



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PEMBUATAN EDIBLE FILM BERBASIS AGAR DENGAN
SORBITOL SERTA BAHAN TAMBAHAN KALSIMUM
KARBONAT DAN KARBOKSIL METILSELULOSA**



**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMBUATAN EDIBLE FILM BERBASIS AGAR DENGAN
SORBITOL SERTA BAHAN TAMBAHAN KALSIMUM
KARBONAT DAN KARBOKSIL METILSELULOSA**

Disetujui

Depok, 01 SEPTEMBER 2021

Pembimbing Materi



Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.

NIP 198902242020122011

Pembimbing Teknis



Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.

NIP 198405292012121002

Ketua Program Studi,



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP 197308119990032001

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN EDIBLE FILM BERBASIS AGAR DENGAN SORBITOL SERTA BAHAN TAMBAHAN KALSIMUM KARBONAT DAN KARBOKSIL METILSELULOSA

Disahkan:

Depok, ..01 SEPTEMBER... 2021

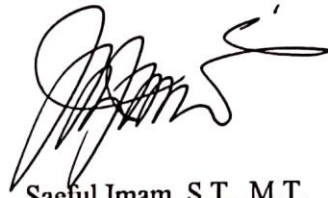
Penguji I



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP 197308119990032001

Penguji II



Saiful Imam, S.T., M.T.

NIP 198607202010122004

Ketua Program Studi,



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP 197308119990032001

Ketua Jurusan,



Dra. Wivi Prastiwinarti, S.Si., M.M.

NIP 197104221995012001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

PEMBUATAN EDIBLE FILM BERBASIS AGAR DENGAN SORBITOL SERTA BAHAN TAMBAHAN KALSIUM KARBONAT DAN KARBOKSIL METILSELULOSA

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok 01 SEPTEMBER 20.21



Raden Mochammad Rachka Syatriya



ABSTRAKSI

Film plastik konvensional masih digunakan hingga saat ini karena kemampuannya melindungi produk selama pendistribusian. Kemampuan film plastik dapat diukur dari karakteristik mekanisnya. Penelitian kali ini bertujuan untuk membuat edible film basis tepung agar dengan *filler* CaCO_3 , CMC, dan sorbitol sebagai plastisernya. Kemudian, dilakukan pengujian, meliputi ketebalan, kuat tarik, elongasi, dan modulus young. Pengaruh kadar sorbitol dan konsentrasi CMC terhadap parameter uji juga dipelajari. Karakteristik mekanis edible film yang diperoleh akan dilakukan uji komparasi terhadap karakteristik mekanis plastik konvensional. Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial terpakai untuk desain penelitian. Faktor yang dimaksud adalah variasi dari sorbitol 2,4; 3,6; 4,8 ml dan CMC 4; 8; 10% (b/b). Masing-masing perlakuan mengalami pengulangan sebanyak dua kali. CMC terbukti mampu berdampak positif terhadap permukaan edible film sehingga permukaan menjadi halus. Hasil uji ANOVA membuktikan bahwa peningkatan sorbitol serta CMC tidak berpengaruh nyata pada ketebalan. Pengaruh penambahan kadar sorbitol dan konsentrasi CMC akan mengurangi nilai elongasi dan modulus young edible film. Nilai kuat tarik edible film akan mengalami pengurangan nilai seiring konsentrasi CMC bertambah pada perlakuan sorbitol 4,8 ml. Perlakuan sorbitol 2,4 ml dan CMC 8% (b/b) terpilih menjadi formulasi terbaik dalam pembuatan edible film basis tepung agar dengan *filler* CaCO_3 .

Kata kunci: *Edible Film, Sorbitol, CMC, Ketebalan, Kuat Tarik, Elongasi, Modulus Young, CaCO_3 , Tepung Agar*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Conventional plastic films are still used today because of their ability to protect the product during distribution. The ability of plastic films can be measured from their mechanical characteristics. This study aims to make an edible film based on agar with CaCO_3 , CMC, and sorbitol as the plasticizers. Then, testing is carried out, including thickness, tensile strength, elongation, and Young's modulus. The effect of sorbitol levels and CMC concentrations on the test parameters was also studied. The mechanical characteristics of the edible film obtained will be compared to the mechanical characteristics of conventional plastics. A 2-factorial Completely Randomized Design (CRD) was used for the study design. Factors referred to are variations of sorbitol 2,4; 3,6; 4.8 ml and CMC 4; 8; 10% (w/w). Each treatment was repeated twice. CMC is proven to be able to have a positive impact on the surface of the edible film so that the surface becomes smooth. The results of the ANOVA test proved that the increase in sorbitol and CMC had no significant effect on thickness. The effect of adding sorbitol levels and CMC concentration will reduce the elongation value and modulus of young edible film. The value of the tensile strength of the edible film will decrease as the CMC concentration increases in the 4.8 ml sorbitol treatment. The treatment of 2.4 ml of sorbitol and 8% (w/w) CMC was chosen to be the best formulation in the manufacture of flour-based edible films with CaCO_3 as filler.

Keywords: *Edible Film, Sorbitol, CMC, Thickness, Tensile Strength, Elongation, Young's Modulus, CaCO_3 , Agar Flour*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah swt. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan skripsi dengan judul Pembuatan Edible Film Berbasis Agar dengan Sorbitol serta Bahan Tambahan Kalsium Karbonat dan Karboksil Metilselulosa untuk memenuhi Satuan Kredit Semester pada semester delapan. Laporan skripsi ini sudah selesai penulis susun dengan sebaik-baiknya berkat bantuan dari banyak pihak sehingga penulisan laporan ini dapat tersusun dengan baik.

