



**PEMBUATAN *EDIBLE* PLASTIK DARI TEPUNG PORANG
(*Amorphophallus oncophyllus*)
(Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat
Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)**

SKRIPSI

**Oleh
Wiwik Wibawatin
NIM 091710101104**

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



**PEMBUATAN *EDIBLE* PLASTIK DARI TEPUNG PORANG
(*Amorphophallus oncophyllus*)
(Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat
Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)**

SKRIPSI

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

Oleh
Wiwik Wibawatin
NIM 091710101104

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Alhamdulillahirobilalamin telah memudahkan segala urusan hambaMu, semoga keridhoan dan ampunanMu selalu mengiringi setiap langkah hamba dan berilah ampun atas segala dosa hamba;
2. Rosulullah SAW, Terima kasih atas ketenangan jiwa yang telah kau teladankan pada umatmu ini hingga jalanku penuh dengan kedamaian dan keikhlasan;
3. Orangtuaku Tercinta, Ibu Jannah dan bapak Kastolah (alm), Sujud (alm), terima kasih atas kasih sayang, cinta, dan do'anya. Apapun yang aku lakukan takkan mampu membalas semua itu. Terkhusus buat ibunda tercinta, terima kasih banyak telah menjadi ibu yang kuat, penyayang dan penuh kasih, yang mengajarkanku kesabaran, pengertian dan empati kepada orang lain. Ibu adalah jiwa bagiku;
4. Kakakku tersayang, Yulidawati dan Mulyono, terima kasih atas dukungan moral & material selama ini. Kalian adalah sumber inspirasi bagiku;
5. Kedua ponakanku tercinta Ayu Kusuma Fatihah dan Kemal Damar Indradi, Aris Hamdallah (Riris) terima kasih atas kelucuan dan hiburannya. Kalian telah membuat dunia ini semakin indah dan ceria;
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Dan kelak Tuhanmu pasti memberikan karunia-Nya kepadamu sehingga hatimu menjadi ridha
(Adh-Dhuha: 5)

Untuk mendapatkan semakin banyak kesuksesan, terkadang kita harus semakin banyak gagal. Terkadang ketika kita menang, kita itu kalah. Terkadang ketika kita kalah, saat itulah kita menang.
(C.C manz)

Dan Tuhanmu berfirman: Berdo'alah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu
(Al Mu'min:60)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wiwik Wibawatin

NIM : 091710101104

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pembuatan *Edible* Plastik dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)” 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,

Yang menyatakan,



Wiwik Wibawatin

NIM. 091710101104

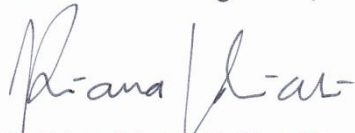
PEMBIMBING

**PEMBUATAN *EDIBLE* PLASTIK DARI TEPUNG PORANG (*Amorphophallus
oncophyllus*)
(Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat Protein
Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)**

Oleh
Wiwik Wibawatin
NIM 091710101104

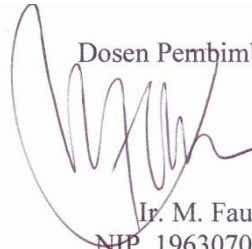
Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,



Dr. Triana Lindriati S.T., M.P.
NIP. 196808141998032001

Dosen Pembimbing Anggota,



Ir. M. Fauzi, M.Si.
NIP. 196307011989031004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pembuatan *Edible* Plastik dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)” karya Wiwik Wibawatin 091710101104, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : 26 November 2013

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim penguji
Ketua,



Ir. Giyarto, M.Sc
196607181993031013

Anggota I,



Ir. Yhulia Praptiningsih S, M.S
195306261980022001

Anggota II,



Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P
196912121998021001

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P.
NIP 196912121998021001

RINGKASAN

Pembuatan *Edible* Plastik dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol); Wiwik Wibawatin; 091710101104; 2013; 57 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Perkembangan teknologi pengolahan pangan yang pesat menghasilkan berbagai produk pangan baru. Pesatnya teknologi pengolahan pangan juga diikuti perkembangan teknik pengemasan pangan. Jenis pengemas yang banyak digunakan untuk pangan adalah plastik. Plastik tidak dapat dihancurkan dengan cepat dan alami oleh mikroba penghancur/pengurai. Jenis pengemas modern yang banyak dikembangkan dan mampu memberikan perlindungan atau peningkatan umur simpan produk serta mudah terdegradasi dikenal dengan *edible* plastik. *Edible* plastik berfungsi sebagai bahan pengemas yang memberikan efek pengawetan.

