2 Tabel hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible film</i> .....	84
P.3 Tabel hasil tukey kelarutan <i>edible film</i> .....	85
<b>Q. Data Hasil Analisis Kelarutan <i>Edible Film</i> Penelitian B .....</b>	<b>86</b>
Q.1 Tabel hasil pengukuran kelarutan <i>edible film</i> .....	86
Q.2 Tabel hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible film</i> .....	86
Q.3 Tabel hasil tukey kelarutan <i>edible film</i> .....	87
<b>R. Data Hasil Analisis Kelarutan <i>Edible Film</i> Penelitian C .....</b>	<b>88</b>
R.1 Tabel hasil pengukuran kelarutan <i>edible film</i> .....	88
R.2 Tabel hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible film</i> .....	88
R.3 Tabel hasil tukey kelarutan <i>edible film</i> .....	89
<b>Lampiran Foto .....</b>	<b>90</b>