Maka dari itu, penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang sudah terlibat dalam proses penyusunan laporan skripsi kali ini, khususnya untuk:

1. Direktur Politeknik Negeri Jakarta, bapak Dr. Sc. H. Zaenal Nur Arifin, Dipl-Ing., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan sekaligus dosen statistik, ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.
3. Kepala Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan sekaligus sebagai ketua tim penguji, ibu Muryeti, S.Si., M.Si., berkat saran beliau, penulis dapat menyusun laporan ini sebagaimana mestinya.
4. Pembimbing materi, ibu Rina Ningtyas, S.Si., M.Si., yang mana karena saran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan dukungannya, penulis bisa melakukan penelitian sebaik-baiknya.

5. Pembimbing teknis, bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng. Beliau sebagai pengarah dalam penulisan laporan skripsi.
6. Bapak Saeful Imam, S.T., M.T., selaku anggota tim penguji.
7. Seluruh staf administrasi dan karyawan Teknik Grafika dan Penerbitan yang karenanya, penulis dapat melakukan proses penelitian.
8. Kedua orang tua penulis yang sudah mendukung dan mendo'akan serta menjadi cikal bakal semangat penulis dalam menyelesaikan proses perkuliahan hingga di titik ini.
9. PT Surya Indoalgas, Surabaya yang sudah mendukung kesediaan bahan penelitian.
10. Ibu Vera selaku nara hubung PT Surya Indoalgas, Surabaya.
11. PT Respati Kemasindah yang sudah membantu dalam proses pengujian.
12. Teman-teman Teknologi Industri Cetak Kemasan angkatan 2017 yang telah menginspirasi penulis.

Terlepas dari itu semua, penulis menyadari seutuhnya bahwa masih jauh dari kata sempurna baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasa. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima segala masukan dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sehingga penulis bisa melakukan perbaikan sehingga laporan ini bisa menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga laporan skripsi yang berjudul Pembuatan Edible Film

Berbasis Agar dengan Sorbitol serta Bahan Tambahan Kalsium Karbonat dan Karboksil Metilselulosa dapat bermanfaat di ruang lingkungnya, khususnya industri kemasan.

Depok, 01 September 2021

Penulis,



Raden Mochammad Rachka Syatriya



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAKSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 - PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah.....	19
1.3 Tujuan Penelitian	20
1.4 Teknik Pengumpulan Data.....	20
1.5 Sistematika Penelitian	21
BAB 2 – TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Landasan Teori.....	23
2.1.1 Edible Film.....	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.2 Tepung Agar.....	25
2.1.3 Plastisiser Sorbitol.....	26
2.1.4 Karboksil Metilselulosa (CMC).....	28
2.1.5 Kalsium Karbonat (CaCO ₃)	30
BAB 3 – METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Rancangan Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan	33
3.3 Diagram Alir Penelitian	38
3.4 Prosedur Penelitian.....	39
3.4.1 Pembuatan Larutan Sorbitol.....	39
3.4.2 Pembuatan Larutan CMC.....	39
3.4.3 Pembuatan Edible Film	40
3.5 Prosedur Pengujian Karakteristik Edible Film	41
3.5.1 Ketebalan.....	41
3.5.2 Kuat Tarik	42
3.5.3 Elongasi.....	43
3.5.4 Modulus Young.....	44
3.6 Analisis Data	45
BAB 4 – HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Pembuatan dan Karakteristik Fisik Edible Film.....	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Hasil Pengujian Ketebalan Edible Film	48
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tarik Edible Film.....	50
4.4 Hasil Pengujian Elongasi Edible Film	53
4.5 Hasil Pengujian Modulus Young	55
4.6 Komparasi Karakteristik Mekanis Edible Film.....	57
BAB 5 - KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64
RIWAYAT HIDUP	83

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 3.1 Label Perlakuan Beserta Keterangan</i>	33
<i>Tabel 3.2 Alat Penelitian</i>	33
<i>Tabel 3.3 Bahan Penelitian</i>	36





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Edible Film</i>	23
<i>Gambar 2.2 Penggunaan Edible Film</i>	24
<i>Gambar 3.1 Flow Chart Pembuatan Edible Film</i>	38
<i>Gambar 4.1 Tekstur Permukaan Terbaik dari Perlakuan S3-C3</i>	46
<i>Gambar 4.2 Sampel Mengalami Keriput dan Menyusut</i>	47
<i>Gambar 4.3 Hasil Pengujian Rata-Rata Ketebalan</i>	49
<i>Gambar 4.4 Hasil Pengujian Rata-Rata Kuat Tarik Edible Film</i>	51
<i>Gambar 4.5 Hasil Pengujian Rata-Rata Elongasi Edible Film</i>	54
<i>Gambar 4.6 Hasil Pengujian Rata-Rata Modulus Young Edible Film</i>	55



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampai detik ini sampah plastik masih menjadi permasalahan lingkungan yang perlu diatasi oleh setiap kota dari berbagai negara, salah satunya Indonesia. Pada tahun 2020, Jakarta sudah menduduki urutan kedua sebagai kota dengan pencemaran sampah plastik terbanyak di lautan. Berbagai kebijakan sudah diterapkan untuk mengurangi sampah plastik supaya tidak terjadi lagi penyumbatan sistem saluran pembuangan, kerusakan lingkungan, polusi mikroplastik sekunder, dan satwa yang terbunuh (Kompas.com, 2020). Akan tetapi, saat ini plastik masih menjadi pilihan sebagai bahan pengemas (kemasan). Peran ini memang tidak bisa dihindari karena rantai pasok makanan yang kompleks. Terlebih lagi, kemasan berbahan plastik konvensional mampu melindungi makanan selama distribusi jarak jauh serta mampu menjamin kesegaran produk didalamnya (National Geographic Indonesia, 2019).