Edible plastik dibuat dari bahan alami seperti umbi porang yang memiliki komponen glukomanan. Namun, umbi porang juga mengandung asam oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal atau panas di mulut ketika dikonsumsi. Pengurangan kadar oksalat umbi porang dapat dilakukan dengan perendaman menggunakan abu dapur. Peningkatan sifat fisik dan mekanis *edible* plastik dilakukan dengan memvariasi bahan dasar, yaitu dengan penambahan isolat protein kedelai dan *plasticizer*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh larutan perendam abu dapur pada pembuatan tepung porang, konsentrasi isolat protein kedelai, dan konsentrasi gliserol terhadap sifat fisik dan mekanik *edible* plastik yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan meliputi pembuatan tepung porang dan dilanjutkan dengan pembuatan *edible* plastik. Penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian dan dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Bagian pertama adalah

perendaman dalam abu dapur dengan level konsentrasi meliputi 0%, 9.09%, 16.67% dan 23.08% (b/b). Bagian kedua adalah perlakuan penambahan isolat protein kedelai dengan level konsentrasi meliputi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% (b/b). Bagian ketiga adalah penambahan gliserol dengan level konsentrasi meliputi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% (berat gliserol/berat campuran tepung porang dan isolat protein kedelai). Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Pengujian sampel meliputi kecerahan, ketebalan, perpanjangan, kuat tarik, kadar air dan kelarutan. Data hasil pengamatan diuji statistik menggunakan uji beda Tukey dengan program SPSS 16.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (i) peningkatan konsentrasi larutan abu dapur dalam perendaman umbi porang dapat meningkatkan ketebalan, kuat tarik, dan kelarutan tetapi, menurunkan kecerahan, perpanjangan, dan kadar air *edible* plastik tepung porang, (ii) peningkatan konsentrasi isolat protein kedelai dapat meningkatkan kecerahan, perpanjangan, dan kelarutan, tetapi menurunkan ketebalan, kuat tarik pada konsentrasi 50%, dan kadar air *edible* plastik tepung porang dan (iii) peningkatan konsentrasi gliserol dapat meningkatkan ketebalan hingga konsentrasi 25%, perpanjangan, kadar air, dan kelarutan, tetapi menurunkan kuat tarik pada konsentrasi 25%, dan kecerahan *edible* plastik dari tepung porang.

SUMMARY

The Making of Edible Plastic from Porang Flour (*Amorphopallus oncophyllus*) (Study of Submersion Ash Effect, Concentration of Soy Protein Isolate, and Concentration of Glycerol); Wiwik Wibawatin; 091710101104; 2013; 58 pages; Department Technology of Agricultural Products, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

The development of food processing technology which is growing rapidly can affect the production of new variety product. This is also followed by the development of a food packaging technique. The most common food packaging materials is plastic. Plastic cannot be destroyed quickly or naturally by microorganism or decomposers. The modern packaging material that developed and capable to protect or improve the shelf life of products as well as easily degraded known as edible plastic. An edible plastic was used as a wrapper which it gives the effect of preserving.

An edible plastic be made from natural materials like porang tuber which has glukomanan component. However, porang tuber also contains oxalic acid, that can inflicts itching or blisters in the mouth when consumed. Reduction content of oxalic acid of porang tuber can be done with submersion use ashes. Increased physical and mechanical properties of edible plastic done by varying the base material, which with the addition of soy protein isolate and plasticizers.

The purpose of this research is to find out the effect of solution ashes in making porang flour, soy protein isolate concentration, and glycerol concentration on physical and mechanical properties of the resulting edible plastic. There are steps in this research such as making porang flour and then continued with making edible plastic. This research is divided into three sections and designed by using Group Design Random (GDR). The first part is soaking ashes with concentration 0 %, 9.09 %, 16.67 % and 23.08 % (b/b). The second part is treated with the addition of soy

protein isolate concentration level covering 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100% (b/b). The third part is the addition of glycerol to the level of concentration include 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% (b/b). The experiments were performed 3 times repetition. The test samples include lightness, thickness, elongation, tensile strength, water content and solubility. Data were tested statistically using Tukey difference test and using SPSS 16.0.