Pengembangan kemasan produk pangan terus dilakukan untuk memperoleh kemasan ramah lingkungan dan juga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia (Arham *et al.*, 2018). Edible film adalah film tipis dari polimer hayati yang bermanfaat sebagai bahan pengemas namun bisa dimakan. Kemanfaatan edible film biasa terpakai di sektor industri pangan, farmasi, dan kosmetik (Hijriawati *et al.*, 2013). Tetapi, hal itu tidak menutup kemungkinan kalangan masyarakat mau

menerima kehadiran edible film sebagai pengganti kemasan plastik karena masih ditemukan kekurangan dari edible film itu sendiri. Maka dari itu, perlu inovasi terus menerus terhadap penelitian edible film yang sudah dilakukan dengan harapan mampu menjawab kekurangan dari penelitian sebelumnya. Garcia *et al.* (2011) telah menemukan kekurangan dari kemasan edible film, antara lain permeabilitas air yang kurang baik. Hal ini terjadi karena pati memiliki zat yang suka terhadap air. Karena hal ini juga, stabilitas dan kemampuan mekanis edible bisa terpengaruh (Garcia *et al.*, 2011). Penelitian karakteristik edible film yang umum adalah sifat mekanis (kuat tarik, elongasi, modulus young), ketebalan, kelarutan, laju permeabilitas air dan uap (Nasution, 2019).

Bubuk agar komersil terpilih sebagai bahan dasar edible film. Film dengan bahan dasar tepung agar memiliki sifat mekanis dan fisik yang baik, antara lain transparan, jelas, homogen, fleksibel, dan mudah diperoleh (Arham *et al.*, 2016). Kemasan dengan morfologi transparan dapat meningkatkan daya tarik konsumen (Sabo *et al.*, 2017).

Penggunaan plastisier sorbitol pada biofilm membuat karakteristik film menjadi lebih kuat (tidak fleksibel) (Sanyang *et al.*, 2013). Hasil penelitian Darni *et al.* (2017) mengabarkan bahwa dengan adanya *filler* kalsium karbonat (CaCO_3) pada pembuatan edible film dengan sorbitol mampu menghasilkan nilai kuat tarik tertinggi. CaCO_3 sebagai *filler* terpilih karena harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan *filler* lainnya. Sejatinya penggunaan *filler* sebagai bahan tambahan berguna untuk menekan biaya produksi jika harganya lebih murah daripada harga bahan utamanya (Widyaningsih *et al.*, 2012). CaCO_3 yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

disisipkan diantara rantai polimer pembentuk edible film berguna untuk menghambat laju permeabilitas uap air sehingga air lebih sulit menembus edible film yang terbentuk (Fitriana *et al.*, 2017).

Karboksil metil selulosa (CMC) bermanfaat untuk membantu memperbaiki barrier film terhadap oksigen, karbondioksida, lipid dan sangat kompatibel (Hidayati *et al.*, 2019). Hasil penelitian Indriani *et al.* (2019) juga menyampaikan bahwa CMC bermanfaat sebagai pengemulsi ketika proses pembuatan edible film berlangsung sehingga tekstur permukaan edible film yang terbentuk menjadi halus (struktur permukaan lebih rata). Olkkonen dan Brainard (2010) menyatakan bahwa adanya pengaruh kuat terhadap tekstur permukaan yang halus dengan efek kilau.

Berdasarkan pemaparan diatas, pembuatan edible film berbahan dasar tepung agar dengan plastisiser sorbitol serta penambahan bahan berupa CaCO_3 dan CMC diduga berpotensi menghasilkan karakteristik mekanis yang lebih baik dari penelitian terdahulu. Maka dari itu, perlu adanya penelitian lanjutan guna memperbaiki karakteristik edible film yang dihasilkan pada penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah

Bagaimana karakteristik fisik edible film berbasis tepung agar dengan plastisiser sorbitol serta bahan tambahan CaCO_3 dan CMC yang akan terbentuk. Kemudian juga perlu mempelajari pengaruh dari sorbitol 2,4; 3,6; 4,8 ml dengan CMC 4; 8; 10% (b/b) terhadap sifat mekanis edible film.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Spesifikasi tepung agar-agar sebagai bahan dasar ialah dengan kekuatan gel $900 \pm 40 \text{ g/cm}^2$, ukuran partikel 80 mesh, kelembaban 20%, warna putih kekuningan. Pemanfaatan tepung agar-agar seharga 2,026 gram diikuti CaCO_3 seharga 0,95 gram.

Pengujian karakteristik mekanis edible film meliputi ketebalan, kuat tarik, elongasi, dan modulus young. Pembeding karakteristik mekanis film mengacu pada ASTM D882-02. Penguraian karakteristik fisik meliputi warna, dan diameter edible film berdasarkan hasil penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian terurai sebagai berikut:

- a) Menganalisis pengaruh penambahan sorbitol dengan CMC terhadap karakteristik mekanis edible film.
- b) Menganalisis hasil banding karakteristik mekanis edible film berbasis agar dengan sorbitol serta bahan tambahan CaCO_3 dan CMC dengan acuan pembeding.
- c) Menentukan formulasi terbaik untuk sorbitol dan CMC berdasarkan hasil terbaik dari pengujian mekanis.

1.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik eksperimen berguna untuk memperoleh data kuantitatif. Variabel bebas pada eksperimen kali ini terletak pada variasi konsentrasi sorbitol dan CMC.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sedangkan variabel terikat terdiri dari pengujian sifat mekanis, dan morfologi edible film.

1.5 Sistematika Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjabarkan latar belakang, perumusan, dan batasan masalah. Kemudian juga ada tujuan penelitian, teknik pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Latar belakang berisi pemaparan fakta dan data yang tersusun sistematis sebagai landasan perumusan masalah.

1.2 Rumusan Masalah

Mengurai lebih detail dari tiap poin masalah yang akan dibahas.

1.3 Batasan Masalah

Berisi poin-poin yang menjelaskan batasan masalah dalam penelitian supaya penelitian lebih terarah.

1.4 Tujuan Penelitian

Menjabarkan capaian atau target dari hasil akhir penelitian.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Paragraf yang memaparkan selang pandang cara memperoleh data hasil penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Bab ini berisi teori dan atau data dari hasil penelitian terdahulu guna menunjang penyelesaian masalah yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini mengurai lebih detil langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah, memperoleh, mengolah data hasil penelitian.

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Pada bab ini mengurai hasil olah data penelitian sekaligus membahas dengan membandingkan hasil penelitian sebelumnya serta membuktikan teori-teori terdahulu guna menjawab rumusan masalah. Penyajian tabel, gambar, dan penjelasan teoritik ikut serta untuk memudahkan pembaca mengulas hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pencapaian penelitian tersaji pada bab ini. Begitu juga saran dari pengalaman peneliti juga tertulis untuk arahan berkelanjutan bagi yang berminat membahas topik penelitian serupa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada BAB 4, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil uji ANOVA, sorbitol dan CMC tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan. Seiring kadar sorbitol dan konsentrasi CMC bertambah, itu akan mengurangi nilai modulus young dan kuat tarik edible film. Nilai elongasi juga berkurang seiring kadar sorbitol meningkat pada konsentrasi CMC 8% (b/b).
2. Berdasarkan hasil komparasi karakteristik mekanis, edible berbasis agar dengan sorbitol serta bahan tambahan CaCO_3 dan CMC terbukti belum mampu menggantikan plastik konvensional jenis apapun karena rendahnya nilai karakteristik mekanis. Oleh sebab itu, penelitian edible film sampai saat ini masih terus dilakukan.
3. Formula terbaik sorbitol dan CMC berturut-turut adalah 2,4 ml dan 8% (b/b) dalam pembuatan edible film basis tepung agar dan CaCO_3 .

5.2 Saran

Edible film dalam penelitian ini belum sempat melalui pengujian permeabilitas uap air, kelarutan, kadar air, pun kemampuan biodegradasinya.

Karena itu, disarankan untuk melakukan pengujian yang sudah disebutkan. Kurangi takaran komposisi dari tepung agar dan CaCO_3 nya sehingga sorbitol dan CMC mampu bekerja semestinya. Kemudian, lakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk bisa menggunakan uji ANOVA supaya hasil penelitian lebih kredibel.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arham, R., Mulyati, M. T., Metusalach, M., Salengke, S. 2016. Physical and Mechanical Properties of Agar Based Edible Film with Glycerol Plasticizer. *International Food Research Journal*. 23. 4, h. 1669-1675.
- ASTM D882-02. 2002. Standard Testing Method for Tensile Properties of Thin Plastics Sheeting. *ASTM International*. PA: West Conshohocken.
- Darni, Y., Utami, H., Septiana, R., Aidila, R. 2017. Comparative Studies of the Edible Film Based on Low Pectin Methoxyl with Glycerol and Sorbitol Plasticizers. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 6. 2, h. 158-167.
- Dora, M. 2019. "Peneliti Ungkap Kemasan Plastik Masih Dibutuhkan, Apa Alasannya?". terjemahan Las Asimi Lumban Gaol. *National Geographic Indonesia*. <https://nationalgeogramaphic.gramid.id/read/131765249/peneliti-ungkap-kemasan-plastik-masih-dibutuhkan-apa-alasannya?page=all>. 11 Januari 2021.
- Fatma, Malaka, R., Taufik, M. 2015. Karakteristik Edible Film Berbahan Whey Dangka dan Agar dengan Menggunakan Gliserol dengan Persentase Berbeda. *Jurnal Ilmu Teknologi Peternakan*. 4. 2.
- Fitriana, R. A., Septiana, R., Darni, Y. 2017. Pengaruh Filler Terhadap Karakteristik Mekanik dan Permeabilitas Uap Air dari Edible Film Berbasis Low Methoxyl Pectin. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 5. 2, h. 103-109.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Garcia, M. A., Martino, M. N., Zaritzky, N. E. 2011. Lipid Addition to Improve Barrier Properties of Edible Starch-Based Films and Coatings. *Journal of Food Science*. 65. 6, h. 94-97
- Hardjono, Suharti, P. H., Permatasari, D. A., Sari, V. A. 2016. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Film Plastik Biodegradable Dari Pati Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata* Balbisiana Colla). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 5. 1, h. 22-28.
- Hidayati, S., Zulferiyenni, Satyajaya, W. 2019. Optimasi Pembuatan Biodegradable Film Dari Selulosa Limbah Padat Rumput Laut dengan Penambahan Gliserol, Kitosan, CMC dan Tapioka. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22. 2, h. 340-345.
- Hijriawati, M., Febrina, E. 2016. Review: Edible Film Antimikroba. *Farmaka*. 14. 1.
- Indriani, D. W., Sumarlan, S. H., Munawaroh, S. 2019. Physicochemical Characterization of Biodegradable PLastic From Uwi Tuber Strach (*Dioscorea alata*) with Sorbitol and CMC (Caboxylmethyl Cellulose) as Plastisizer Addition. *Journal of Enviromental Engineering & Sustainable Technology*. 6. 2, h. 57-65.
- Nasution, R. S. 2019. Aplikasi dan Karakterisasi Edible Film Dari Kariginan (*Eucheuma cottonii*) Pada Buah. *Ar-Raniry Chemistry Journal*. 1. 1.
- Nursastri, S. A. 2020. “Tiga Masalah dalam Larangan Kantong Plastik di Ibu Kota”. *KOMPAS.com*.

<https://www.kompas.com/sains/read/2020/07/20/190300223/tiga-masalah-dalam-larangan-kantong-plastik-di-ibu-kota?page=all>. 11 Januari 2021.

Olkkonen, M., Brainard, D. H. 2010. Perceived Glossiness and Lightness Under Real-World Illumination. *Journal of Vision*. 10. 9, h. 1-19.