The research showed that (i) the increase in the concentration of ashes porang tuber can increase thickness, tensile strength, and solubility, but lowering lightness, elongation, and water content of porang flour edible plastic, (ii) increased concentrations of soy protein isolate can increase the lightness, extension, and solubility, but lowering the thickness, tensile strength at concentrations of 50%, and water content of edible plastic, and (iii) increased concentrations of glycerol can increase the thickness until concentration of 25%, elongation, water content, and solubility, but lowering the tensile strength at concentrations of 25%, the lightness of the porang flour edible plastic.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan *Edible* Plastik dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Studi Pengaruh Perendaman dalam Abu Dapur, Konsentrasi Isolat Protein Kedelai, dan Konsentrasi Gliserol)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian serta anggota penguji skripsi atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian serta ketua penguji skripsi, yang telah membimbing dan memberi masukan dalam penulisan skripsi;
3. Dr. Triana Lindriati S.T., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi;
4. Ir. M. Fauzi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik serta Dosen Pembimbing Anggota I yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam bentuk nasihat yang sangat berarti selama kegiatan bimbingan akademik;
5. Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S., selaku anggota penguji yang telah memberikan evaluasi dan saran dalam penulisan skripsi;
6. Segenap dosen, teknisi Laboratorium dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian;
7. Ibu Jannah, Bapak Kastolah (alm) dan Sujud (alm), mbak Yulidawati, mas Mulyono, keponakanku Ayu Kusuma Fatimah dan Kemal Damar Indradi, serta

keluarga besar di Gresik, terima kasih atas semua do'a, semangat, motivasi dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

8. Sahabat - sahabat terbaikku Dwi Indriati, si "seksi" Irene Ratri, si "bullet" Hilda Rosmalia, si "cantik" Eka Novitasari, Vonni Triana. Terima kasih atas semangat, dukungan, motivasi, kebersamaan, dan kebahagiaan yang kita bagi selama kurang lebih 4 tahun ini. Kalian semua bukan hanya sekedar teman, sahabat, dan saudara terbaik, namun, juga sosok yang hadir sebagai pahlawan ketika tidak ada keluarga dan teman lain yang tak mampu membantu. Semoga hubungan persaudaraan ini tetap terus terjalin, dan semoga Allah SWT memperkenankan kita pada kehidupan yang kita inginkan. Sampai bertemu di puncak kesuksesan. Amin;
9. Tim yang lain Anggi P, Riski F dan Ike Jamaliah, akhirnya kita berhasil;
10. Teman-temanku Amalia Yuliati, Vicky, Daisy, Iga, Mei, Ernita, Dina dan teman kost "DT4" yang tak bisa aku sebutkan satu persatu;
11. Sahabat-sahabatku selama TK, SD, SMP, SMA dan teman-teman Seperjuanganku THP 2009, Kita adalah Generasi Bintang (STAR GENERATION);

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, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN SAMBUNG | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PEMBIMBING | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN | vii |
| RINGKASAN | viii |
| SUMMARY | x |
| PRAKATA | xii |
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xx |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Umbi Porang | 5 |
| 2.1.1 Botani Tanaman Porang | 5 |
| 2.1.2 Komposisi Kimia Umbi Porang | 5 |
| 2.2 Penghilangan Kalsium Oksalat | 6 |
| 2.3 Pengolahan Tepung Umbi Porang | 8 |

| | |
|--|----|
| 2.4 Glukomanan | 9 |
| 2.5 Edible Plastik | 12 |
| 2.5.1 Karakteristik <i>Edible</i> Plastik | 12 |
| 2.5.2 Proses Pembuatan <i>Edible</i> Plastik | 15 |
| 2.6 Bahan Pembentuk <i>Edible</i> Plastik | 15 |
| 2.6.1 Isolat Protein Kedelai | 15 |
| 2.6.2 Gliserol | 17 |
| 2.7 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan <i>Edible</i> Plastik | 18 |
| 2.7.1 Denaturasi Protein | 18 |
| 2.7.2 Gelatinisasi Pati..... | 19 |
| 2.7.3 Gelasi Protein | 20 |
| 2.7.4 Agregasi | 21 |
| 2.7.5 Reaksi Maillard | 21 |
| 2.8 Interaksi Protein-Karbohidrat | 22 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | 25 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 25 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian | 25 |
| 3.2.1 Bahan Penelitian .. | 25 |
| 3.2.2 Alat Penelitian | 25 |
| 3.3 Metode Penelitian | 25 |
| 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian | 25 |
| 3.3.2 Rancangan Penelitian | 28 |
| 3.3.3 Parameter Pengamatan | 29 |
| 3.4 Prosedur Analisis | 29 |
| 3.4.1 Kecerahan (<i>Lightness</i>), menggunakan <i>colour reader</i> CR-10 ... | 29 |
| 3.4.2 Ketebalan menggunakan mikrometer | 30 |
| 3.4.3 Perpanjangan (ASTM, 1995)..... | 30 |
| 3.4.4 Kuat Tarik (ASTM, 1995) | 30 |
| 3.4.5 Kadar Air metode Thermogravimetri, (AOAC, 2005) | 31 |