Putri, Rr. D. A., Setiawan, A., Anggraini, P. D. 2018. Phisycal Properties of Edible Film Sorgum Starch Film Added with Carboxymehtyl Cellulose. *Journal of Physical Science*. 28. 2, h. 185-194.

Sanyang, M. L., Sapuan, S. M., Jawaid, M., Ishak, M. R., Sahari, J. 2013. Effect of Glycerol and Sorbitol Plasticizers On Physical and Thermal Properties of Sugar Palm Starch Based Films. *Environment, Ecosystems and Development*.

Sabo, B., Becica, T., Keles, N., Kovacevic, D., Brozovic, M. 2017. The Impact of Packaging Transparency on Product Attractiveness. *Journal of Graphic Engineering and Design*. 8. 2, h. 5-9.

Widyaningsih, S., Kartika, D., Nurhayati, Y., T. 2012. Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik dan Sifat Biodegradasi Film dari Pati Kulit Pisang. *Molekul*. 7. 1, h. 69-81.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :





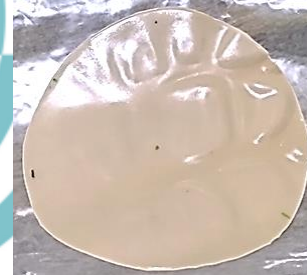

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pembuatan Sampel Edible Film

		
S1-C1-1	S1-C1-2	S1-C2-1
		
S1-C2-2	S1-C3-1	S1-C3-2
		
S2-C1-1	S2-C1-2	S2-C2-1

Lampiran 1. Hasil Pembuatan Sampel Edible Film

		
S2-C2-2	S2-C3-1	S2-C3-2
		
S3-C1-1	S3-C1-2	S3-C2-1
		
S3-C2-2	S3-C3-1	S3-C3-2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Data Diameter Sampel Edible Film

No.	Label	Diameter (cm)	Rata-rata (cm)	Diameter Cawan (cm)	Persen Susut Diameter (%)
1.	S1-C1-1	11	10,85	14	22,5
2.	S1-C1-2	10,7			
3.	S1-C2-1	10,1	10,35	14	26,07
4.	S1-C2-2	10,6			
5.	S1-C3-1	10	10,4	14	25,71
6.	S1-C3-2	10,8			
7.	S2-C1-1	10,8	11	14	21,43
8.	S2-C1-2	11,2			
9.	S2-C2-1	11,6	11,45	14	18,21
10.	S2-C2-2	11,3			
11.	S2-C3-1	11,6	11,6	14	17,14
12.	S2-C3-2	11,6			
13.	S3-C1-1	11	10,6	14	22,86
14.	S3-C1-2	10,6			
15.	S3-C2-1	11,2	11,3	14	19,29
16.	S3-C2-2	11,4			
17.	S3-C3-1	11,2	11,65	14	16,79
18.	S3-C3-2	12,1			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Data Standar Deviasi Ketebalan Edible Film

Label	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3
St.Dv.	0,03	0,11	0,09	0,07	0,03	0,04	0,02	0,03	0,05
Xbar	0,36	0,42	0,41	0,41	0,34	0,37	0,39	0,37	0,4



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 4. Proses dan Hasil Uji Kecukupan Data Ketebalan Edible Film

No.	Label									Sigma x (Sigma x)^2
	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3	
1.	0,36	0,35	0,53	0,43	0,33	0,34	0,36	0,37	0,35	
2.	0,36	0,35	0,54	0,44	0,34	0,42	0,37	0,39	0,36	
3.	0,3	0,29	0,44	0,35	0,34	0,3	0,41	0,38	0,36	
4.	0,34	0,35	0,47	0,54	0,34	0,31	0,41	0,36	0,35	
5.	0,36	0,34	0,46	0,52	0,38	0,4	0,42	0,39	0,35	
6.	0,39	0,42	0,29	0,37	0,32	0,36	0,37	0,33	0,45	
7.	0,38	0,63	0,39	0,37	0,3	0,38	0,43	0,32	0,44	
8.	0,31	0,4	0,27	0,38	0,38	0,37	0,38	0,34	0,43	
9.	0,4	0,43	0,38	0,36	0,31	0,37	0,38	0,4	0,45	
10.	0,4	0,6	0,3	0,37	0,31	0,43	0,39	0,38	0,47	
	3,6	4,16	4,07	4,13	3,35	3,68	3,92	3,66	4,01	
	12,960	17,306	16,565	17,057	11,223	13,542	15,366	13,396	16,080	

1.	0,130	0,123	0,281	0,185	0,109	0,116	0,130	0,137	0,123	X^2
2.	0,130	0,123	0,292	0,194	0,116	0,176	0,137	0,152	0,130	
3.	0,090	0,084	0,194	0,123	0,116	0,090	0,168	0,144	0,130	
4.	0,116	0,123	0,221	0,292	0,116	0,096	0,168	0,130	0,123	
5.	0,130	0,116	0,212	0,270	0,144	0,160	0,176	0,152	0,123	
6.	0,152	0,176	0,084	0,137	0,102	0,130	0,137	0,109	0,203	
7.	0,144	0,397	0,152	0,137	0,090	0,144	0,185	0,102	0,194	
8.	0,096	0,160	0,073	0,144	0,144	0,137	0,144	0,116	0,185	
9.	0,160	0,185	0,144	0,130	0,096	0,137	0,144	0,160	0,203	
10.	0,160	0,360	0,090	0,137	0,096	0,185	0,152	0,144	0,221	
	1,307	1,845	1,742	1,748	1,129	1,371	1,542	1,346	1,631	Sigma (X^2)
	13,580	106,176	82,691	39,407	9,766	19,565	5,373	8,170	22,975	N'

S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3	Label
N' > N	N' > N	N' > N	N' > N	N' ≤ N	N' > N	N' ≤ N	N' ≤ N	N' > N	Kesimpulan
Kurang	Kurang	Kurang	Kurang	Cukup	Kurang	Cukup	Cukup	Kurang	

JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5. Proses dan Hasil Uji Normalitas Data Ketebalan

A	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	yz
1	0,3	-0,06	0,0036						
2	0,31	-0,05	0,0025	1	0,5739	0,4	0,3	0,1	0,05739
3	0,34	-0,02	0,0004	2	0,3291	0,4	0,31	0,09	0,02962
4	0,36	0	0	3	0,2141	0,39	0,34	0,05	0,01071
5	0,36	0	0	4	0,1224	0,38	0,36	0,02	0,00245
6	0,36	0	0	5	0,0399	0,36	0,36	0	0
7	0,38	0,02	0,0004						
8	0,39	0,03	0,0009						
9	0,4	0,04	0,0016	9,10564 = T3		>	Nilai-P =	0,842	
10	0,4	0,04	0,0016			NORMAL			
	3,6		0,011 = D						0,10016
	0,36								Total Mean

B	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	yz
1	0,29	-0,126	0,015876						
2	0,34	-0,076	0,005776	1	0,5739	0,63	0,29	0,34	0,19513
3	0,35	-0,066	0,004356	2	0,3291	0,6	0,34	0,26	0,08557
4	0,35	-0,066	0,004356	3	0,2141	0,43	0,35	0,08	0,01713
5	0,35	-0,066	0,004356	4	0,1224	0,42	0,35	0,07	0,00857
6	0,4	-0,016	0,000256	5	0,0399	0,4	0,35	0,05	0,002
7	0,42	0,004	1,6E-05						
8	0,43	0,014	0,000196						
9	0,6	0,184	0,033856	2,68533 = T3		>	Nilai-P =	0,842	
10	0,63	0,214	0,045796			NORMAL			
	4,16		0,11484 = D						0,30838
	0,416								Total Mean

C	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai ~ [y]	[X(n-i+1) - Xi] ~ [z]			
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	yz
1	0,27	-0,137	0,018769						
2	0,29	-0,117	0,013689	1	0,5739	0,54	0,27	0,27	0,15495
3	0,3	-0,107	0,011449	2	0,3291	0,53	0,29	0,24	0,07898
4	0,38	-0,027	0,000729	3	0,2141	0,47	0,3	0,17	0,0364
5	0,39	-0,017	0,000289	4	0,1224	0,46	0,38	0,08	0,00979
6	0,44	0,033	0,001089	5	0,0399	0,44	0,39	0,05	0,002
7	0,46	0,053	0,002809						
8	0,47	0,063	0,003969						
9	0,53	0,123	0,015129	3,29542 = T3		>	Nilai-P =	0,842	
10	0,54	0,133	0,017689			NORMAL			
	4,07		0,08561 = D						0,28212
	0,407								Total Mean

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5. Proses dan Hasil Uji Normalitas Data Ketebalan

D	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar)^2	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,35	-0,063	0,003969						
2	0,36	-0,053	0,002809	1	0,5739	0,54	0,35	0,19	0,10904
3	0,37	-0,043	0,001849	2	0,3291	0,52	0,36	0,16	0,05266
4	0,37	-0,043	0,001849	3	0,2141	0,44	0,37	0,07	0,01499
5	0,37	-0,043	0,001849	4	0,1224	0,43	0,37	0,06	0,00734
6	0,38	-0,033	0,001089	5	0,0399	0,38	0,37	0,01	0,0004
7	0,43	0,017	0,000289						
8	0,44	0,027	0,000729						
9	0,52	0,107	0,011449	4,39007	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,54	0,127	0,016129						
							NORMAL		
	4,13		0,04201 = D						0,18443
	0,413								Total Mean

E	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar)^2	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,3	-0,035	0,001225						
2	0,31	-0,025	0,000625	1	0,5739	0,38	0,3	0,08	0,04591
3	0,31	-0,025	0,000625	2	0,3291	0,38	0,31	0,07	0,02304
4	0,32	-0,015	0,000225	3	0,2141	0,34	0,31	0,03	0,00642
5	0,33	-0,005	2,5E-05	4	0,1224	0,34	0,32	0,02	0,00245
6	0,34	0,005	2,5E-05	5	0,0399	0,34	0,33	0,01	0,0004
7	0,34	0,005	2,5E-05						
8	0,34	0,005	2,5E-05						
9	0,38	0,045	0,002025	11,4188	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,38	0,045	0,002025						
							NORMAL		
	3,35		0,00685 = D						0,07822
	0,335								Total Mean

F	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar)^2	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,3	-0,068	0,004624						
2	0,31	-0,058	0,003364	1	0,5739	0,43	0,3	0,13	0,07461
3	0,34	-0,028	0,000784	2	0,3291	0,42	0,31	0,11	0,0362
4	0,36	-0,008	6,4E-05	3	0,2141	0,4	0,34	0,06	0,01285
5	0,37	0,002	4E-06	4	0,1224	0,38	0,36	0,02	0,00245
6	0,37	0,002	4E-06	5	0,0399	0,37	0,37	0	0
7	0,38	0,012	0,000144						
8	0,4	0,032	0,001024						
9	0,42	0,052	0,002704	7,61486	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,43	0,062	0,003844						
							NORMAL		
	3,68		0,01656 = D						0,1261
	0,368								Total Mean

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5. Proses dan Hasil Uji Normalitas Data Ketebalan

G	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,36	-0,032	0,001024						
2	0,37	0,002	4E-06	1	0,5739	0,43	0,36	0,07	0,04017
3	0,37	0,002	4E-06	2	0,3291	0,42	0,37	0,05	0,01646
4	0,38	0,012	0,000144	3	0,2141	0,41	0,37	0,04	0,00856
5	0,38	0,012	0,000144	4	0,1224	0,41	0,38	0,03	0,00367
6	0,39	0,022	0,000484	5	0,0399	0,39	0,38	0,01	0,0004
7	0,41	0,042	0,001764						
8	0,41	0,042	0,001764						
9	0,42	0,052	0,002704	5,83022	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,43	0,062	0,003844			NORMAL			
	3,92		0,01188 = D						0,06926
	0,392								Total Mean

H	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,32	-0,046	0,002116						
2	0,33	-0,036	0,001296	1	0,5739	0,4	0,32	0,08	0,04591
3	0,34	-0,026	0,000676	2	0,3291	0,39	0,33	0,06	0,01975
4	0,36	-0,006	3,6E-05	3	0,2141	0,39	0,34	0,05	0,01071
5	0,37	0,004	0,000016	4	0,1224	0,38	0,36	0,02	0,00245
6	0,38	0,014	0,000196	5	0,0399	0,38	0,37	0,01	0,0004
7	0,38	0,014	0,000196						
8	0,39	0,024	0,000576						
9	0,39	0,024	0,000576	11,5804	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,4	0,034	0,001156			NORMAL			
	3,66		0,00684 = D						0,07921
	0,366								Total Mean

I	X	Xi-Xbar	(Xi-Xbar) ²	i	ai = [y]	[X(n-i+1) - Xi] = [z]			yz
						X(n-i+1)	Xi	Hasil	
1	0,35	-0,051	0,002601						
2	0,35	-0,051	0,002601	1	0,5739	0,47	0,35	0,12	0,06887
3	0,35	-0,051	0,002601	2	0,3291	0,45	0,35	0,1	0,03291
4	0,36	-0,041	0,001681	3	0,2141	0,45	0,35	0,1	0,02141
5	0,36	-0,041	0,001681	4	0,1224	0,44	0,36	0,08	0,00979
6	0,43	0,029	0,000841	5	0,0399	0,43	0,36	0,07	0,00279
7	0,44	0,039	0,001521						
8	0,45	0,049	0,002401						
9	0,45	0,049	0,002401	5,88016	= T3	>	Nilai-P =	0,842	
10	0,47	0,069	0,004761			NORMAL			
	4,01		0,02309 = D						0,13577
	0,401								Total Mean

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Proses dan Hasil Uji Homogenitas Data Ketebalan Edible Film

Dik. :	n = 90		
	k = 9		
	Alpha = 0,05		
	W = 0,0425915		
	F tabel = [alpha; df1 ; df2]		
	F tabel = [0,05; (9-1); (90-9)]		
	F tabel = [0,05; 8; 81]		
	F tabel = 2,05		
		W < F tabel	
		HOMOGEN	



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Proses dan Hasil Uji ANOVA Satu Arah Data Ketebalan Edible Film

Ai	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	(Aij-w9) ²								
1	0,36	0	0,35	0,004356	0,53	0,015129	0,43	0,000289	0,33	2,5E-05	0,34	0,000784	0,36	0,001024	0,37	0,000016	0,35	0,002601
2	0,36	0	0,35	0,004356	0,54	0,017689	0,44	0,000729	0,34	2,5E-05	0,42	0,002704	0,37	0,000484	0,39	0,000576	0,36	0,001681
3	0,3	0,0036	0,29	0,015876	0,44	0,001089	0,35	0,003969	0,34	2,5E-05	0,3	0,004624	0,41	0,000324	0,38	0,000196	0,36	0,001681
4	0,34	0,0004	0,35	0,004356	0,47	0,003969	0,54	0,016129	0,34	2,5E-05	0,31	0,003364	0,41	0,000324	0,36	3,6E-05	0,35	0,002601
5	0,36	0	0,34	0,005776	0,46	0,002809	0,52	0,011449	0,38	0,002025	0,4	0,001024	0,42	0,000784	0,39	0,000576	0,35	0,002601
6	0,39	0,0009	0,42	1,6E-05	0,29	0,013689	0,37	0,001849	0,32	0,000225	0,36	6,4E-05	0,37	0,000484	0,33	0,001296	0,45	0,002401
7	0,38	0,0004	0,63	0,045796	0,39	0,000289	0,37	0,001849	0,3	0,001225	0,38	0,000144	0,43	0,001444	0,32	0,002116	0,44	0,001521
8	0,31	0,0025	0,4	0,000256	0,27	0,018769	0,38	0,001089	0,38	0,002025	0,37	4E-06	0,38	0,000144	0,34	0,000676	0,43	0,000841
9	0,4	0,0016	0,43	0,000196	0,38	0,000729	0,36	0,002809	0,37	0,000625	0,37	4E-06	0,38	0,000144	0,4	0,001156	0,45	0,002401
10	0,4	0,0016	0,6	0,033856	0,3	0,011449	0,37	0,001849	0,31	0,000625	0,43	0,003844	0,39	4E-06	0,38	0,000196	0,47	0,004761
Y bar (i.) = w	0,36	0,416	0,407	0,413	0,335	0,368	0,392	0,366	0,401	0,384222222	0,366	0,392	0,366	0,401	0,366	0,401	0,401	0,401
(w - v)²	0,0059	0,0101	0,00519	0,0083	0,02423	0,003	0,0006	0,003	0,0028	0,063035556	0,003	0,0006	0,003	0,0028	0,003	0,0028	0,0028	0,0028
Total	0,011	0,11484	0,00519	0,08561	0,04201	0,06685	0,01656	0,00516	0,00684	0,02309	0,00516	0,01656	0,00516	0,00684	0,00516	0,00684	0,00684	0,02309

t	Sum Sq.	DoF	Mean Sq.	F Hitung	F Tabel = [alpha; (i-1); ((ni-1))]
Treat.	0,063	8	0,007879		F Tabel = [0,5; (9-1); (9(10-1))]
Error	0,312	81	0,038995	0,20206	F Tabel = [0,5; 8; 81]
Total	0,375	89			F Tabel = 2,05