| | |
|---|----|
| 3.4.6 Kelarutan <i>Edible</i> plastik (Sothornvit <i>et al.</i> , 2003 dengan modifikasi) | 31 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 33 |
| 4.1 Kecerahan (<i>Lightness</i>) <i>Edible</i> Plastik | 33 |
| 4.2 Ketebalan <i>Edible</i> Plastik | 36 |
| 4.3 Perpanjangan <i>Edible</i> Plastik | 40 |
| 4.4 Kuat Tarik <i>Edible</i> Plastik | 43 |
| 4.5 Kadar Air <i>Edible</i> Plastik | 46 |
| 4.6 Kelarutan <i>Edible</i> Plastik | 49 |
| BAB 5. PENUTUP | 52 |
| 5.1 Kesimpulan | 52 |
| 5.2 Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | 53 |
| LAMPIRAN | 59 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Komposisi kimia umbi porang | 6 |
| 2.2 Kekuatan tarik dan perpanjangan berbagai jenis biopolimer dan plastik sintetis | 14 |
| 2.3 Komposisi asam amino dalam isolat protein kedelai | 16 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Struktur kimia glukomanan..... | 10 |
| 2.2 Struktur protein | 16 |
| 2.3 Struktur gliserol | 18 |
| 2.4 Interaksi pencampuran protein dan polisakarida..... | 23 |
| 3.1 Diagram alir penelitian pembuatan tepung porang | 27 |
| 3.2 Diagram alir penelitian pembuatan <i>edible</i> plastik dari tepung porang | 28 |
| 3.3 Spesimen uji tarik (menurut ASTM D638-94 dalam Chang <i>et al</i> , 2000) | 30 |
| 4.1 Diagram batang kecerahan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur | 33 |
| 4.2 Diagram batang kecerahan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai..... | 34 |
| 4.3 Diagram batang kecerahan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi gliserol | 35 |
| 4.4 Diagram batang ketebalan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur | 36 |
| 4.5 Diagram batang ketebalan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai..... | 37 |
| 4.6 Diagram batang ketebalan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi gliserol | 39 |
| 4.7 Diagram batang perpanjangan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur | 40 |
| 4.8 Diagram batang perpanjangan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai..... | 41 |
| 4.9 Diagram batang perpanjangan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi gliserol | 42 |
| 4.10 Diagram batang kuat tarik <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur | 43 |
| 4.11 Diagram batang kuat tarik <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai..... | 44 |
| 4.12 Diagram batang kuat tarik <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat | |

| | |
|--|----|
| dengan berbagai konsentrasi gliserol | 45 |
| 4.13 Diagram batang kadar air <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur | 46 |
| 4.14 Diagram batang kadar air <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai..... | 47 |
| 4.15 Diagram batang kadar air <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi gliserol | 48 |
| 4.16 Diagram batang kelarutan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi larutan perendam abu dapur. | 49 |
| 4.17 Diagram batang kelarutan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi isolat protein kedelai | 50 |
| 4.18 Diagram batang kelarutan <i>edible</i> plastik tepung porang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi gliserol | 51 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A. Hasil Pengukuran Kecerahan <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 59 |
| Tabel A.1 Hasil rata-rata parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 59 |
| Tabel A.2 Hasil analisis varian parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 59 |
| Tabel A.3 Hasil uji Tukey parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 59 |
| B. Hasil Pengukuran Kecerahan <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 60 |
| Tabel B.1 Hasil rata-rata parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 60 |
| Tabel B.2 Hasil analisis varian parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 60 |
| Tabel B.3 Hasil uji Tukey parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 60 |
| C. Hasil Pengukuran Kecerahan <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 62 |
| Tabel C.1 Hasil rata-rata parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 62 |
| Tabel C.2 Hasil analisis varian parameter kecerahan <i>edible</i> plastik..... | 62 |
| D. Hasil Pengukuran Ketebalan <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 63 |
| Tabel D.1 Hasil rata-rata parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 63 |
| Tabel D.2 Hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 63 |
| Tabel D.3 Hasil uji tukey parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 63 |
| E. Hasil Pengukuran Ketebalan <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 64 |
| Tabel E.1 Hasil rata-rata parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 64 |
| Tabel E.2 Hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 64 |
| Tabel E.3 Hasil uji tukey parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 65 |
| F. Hasil Pengukuran Ketebalan <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 66 |
| Tabel F.1 Hasil rata-rata parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 66 |
| Tabel F.2 Hasil analisis varian parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 66 |
| Tabel F.3 Hasil uji tukey parameter ketebalan <i>edible</i> plastik..... | 66 |
| G. Hasil Pengukuran Perpanjangan <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 67 |
| Tabel G.1 Hasil rata-rata parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 67 |
| Tabel G.2 Hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 67 |

| | |
|--|----|
| Tabel G.3 Hasil uji tukey parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik | 68 |
| H. Hasil Pengukuran Perpanjangan <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 69 |
| Tabel H.1 Hasil rata-rata parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik | 69 |
| Tabel H.2 Hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 69 |
| Tabel H.3 Hasil uji tukey parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik | 70 |
| I. Hasil Pengukuran Perpanjangan <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 71 |
| Tabel I.1 Hasil rata-rata parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 71 |
| Tabel I.2 Hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik | 71 |
| J. Hasil Pengukuran Kuat tarik <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 72 |
| Tabel J.1 Hasil rata-rata parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik | 72 |
| Tabel J.2 Hasil analisis varian parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 72 |
| Tabel J.3 Hasil uji tukey parameter perpanjangan <i>edible</i> plastik..... | 72 |
| K. Hasil Pengukuran Kuat tarik <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 73 |
| Tabel K.1 Hasil rata-rata parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik..... | 73 |
| Tabel K.2 Hasil analisis varian parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik..... | 73 |
| Tabel K.3 Hasil uji tukey parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik..... | 74 |
| L. Hasil Pengukuran Kuat tarik <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 75 |
| Tabel L.1 Hasil rata-rata parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik | 75 |
| Tabel L.2 Hasil analisis varian parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik | 75 |
| Tabel L.3 Hasil uji tukey parameter kuat tarik <i>edible</i> plastik | 76 |
| M. Hasil Pengukuran Kadar Air <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 77 |
| Tabel M.1 Hasil rata-rata parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 77 |
| Tabel M.2 Hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 77 |
| N. Hasil Pengukuran Kadar Air <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 78 |
| Tabel N.1 Hasil rata-rata parameter kadar air <i>edible</i> plastik..... | 78 |
| Tabel N.2 Hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 78 |
| Tabel N.3 Hasil uji tukey parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 79 |
| O. Hasil Pengukuran Kadar Air <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 80 |
| Tabel O.1 Hasil rata-rata parameter kadar air <i>edible</i> plastik..... | 80 |

| | |
|---|----|
| Tabel O.2 Hasil analisis varian parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 80 |
| Tabel O.3 Hasil uji tukey parameter kadar air <i>edible</i> plastik | 81 |
| P. Hasil Pengukuran Kelarutan <i>Edible</i> Plastik Bagian 1 | 82 |
| Tabel P.1 Hasil rata-rata parameter kelarutan <i>edible</i> plastik..... | 82 |
| Tabel P.2 Hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible</i> plastik..... | 82 |
| Tabel P.3 Hasil uji tukey parameter kelarutan <i>edible</i> plastik..... | 83 |
| Q. Hasil Pengukuran Kelarutan <i>Edible</i> Plastik Bagian 2 | 84 |
| Tabel Q.1 Hasil rata-rata parameter kelarutan <i>edible</i> plastik | 84 |
| Tabel Q.2 Hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible</i> plastik | 84 |
| Tabel Q.3 Hasil uji tukey parameter kelarutan <i>edible</i> plastik | 85 |
| R. Hasil Pengukuran Kelarutan <i>Edible</i> Plastik Bagian 3 | 86 |
| Tabel R.1 Hasil rata-rata parameter kelarutan <i>edible</i> plastik | 86 |
| Tabel R.2 Hasil analisis varian parameter kelarutan <i>edible</i> plastik | 86 |
| Lampiran Foto | 87 |