Terima Ho, tolak Hi. Dimana tiap beda perlakuan memiliki dampak sama

Lampiran 8. Data Standar Deviasi Kuat Tarik Edible Film

Label	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3
St.Dv.	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	0,03	0,02
Xbar	0,2	0,16	0,15	0,13	0,19	0,17	0,13	0,12	0,09



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 9. Proses dan Hasil Uji Kecukupan Data Kuat Tarik Edible Film

No.	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3	
1	0,192	0,160	0,168	0,125	0,203	0,175	0,160	0,088	0,073	
2	0,204	0,164	0,136	0,142	0,181	0,170	0,109	0,154	0,107	
	0,396	0,324	0,303	0,267	0,383	0,345	0,269	0,241	0,180	Sigma X
	0,157	0,105	0,092	0,071	0,147	0,119	0,072	0,058	0,032	(Sigma X)^2
1	0,037	0,026	0,028	0,016	0,041	0,031	0,026	0,008	0,005	X^2
2	0,042	0,027	0,018	0,020	0,033	0,029	0,012	0,024	0,011	
	0,079	0,053	0,047	0,036	0,074	0,059	0,037	0,031	0,017	Sigma (X^2)
	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3	Label
	1,343	0,26455	17,920502	6,22731	5,11929	0,39805	57,9948	119,608	54,4655	N'
	N' < N	N' < N	N' > N	N' > N	N' > N	N' < N	N' > N	N' > N	N' > N	Kesimpulan
	CUKUP	CUKUP	KURANG	KURANG	KURANG	CUKUP	KURANG	KURANG	KURANG	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 10. Data Standar Deviasi Persen Elongasi Edible Film

Label	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3
St.Dv.	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04
Xbar	18,35	23,9	17,8	20	17,5	18	14,45	14,15	14,95



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 11. Proses dan Hasil Uji Kecukupan Data Elongasi Edible Film

No.	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3	
1	0,156	0,25	0,156	0,178	0,194	0,177	0,139	0,111	0,111	
2	0,211	0,228	0,2	0,222	0,156	0,183	0,15	0,172	0,188	
	0,367	0,478	0,356	0,4	0,35	0,36	0,289	0,283	0,299	Sigma X
	0,135	0,228	0,127	0,160	0,123	0,130	0,084	0,080	0,089	(Sigma X) ²
1	0,024	0,063	0,024	0,032	0,038	0,031	0,019	0,012	0,012	X ²
2	0,045	0,052	0,040	0,049	0,024	0,033	0,023	0,030	0,035	
	0,069	0,114	0,064	0,081	0,062	0,065	0,042	0,042	0,048	Sigma (X ²)
	35,9346	3,3893	24,4414	19,36	18,8604	0,44444	2,31798	74,3373	106,111	N'
	N' > N	N' > N	N' > N	N' > N	N' > N	N' < N	N' > N	N' > N	N' > N	Kesimpulan
	KURANG	KURANG	KURANG	KURANG	KURANG	CUKUP	KURANG	KURANG	KURANG	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 12. Data Standar Deviasi Modulus Young Edible Film

Label	S1-C1	S1-C2	S1-C3	S2-C1	S2-C2	S2-C3	S3-C1	S3-C2	S3-C3
St.Dv.	0,13	0,04	0,02	0,03	0,06	0,03	0,21	0,05	0,05
Xbar	1,1	0,68	0,88	0,67	1,1	0,96	0,94	0,84	0,61



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 13. Proses dan Hasil Uji Kecukupan Data Modulus Young Edible Film

No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	1,233	0,640	1,075	0,702	1,044	0,989	1,151	0,789	0,662	
2	0,966	0,720	0,678	0,638	1,160	0,927	0,726	0,893	0,568	
	2,20	1,36	1,75	1,34	2,20	1,92	1,88	1,68	1,23	Sigma X
	4,84	1,85	3,07	1,79	4,86	3,67	3,52	2,83	1,51	(Sigma X)^2
	1,52	0,41	1,16	0,49	1,09	0,98	1,33	0,62	0,44	X^2
	0,93	0,52	0,46	0,41	1,34	0,86	0,53	0,80	0,32	
	2,45	0,93	1,62	0,90	2,44	1,84	1,85	1,42	0,76	Sigma (X^2)
	23,5881	5,5411	82,0581	3,67758	4,38118	1,68283	82,3045	6,04964	9,40426	N'
	N' > N	N' > N	N' > N	N' > N	N' > N	N' < N	N' > N	N' > N	N' > N	Kesimpulan
	KURANG	KURANG	KURANG	KURANG	KURANG	CUKUP	KURANG	KURANG	KURANG	



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 14. Data Keseluruhan Hasil Pengujian Mekanis Edible Film

Sorbitol (ml)	CMC (% b/b)	Ketebalan (mm)	Kuat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Mod.Young (MPa)
2,4	4	0,36	0,2	18,35	1,1
	8	0,42	0,16	23,9	0,68
	10	0,41	0,15	17,8	0,88
3,6	4	0,41	0,13	20	0,67
	8	0,34	0,19	17,5	1,1
	10	0,37	0,17	18	0,96
4,8	4	0,39	0,13	14,45	0,94
	8	0,37	0,12	14,15	0,84
	10	0,4	0,09	14,95	0,61

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 15. Karakteristik Mekanis Plastik Konvensional

(Sumber: ASTM D882-02)

Jenis Plastik	Tebal (mils.)	Tebal (mm)	Kuat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Mod. Young (MPa)
PP	0,75	0,02	195,81	57,8	-
PET	0,9	0,02	-	-	371,63
LDPE	1	0,03	23,58	205	-
HDPE	1	0,03	47,36	570	-
PET	2,5	0,06	211	120	-
PET	4	0,1	199,26	134	-
PET	7	0,18	208,91	132	-



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta