



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**PENGAPLIKASIAN PEPPERMINT OIL DALAM
MENINGKATKAN KARAKTERISTIK BIOPLASTIK
BERBASIS PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN PATI
PORANG, KITOSAN, DAN GLISEROL**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

**PENGAPLIKASIAN PEPPERMINT OIL DALAM
MENINGKATKAN KARAKTERISTIK BIOPLASTIK
BERBASIS PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN PATI
PORANG, KITOSAN, DAN GLISEROL**



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

2024

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PERSETUJUAN

PENGAPLIKASIAN PEPPERMINT OIL DALAM MENINGKATKAN KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBASIS PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN PATI PORANG, KITOSAN, DAN GLISEROL

Disetujui,

Depok, 5 Agustus 2024

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.

NIP. 198911212019032018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN

PENGAPLIKASIAN PEPPERMINT OIL DALAM MENINGKATKAN KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBASIS PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN PATI PORANG, KITOSAN, DAN GLISEROL

Disahkan pada.

Depok, 16 Agustus 2024

Penguji 1

Penguji 2

Deli Silvia, M.Sc.

NIP. 198408192019032012

Iqbal Yamin, S.T., M.T

NIP. 198909292022031005

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan

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

NIP. 19840529201221002

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi dengan judul **PENGAPLIKASIAN PEPPERMINT OIL DALAM MENINGKATKAN KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBASIS PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN PATI PORANG, KITOSAN, DAN GLISEROL** adalah hasil studi Pustaka, penelitian dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, 5 Agustus 2024



Cindy Nurfatin Saesarita
2006411003

**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RINGKASAN

Dalam kehidupan sehari-hari, plastik merupakan bahan yang ada hampir di setiap kebutuhan. Permasalahan yang ditimbulkan dari limbah plastik ini adalah tidak dapat dan sulit terurai di lingkungan alhasil banyak fenomena penumpukan sampah. Salah satu cara untuk menggantikan plastik tradisional yaitu diganti dengan menggunakan bioplastik. Bioplastik dapat terurai secara alami seiring berjalannya waktu. Pada penelitian ini, bahan utama pembuatan bioplastik terdiri dari pektin apel (konsentrasi apel 1.5 gr), dan *plasticizer* gliserol (konsentrasi 2 ml). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan tambahan diantaranya pati porang (konsentrasi P1(1 gr), P2 (2 gr), dan P3 (3 gr)), kitosan (konsentrasi K0 (0 ml), K1 (1 ml), dan K2 (2 ml)), dan *peppermint oil* (konsentrasi M0 (0 ml), M1 (0.5 ml), dan M2 (1 ml)) terhadap karakteristik bioplastik pektin apel. Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur dan eksperimen rancangan acak lengkap. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian fisik (uji WVTR, uji daya serap (*swelling*), uji kadar air), pengujian mekanik (uji ketebalan, uji kuat tarik, uji elongasi, uji elastisitas (*modulus young*)), pengujian kimia (uji kelarutan (*solubility*) dan uji biodegradasi), dan pengujian optik (uji transparansi dan uji warna $L^* a^* b^*$). Hasil penelitian diolah dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi 27 dengan metode *threeway Analysis of Variant* (ANOVA). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, variasi bahan pembuatan bioplastik pektin apel yang paling berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik adalah pati porang. Konsentrasi optimal pati porang yaitu 1 gr dengan nilai ketebalan 0.285 mm, uji kuat tarik 0.78 Mpa, uji elongasi 45.74%, uji elastisitas (*modulus young*) 2.776 Mpa, uji transparansi 63.47%, uji daya serap 143%, uji kadar air 17.50%, uji kelarutan (*solubility*) 20.67%, uji biodegradasi 43%, uji WVTR 10.19 g.m⁻², dan uji warna $L^* a^* b^*$ yang menghasilkan kecenderungan warna merah dan biru.

Kata kunci: bioplastik, pati porang, pektin apel, *peppermint oil*

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUMMARY

In everyday life, plastic is a material that exists in almost every need. The problem caused by this plastic waste is that it cannot and is difficult to decompose in the environment as a result there are many phenomena of waste accumulation. One way to replace traditional plastics is by using bioplastics. Bioplastics can decompose naturally over time. In this study, the main ingredients for making bioplastics consisted of apple pectin (apple concentration 1.5 g), and glycerol plasticizer (concentration 2 ml). The purpose of this study was to determine the effect of additional ingredients including porang starch (concentrations P1 (1 g), P2 (2 g), and P3 (3 g)), chitosan (concentrations K0 (0 ml), K1 (1 ml), and K2 (2 ml)), and peppermint oil (concentrations M0 (0 ml), M1 (0.5 ml), and M2 (1 ml)) on the characteristics of apple pectin bioplastics. This research was conducted based on literature study and complete randomized design experiment. The tests carried out in this study include physical testing (WVTR test, swelling test, water content test), mechanical testing (thickness test, tensile strength test, elongation test, elasticity test (young modulus), chemical testing (solubility test and biodegradation test), and optical testing (transparency test and $L a^ b^*$ color test). The results were processed using IBM SPSS software version 27 with the threeway Analysis of Variant (ANOVA) method. Based on the results of the tests that have been carried out, the variation of apple pectin bioplastic making materials that has the most effect on the characteristics of bioplastics is porang starch. The optimal concentration of porang starch is 1 g with a thickness value of 0.285 mm, tensile strength test of 0.78 Mpa, elongation test of 45.74%, elasticity test (modulus young) of 2.776 Mpa, transparency test of 63.47%, absorption test of 143%, water content test of 17.50%, solubility test of 20.67%, biodegradation test of 43%, WVTR test of 10.19 g.m⁻², and color test of $L a^* b^*$ which produces red and blue color tendencies.*

Keyword: apple pectin, bioplastics, peppermint oil, porang 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat, berkah, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pengaplikasian Peppermint Oil dalam Meningkatkan Karakteristik Bioplastik Berbasis Pektin Apel dengan Penambahan Pati Porang, Kitosan, dan Gliserol” dengan baik dan sesuai dengan waktu pengumpulan yang telah ditetapkan.

Laporan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di semester 8 (Delapan) pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Laporan Skripsi ini dapat selesai tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, doa, dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Syamsurizal, SE.MM. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta;
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan;
3. Muryeti, S.Si., M.Si. selaku kepala program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan;
4. Muryeti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing materi dalam penyusunan Laporan Skripsi ini;
5. Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing teknis dalam penyusunan Laporan Skripsi ini;
6. Seluruh Dosen dan Staff di Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah membantu penulis selama berkuliah hingga penyelesaian skripsi;
7. PT Samudra Montaz dan Bapak Inglesjz yang telah mengizinkan serta bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis melakukan pengujian karakteristik mekanik sampel bioplastik;
8. Orang tua dan keluarga penulis yang tidak pernah berhenti untuk memberikan dukungan material maupun moral selama penyusunan Laporan Skripsi;
9. Teman-teman pengguna LAB kampus yang memberi dukungan dan semangat dari awal hingga selesai masa penelitian skripsi.

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 mengumumkannya 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Teman-teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang juga sudah memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Laporan Skripsi.
11. Terima kasih kepada Junkyu beserta member Treasure lainnya Hyunsuk, Yoshi, Jihoon, Jaehyuk, Asahi, Doyoung, Haruto, Jeongwoo, dan Junghwan yang telah menghibur, memberi semangat, dan motivasi melalui karya-karyanya yang membuat penulis lebih giat menulis skripsi penelitian ini.

Saya berharap Laporan Skripsi ini mampu memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Namun demikian, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan Laporan Skripsi ini, oleh karena itu penulis akan sangat terbuka dan menerima segala bentuk kritik dan saran yang akan disampaikan dari semua pihak.

Depok, 5 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Cindy Nurfatin Saesarita



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Bioplastik	6
2.2 Pektin Kulit Apel.....	7
2.3 Pati Porang	8
2.4 Gliserol	10
2.5 Kitosan	11
2.6 Peppermint Oil	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Rancangan Penelitian	13
3.2 Metode Penelitian.....	13
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.3.1 Alat.....	15
3.3.2 Bahan.....	16
3.4 Variabel Penelitian.....	17
3.4.1 Variabel Bebas	17

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4.2	Variabel Terkendali.....	17
3.4.3	Variabel Terikat	17
3.5	Hipotesa Penelitian.....	17
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	19
3.7	Prosedur Penelitian.....	20
3.8	Prosedur Pengujian.....	20
3.8.1	Uji Ketebalan	20
3.8.2	Uji Kadar Air.....	21
3.8.3	Uji Daya Serap (<i>Swelling</i>).....	22
3.8.4	Uji Transparansi.....	22
3.8.5	Uji Kuat Tarik	23
3.8.6	Uji Elongasi.....	23
3.8.7	Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>).....	24
3.8.8	Uji Kelarutan (<i>Solubility</i>).....	24
3.8.9	Uji Biodegradasi.....	25
3.8.10	Uji WVTR.....	25
3.8.11	Uji Warna L a* b*.....	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Konsentrasi dan Hasil Pembuatan Bioplastik.....	27
4.2	Hasil Pengujian Bioplastik	28
4.2.1	Uji Ketebalan	28
4.2.2	Uji Kadar Air.....	30
4.2.3	Uji Daya Serap (<i>Swelling</i>).....	31
4.2.4	Uji Transparansi.....	33
4.2.5	Uji Kuat Tarik	34
4.2.6	Uji Elongasi.....	36
4.2.7	Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>).....	38
4.2.8	Uji Kelarutan (<i>Solubility</i>).....	39
4.2.9	Uji Biodegradasi.....	41
4.2.10	Uji WVTR.....	42
4.2.11	Uji Warna L a* b*.....	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		55
RIWAYAT HIDUP		90



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kombinasi variasi konsentrasi bahan bioplastik..... 14



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Alat pembuatan bioplastik.....	15
Gambar 3. 3. Bahan pembuatan bioplastik	16
Gambar 3. 4. Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4. 1. Hasil pembuatan bioplastik.....	27
Gambar 4. 2. Grafik hasil uji ketebalan bioplastik.....	28
Gambar 4. 3. Grafik hasil uji kadar air.....	30
Gambar 4. 4. Grafik hasil uji daya serap (<i>swelling</i>).....	31
Gambar 4. 5. Grafik hasil uji transparansi	33
Gambar 4. 6. Grafik hasil uji kuat tarik	35
Gambar 4. 7. Grafik hasil uji elongasi	36
Gambar 4. 8. Grafik hasil uji elastisitas (<i>modulus young</i>)	38
Gambar 4. 9. Grafik hasil uji kelarutan (<i>solubility</i>)	39
Gambar 4. 10. Grafik hasil uji biodegradasi bioplastik	41
Gambar 4. 11. Grafik kehilangan berat.....	41
Gambar 4. 12. Grafik hasil uji WVTR.....	43
Gambar 4. 13. Grafik hasil uji L	44
Gambar 4. 14. Grafik hasil uji nilai a*.....	45
Gambar 4. 15. Grafik hasil uji nilai b*.....	47

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3. 1 Ketebalan	21
Persamaan 3. 2 Kadar air	21
Persamaan 3. 3 Daya serap.....	22
Persamaan 3. 4 Kuat Tarik (Mpa).....	23
Persamaan 3. 5 Elongasi	23
Persamaan 3. 6 Modulus young	24
Persamaan 3. 7 Solubility.....	24
Persamaan 3. 8 Degradasi.....	25
Persamaan 3. 9 WVTR.....	26



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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Bioplastik.....	55
Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Bioplastik	56
Lampiran 3. Hasil Data Pengujian Ketebalan	57
Lampiran 4. Hasil Data Pengujian Kadar Air	60
Lampiran 5. Hasil Data Pengujian Daya Serap (Swelling).....	63
Lampiran 6. Hasil Data Pengujian Transparansi.....	66
Lampiran 7. Hasil Data Pengujian Kuat Tarik.....	69
Lampiran 8. Hasil Data Pengujian Elongasi	72
Lampiran 9. Hasil Data Pengujian Elastisitas (<i>Modulus Young</i>).....	75
Lampiran 10. Hasil Data Pengujian Kelarutan (<i>Solubility</i>)	78
Lampiran 11. Hasil Data Pengujian Biodegradasi	81
Lampiran 12. Hasil Data Pengujian WVTR	83
Lampiran 13. Hasil Data Pengujian Warna $L^* a^* b^*$	85
Lampiran 14. Kegiatan Bimbingan Materi	88
Lampiran 15. Kegiatan Bimbingan Teknis	89

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, plastik merupakan bahan yang ada di hampir setiap benda-rumah tangga, perkantoran, pertanian, perkebunan, industri, dan lain sebagainya. Meskipun kesadaran akan bahaya pemakaian plastik sudah meluas, masyarakat masih sulit untuk meninggalkan kebiasaan tersebut. Bahaya kesehatan termasuk masalah reproduksi, kelainan perkembangan, dan disfungsi kelenjar tiroid dan hati dapat timbul akibat paparan zat yang melebihi batas *Human Biomonitoring Values* (HBM) [1]. Penghasil sampah terbesar kedua di dunia adalah Indonesia [2].

Pada tahun 2023 di Indonesia terdapat 17.441.415,28 ton timbunan sampah. Plastik menjadi urutan keempat jenis sampah yang banyak di Indonesia [3]. Salah satu alternatif untuk mengurangi plastik tradisional yaitu menggunakan bioplastik. Bioplastik dapat terurai secara alami seiring berjalannya waktu. Terdapat empat jenis plastik yang memenuhi kriteria sebagai *biodegradable bioplastic* seperti berbasis dasar pati, berbasis selulosa, *polylactic acid* (PLA), dan *polyhydroxylalkanoates* (PHA) [4].

Plastik *biodegradable* yang lebih ramah lingkungan, dapat digunakan sebagai pengganti plastik tradisional yang sering digunakan. Plastik *biodegradable* yang bersifat *renewable* terbuat dari biopolimer yang dapat terurai yang berasal dari hasil pertanian, seperti limbah tanaman pangan yang mengandung pati atau selulosa yang tinggi [5]. Pembuatan bioplastik terdiri dari bahan baku seperti pektin sebagai pembentuk gel [6], pati sebagai bahan pengikat [7], *plasticizer* gliserol digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kehalusan permukaan *film* [8], kitosan digunakan untuk mengurangi kerapuhan serta meningkatkan kekuatan tarik [9], dan bahan tambahan seperti minyak dapat menurunkan nilai laju transmisi uap air [10]. *Peppermint oil* sebagai antibakteri, antivirus, dan anti jamur [11].



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada dasarnya, limbah kulit apel berfungsi sebagai antioksidan alami yang dibutuhkan tubuh, terutama kulit, untuk memerangi berbagai radikal bebas dari lingkungan. Limbah ini juga dapat digunakan sebagai alternatif bioplastik, pakan ternak, pupuk tanaman, dan lainnya. Ketika makan apel, sebagian besar orang lebih suka mengupas kulitnya dan membuangnya tanpa memanfaatkannya kembali [12]. Pektin dikenal sebagai *suspending agent* sebagai penjaga partikel dalam suspensi agar tidak mengendap dan *thickening agent* untuk meningkatkan viskositas [6]. Pektin dalam pengaplikasiannya seperti produk makanan termasuk minuman, farmasi, *edible film*, dan pengawet makanan. Pektin bioaktif tidak hanya memberikan kualitas penstabil, penstabil tekstur, pengemulsi, atau pembentuk *film* yang baik, tetapi juga memiliki bioaktivitas khusus untuk konsumen yang sadar akan kesehatan. Salah satu pektin dari buah apel dalam pengaplikasian *Food supplement or medicine* digunakan sebagai *antioxidant*, *antibacterial* dan *anti-inflammatory* [13]. Penelitian sebelumnya menunjukkan jenis pektin yang paling baik digunakan dalam uji coba ini adalah pektin apel dengan formulasi 1,5% gliserol dan 2% pektin apel [14].

Pati porang memiliki kandungan *glukomanan* dan sifat hidrokoloid yang sangat baik dan kandungan kalori yang rendah. *Glukomanan* merupakan serat makanan yang larut dalam air. Manfaat pati porang (*glukomanan*) adalah sebagai bahan perekat, pembuatan pelapis kedap air, meningkatkan daya rekat, bahan pengikat, media perumbuhan mikroba, zat pengental, *coating film*, dan juga bisa menjadi produk makanan [7]. Hidrokoloid yang terkandung dalam tepung umbi porang, tidak cukup kuat secara mekanis. *Glukomanan* tidak memiliki sifat mekanik yang diinginkan, seperti kurang elastis dan mudah robek. *Plasticizer* harus ditambahkan untuk meningkatkan elastisitas, memperkecil ukuran produk, meningkatkan lipid, oksigen, dan karbondioksida *edible film* [15]. Hasil dari penelitian *the utilization from glucomannan of porang flour (amorphophallus muelleri blume) as a raw material for making an edible film*, menunjukkan bahwa kadar air, abu, dan protein masing-masing meningkat 11,782%, 1,821%,

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

dan 6,275 %, sesuai dengan standar SNI 7939;2013. Dalam uji biodegradabilitas, variasi *glukomannan* 6 gram dengan ketebalan 0,087 mm menunjukkan nilai ketahanan air terbaik sebesar 100% selama 12 hari. Variasi *glukomannan* 3 gram dengan ketebalan 0,087 mm menunjukkan nilai ketahanan air terbaik sebesar 20,34% [16].

Gliserol adalah *plasticizer* yang efektif. *Film* akan menjadi lebih fleksibel dan lebih halus dengan gliserol. Gliserol adalah molekul hidrofilik yang dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam rantai protein karena ukurannya yang kecil dan bergabung membentuk ikatan hidrogen dengan amida. Gliserol dapat memfasilitasi pengikatan air pada *edible film* [10]. Kekuatan tarik *edible film* dapat menurun seiring dengan meningkatnya kandungan gliserol. Hal ini karena *edible film* menjadi lebih elastis sebagai akibat dari hilangnya kemampuan molekul untuk terhubung satu sama lain [14]. Dalam penelitian sebelumnya, menunjukkan jumlah gliserol yang digunakan untuk membuat *edible film* pati ubi jalar mempengaruhi ketebalan, elongasi, tensile strength, dan kadar air. Namun, laju transmisi uap air tidak terlalu terpengaruh [8].

Kitosan ditambahkan ke bioplastik memiliki potensi untuk mengurangi kerapuhan dan meningkatkan kekuatan tarik [9]. Seiring bertambahnya konsentrasi kitosan, maka laju perpindahan uap air akan semakin menurun karena sifat hidrofobik dari kitosan yang dapat menghambat uap air untuk tidak mudah menembus atau melewati *edible film* [17]. Kitosan adalah polimer yang bersifat linier dan memiliki gugus amino dan hidroksil reaktif yang memungkinkannya untuk mengikat ion logam transisi yang berbeda [6]. Karakteristik kekuatan tarik dapat ditingkatkan dengan penambahan kitosan. Jumlah ikatan hidrogen yang ada dalam bioplastik meningkat dengan meningkatnya kandungan kitosan [18]. Penelitian sebelumnya, kitosan ditambahkan ke bioplastik selulosa asetat memiliki potensi untuk mengurangi kerapuhan dan meningkatkan kekuatan tarik hingga 6,309 MPa. Selain itu, hasil penelitian FTIR menunjukkan adanya kitosan dalam bioplastik, dengan gugus fungsi N-H yang diidentifikasi pada bilangan gelombang 1559,66 cm⁻¹ [9].

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

Penambahan minyak pada pembuatan bioplastik yang dilakukan oleh [10] berhasil menghasilkan bioplastik dengan nilai laju transmisi uap air atau *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) yang rendah. *Peppermint oil* adalah minyak esensial yang terkenal yang berasal dari daun *peppermint* segar (*Menthae piperita*). Minyak ini banyak digunakan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi. Kualitas antibakteri, antivirus, dan anti jamur yang kuat menjelaskan penggunaannya yang luas [11]. Salah satu komponen aktif yang berpotensi meningkatkan keamanan dan kesegaran makanan adalah *peppermint oil*. Penambahan *peppermint oil* ke dalam film adalah pilihan yang layak untuk kemasan makanan antimikroba dan *biodegradable* mutakhir [19]. Penelitian sebelumnya, *peppermint oil* dapat digunakan sebagai pemlastis pada film gelatin. Kelarutan film gelatin ikan dalam air akan meningkat sementara sifat mekanik dan termalnya akan memburuk dengan peningkatan kandungan minyak *peppermint* [20].

Penelitian seputar *edible film* bioplastik berbahan pektin apel dan pati porang pernah dilakukan. Namun ada perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu belum ada penelitian terkait dengan *edible film* bioplastik dari pektin apel yang dikombinasikan dengan pati porang dan *peppermint oil*. Pada penelitian ini akan dikaji pengaruh penambahan pati porang, kitosan, dan *peppermint oil* dalam memperbaiki karakteristik *edible film* bioplastik berbasis pektin kulit apel dan menghasilkan formulasi *edible film* bioplastik yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, berikut rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana konsentrasi yang optimal dalam pembuatan bioplastik berbasis pektin kulit buah apel.
2. Bagaimana pengaruh pati porang kitosan terhadap karakteristik sifat bioplastik.
3. Bagaimana pengaruh *peppermint oil* dalam memperbaiki karakteristik bioplastik.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan perumusan masalah diatas meliputi:

1. Menentukan konsentrasi yang optimal dalam pembuatan bioplastik berbasis pektin kulit buah apel.
2. Menganalisis pengaruh pati porang dan kitosan terhadap karakteristik sifat bioplastik.
3. Menganalisis pengaruh *peppermint oil* terhadap karakteristik bioplastik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini meliputi:

1. Dapat menemukan formula dan hasil bioplastik yang optimal.
2. Menerapkan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan selama menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pektin kulit buah apel dan pati porang.
2. *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserol.
3. Bahan tambahan yang digunakan adalah kitosan dan *peppermint oil* untuk memperbaiki sifat fisik, mekanik, kimia, dan optik bioplastik.
4. Parameter pengujian bioplastik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, disimpulkan variasi bahan pembuatan bioplastik pektin apel yang paling berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik adalah pati porang. Maka dari itu konsentrasi optimal pati porang yaitu 1 gr dengan nilai ketebalan 0.285 mm, uji kuat tarik 0.78 Mpa, uji elongasi 45.74%, uji elastisitas (*modulus young*) 2.776 Mpa, uji transparansi 63.47%, uji daya serap 143%, uji kadar air 17.50%, uji kelarutan (*solubility*) 20.67%, uji biodegradasi 43%, uji WVTR 10.19 g.m⁻², dan uji warna L a* b* yang menghasilkan kecenderungan warna merah dan biru.
2. Penambahan pati porang memberikan pengaruh terhadap nilai ketebalan, kadar air, transparansi, elongasi, elastisitas (*modulus young*), kelarutan (*solubility*), *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR), dan uji Uji warna L a* b*. Penambahan kitosan memberikan pengaruh terhadap nilai *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR).
3. Penambahan *peppermint oil* memberikan pengaruh terhadap nilai elongasi dan *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR). Hal tersebut ditandai dengan nilai *p-value* < nilai sig. 0.05.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penambahan konsentrasi kitosan dan *peppermint oil* untuk mengetahui dampak terhadap karakteristik bioplastik yang lebih signifikan.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Laelasari, A. Anwar, and T. Puspita, 'Perbandingan Risiko Kesehatan Penggunaan Aditif Ftalat dan Non Ftalat pada Bahan Plastik Kemasan Makanan', *Jurnal Ekologi Kesehatan*, vol. 20, no. 1, pp. 21–35, 2021.
- [2] R. A. Putra and A. Wahid, 'Perancangan dan pembuatan prototipe mesin pengepress hidrolis limbah plastik', *Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT)*, vol. 2, no. 1, pp. 27–34, 2021.
- [3] Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, 'Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah'. Accessed: Feb. 08, 2024. [Online]. Available: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- [4] K. P. Wijayanti, 'Bio-degradeable Bioplastics Sebagai Plastik Ramah Lingkungan. SOIJST Vol. 1 (1): 131-153', 2018.
- [5] S. D. Purwandari, A. Susanti, F. A. D. Suparno, and R. S. Aji, 'Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tongkol Jagung: Studi Kasus Desa Dawuhan Mangli, Kecamatan Sukowono, Jember, Indonesia', *Warta Pengabdian*, vol. 13, no. 4, p. 193, Dec. 2019, doi: 10.19184/wrtp.v13i4.13849.
- [6] H. N. Imtihani, R. A. Wahyuono, and S. N. Permatasari, *Biopolimer kitosan dan penggunaannya dalam formulasi obat*. Penerbit Graniti, 2020.
- [7] M. Rosalina and S. B. T. Cahyani, 'Pengaruh kecepatan putar dan waktu pada proses penepungan terhadap kualitas tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri blume*) dengan menggunakan proses fisik', Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [8] A. Fatnasari, K. A. Nociantri, and I. P. Suparthana, 'Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap karakteristik edible film pati ubi jalar (*Ipomoea Batatas L.*)', *Scientific Journal of Food Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 27–35, 2018.
- [9] I. M. Z. Afidin, 'PENGARUH PENAMBAHAN KITOSAN DAN SORBITOL TERHADAP BIOPLASTIK BERBASIS SELULOSA ASETAT DARI', *Walisongo Repository*, 2021, Accessed: Feb. 02, 2024. [Online]. Available: <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/13745>
- [10] R. Dewi, R. Rahmi, and N. Nasrun, 'Perbaikan sifat mekanik dan laju transmisi uap air edible film bioplastik menggunakan minyak sawit dan

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 mengemukakan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- plasticizer gliserol berbasis pati sagu’, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol. 10, no. 1, pp. 61–77, 2021.
- [11] L. Xia, L. Li, Y. Xiao, F. Xiao, W. Ji, and M. Pang, ‘Hydrophobic electrospun membrane of peppermint oil loaded zein with coating of methyltriethoxysilane for active packaging’, *Food Hydrocoll*, vol. 144, p. 109031, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.foodhyd.2023.109031.
 - [12] R. D. Pertiwi, C. E. Yari, and N. F. Putra, ‘Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol limbah kulit buah apel (*Malus domestica* Borkh.) terhadap radikal bebas DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazil)’, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, vol. 2, no. 1, pp. 81–92, 2016.
 - [13] V. Kontogiorgos, *Pectin: technological and physiological properties*. Springer, 2020.
 - [14] K. Haryani, M. S. Al Anshar, and V. Hermansyah, ‘Penambahan Pektin dan Gliserol terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Singkong’, *Prosiding Semnastek*, 2022.
 - [15] Z. K. Falah, S. Suryati, N. Sylvia, M. Meriatna, and S. Bahri, ‘Pemanfaatan Tepung Glukomanan Dari Pati Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film’, *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, vol. 1, no. 3, pp. 50–62, 2021.
 - [16] I. Nurlatifah and M. Amyranti, ‘The Utilization from Glucomannan of Porang Flour (*Amorphophallus Muelleri* Blume) as a Raw Material for Making an Edible Film’, *BERKALA SAINSTEK*, vol. 11, no. 3, pp. 138–144, 2023.
 - [17] R. Mustapa, F. Restuhadi, and R. Efendi, ‘PEMANFAATAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI PATI UBI JALAR KUNING’, *JOM FAPERTA*, vol. 4, 2017.
 - [18] Y. Yustinah, S. Noviyanti, U. H. Hasyim, and A. B. Syamsudin, ‘Pengaruh Penambahan Kitosan Dalam Pembuatan Plastik Biodegradabel dari Rumput Laut *Gracilaria* sp dengan Pemplastik Sorbitol’, *Prosiding Semnastek*, 2019.
 - [19] A. Aydogdu, E. Yildiz, and E. Kirtil, ‘Peppermint oil-infused polylactic acid films: A novel approach for antimicrobial and biodegradable food packaging’, *Polym Eng Sci*, Apr. 2024, doi: 10.1002/pen.26737.



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [20] S. Yanwong and P. Threepopnatkul, 'Effect of peppermint and citronella essential oils on properties of fish skin gelatin edible films', in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, 2015, p. 012064.
- [21] A. Wilapangga and S. W. Sari, 'Identifikasi Unsur Kimia Pada Plastik Jenis Kantong Kresek Merah, Hitam dan Putih Secara Fourier Transform Infra Red (FTIR)', *Jurnal Bina Cipta Husada*, vol. 18, no. 2, pp. 108–115, 2022.
- [22] H. Pratomo and E. Rohaeti, 'Bioplastik nata de cassava sebagai bahan edible film ramah lingkungan', *Jurnal Penelitian Saintek*, vol. 16, no. 2, pp. 172–190, 2011.
- [23] D. P. N. Falah, N. Kurniaty, and H. Aprilia, 'Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film dari Pektin Buah Apel Hijau', *Prosiding Farmasi*, pp. 1–6, 2020.
- [24] R. Al Hamdhan, 'Dampak usahatani komoditas porang terhadap kesejahteraan masyarakat di Desa Klangon, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun', *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [25] R. N. Rachma, N. Hidayati, P. Rahayu, and H. Anggraini, 'Pengaruh Penambahan Zat Pemplastik Gliserol Terhadap Sifat Mekanik pada Pembuatan Bioplastik dari Kitosan-Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume)', *J Teknol*, vol. 9, no. 1, pp. 13–22, 2021.
- [26] M. A. Ferdian and S. Farida, 'Karakteristik Edible film dari Tepung Porang Termodifikasi sebagai Kemasan Bumbu Mi Instan', in *Prosiding SENTIKUIN (Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur)*, 2021, pp. A2-1.
- [27] S. Purnavita and A. Anggraeni, 'Pengaruh Penambahan Beeswax Dan Gliserol Terhadap Karakteristik Poliblend Glukomanan–Polivinil Alkohol (PVA)', *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [28] V. Ghormade, E. K. Pathan, and M. V Deshpande, 'Can fungi compete with marine sources for chitosan production?', *Int J Biol Macromol*, vol. 104, pp. 1415–1421, 2017.
- [29] A. Fadli, D. Drastinawati, O. Alexander, and F. Huda, 'Pengaruh rasio massa kitin/naoh dan waktu reaksi terhadap karakteristik kitosan yang disintesis



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

- dari limbah industri udang kering’, *Jurnal sains materi Indonesia*, vol. 18, no. 2, p. 61, 2018.
- [30] R. Akhter, F. A. Masoodi, T. A. Wani, and S. A. Rather, ‘Functional characterization of biopolymer based composite film: Incorporation of natural essential oils and antimicrobial agents’, *Int J Biol Macromol*, vol. 137, pp. 1245–1255, 2019.
- [31] S. Sarmanu, ‘Dasar metodologi penelitian, kuantitatif, kualitatif, dan statistika’, *Surabaya: Pusat Penerbitan Dan Percetakan Universitas Airlangga*, 2017.
- [32] M. Fera, ‘Kualitas fisik edible film yang diproduksi dari kombinasi gelatin kulit domba dan agar (*Gracilaria sp*)’, *Journal of Food and Life Sciences*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [33] A. E. Maryuni, S. Mangiwa, and W. K. Dewi, ‘Karakterisasi bioplastik dari karaginan dari rumput laut merah asal kabupaten biak yang dibuat dengan metode blending menggunakan pemlastis sorbitol’, *Jurnal Kimia Avogadro*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [34] Y. P. Tanjung, A. I. Julianti, and A. W. Rizkiyani, ‘Formulation and Physical Evaluation of Edible Film Dosage from Ethanol Extract of Betel Leaves (*Piper betle L*) for Canker Sore Drugs’, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 42–50, 2021.
- [35] T. Muharam, D. Fitriani, D. F. M. Jannah, M. Z. Al Ghifari, and R. P. Sihombing, ‘Karakteristik daya serap air dan biodegradabilitas pada bioplastik berbasis pati singkong dengan penambahan polyvinyl alcohol’, *PROSIDING SNAST*, pp. D35-49, 2022.
- [36] R. T. Yuniastuti and S. I. Muryeti, ‘Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sorbitol dan CMC serta Penambahan Kitosan’, *Repository Politeknik Negeri Jakarta*, 2021.
- [37] E. V. Natalia and M. Muryeti, ‘Pembuatan Bahan Plastik Biodegradable dari Pati Singkong dan Kitosan’, *Journal Printing and Packaging Technology*, vol. 1, no. 1, 2020.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [38] F. Fitriyanti, 'STUDI KUAT TARIK BIOPLASTIK DAN EDIBLE FILM DENGAN METODE BENDING ASTM D638-02A', *SAINFIS: Jurnal Sains Fisika*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [39] W. Setiani, T. Sudiarti, and L. Rahmidar, 'Preparasi dan karakterisasi edible film dari poliblend pati sukun-kitosan', *Jurnal Kimia Valensi*, vol. 3, no. 2, 2013.
- [40] M. Mukhlisien, S. Suhendrayatna, M. Montazeri, and H. Amar, 'Kajian Pembuatan Film Plastik Biodegradable Dari Ekstrak Bonggol Jagung', *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan*, vol. 2, no. 1, p. 5, 2021.
- [41] B. S. Amanto, W. Atmaka, and D. R. Affandi, 'Prediksi umur simpan tepung jagung (*Zea mays* L.) Instan di dalam kemasan plastik', *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 4, no. 2, 2011.
- [42] E. Erizal, B. Abbas, S. Sudirman, D. Deswita, and E. Budianto, 'Pengaruh Iradiasi Gamma pada Sifat Fisik dan Mekanik Film Kitosan', *Jurnal Kimia dan Kemasan*, vol. 34, no. 1, pp. 192–198, 2012.
- [43] G. A. Wulandari, 'Variasi Penambahan Kitosan dalam Pembuatan Bioplastik dari Limbah Sekam Padi dan Minyak Jelantah', *Jurnal TEDC*, vol. 15, no. 1, pp. 8–14, 2021.
- [44] M. Moradi, H. Tajik, S. M. R. Rohani, and A. Mahmoudian, 'Antioxidant and antimicrobial effects of zein edible film impregnated with *Zataria multiflora* Boiss. essential oil and monolaurin', *LWT-Food Science and Technology*, vol. 72, pp. 37–43, 2016.
- [45] F. Fitriyana, Q. Qhomaruddin, and M. Nadir, 'APLIKASI BIOPLASTIK DARI TEPUNG PORANG SEBAGAI KEMASAN MAKANAN'.
- [46] U. Fathanah, M. R. Lubis, and R. Moulana, 'Biopolymer from starch and chitosan as bioplastic material for food packaging', in *Proceedings of The Annual International Conference, Syiah Kuala University-Life Sciences & Engineering Chapter*, 2015.
- [47] Y. Xiao, H. Luo, R. Tang, and J. Hou, 'Preparation and applications of electrospun optically transparent fibrous membrane', *Polymers (Basel)*, vol. 13, no. 4, p. 506, 2021.



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

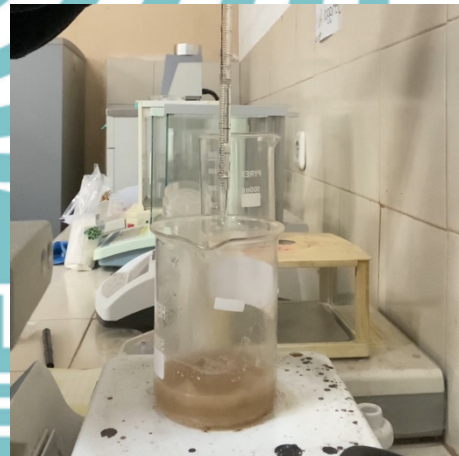
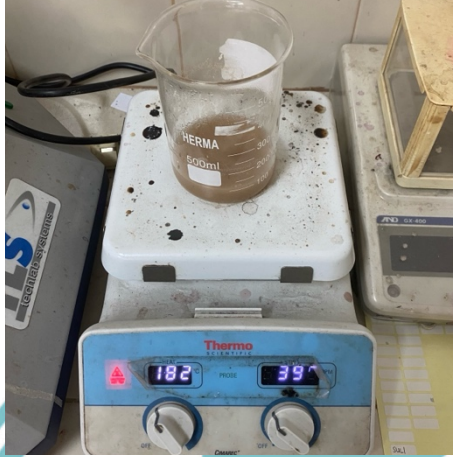
- [48] M. H. S. Ginting, M. Kristiani, Y. Amelia, and R. Hasibuan, 'The effect of chitosan, sorbitol, and heating temperature bioplastic solution on mechanical properties of bioplastic from durian seed starch (*Durio zibehinus*)', 2016.
- [49] M. Afif, N. Wijayati, and S. Mursiti, 'Pembuatan dan karakterisasi bioplastik dari pati biji alpukat-kitosan dengan plasticizer sorbitol', *Indonesian Journal of Chemical Science*, vol. 7, no. 2, pp. 102–109, 2018.
- [50] M. R. Utami, L. Latifah, and N. Widiarti, 'Sintesis plastik biodegradable dari kulit pisang dengan penambahan kitosan dan plasticizer gliserol', *Indonesian Journal of Chemical Science*, vol. 3, no. 2, 2014.
- [51] D. Fransiska *et al.*, 'Physical properties of bioplastic agar/chitosan blend', in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing, 2022, p. 012046.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Bioplastik



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

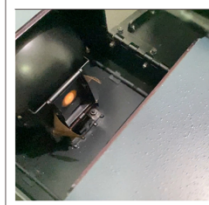
Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Bioplastik



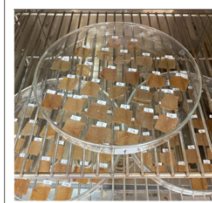
Uji Ketebalan



Uji Kadar Air



Uji Transparansi



Uji Kelarutan



Uji Kuat Tarik, Elongasi,
& Elastisitas



Uji Daya Serap



Uji Biodegradasi



Uji WVTR



Uji LAB

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 3. Hasil Data Pengujian Ketebalan

Tabel Hasil Uji Ketebalan

Uji Ketebalan (μm)									
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata - rata	
A1	1	P1 K0 M0	0.300	0.305	0.326	0.218	0.295	0.289	0.299
	2	P1 K0 M0	0.343	0.365	0.319	0.380	0.280	0.337	
	3	P1 K0 M0	0.280	0.285	0.200	0.285	0.305	0.271	
A2	1	P1 K0 M0.5	0.332	0.200	0.280	0.388	0.393	0.319	0.324
	2	P1 K0 M0.5	0.330	0.375	0.380	0.355	0.345	0.357	
	3	P1 K0 M0.5	0.365	0.233	0.350	0.255	0.285	0.298	
A3	1	P1 K0 M1	0.221	0.230	0.242	0.330	0.248	0.254	0.285
	2	P1 K0 M1	0.350	0.335	0.285	0.340	0.345	0.331	
	3	P1 K0 M1	0.350	0.220	0.290	0.290	0.200	0.270	
A4	1	P1 K1 M0	0.282	0.275	0.230	0.235	0.235	0.251	0.319
	2	P1 K1 M0	0.374	0.345	0.365	0.355	0.310	0.350	
	3	P1 K1 M0	0.350	0.365	0.340	0.390	0.335	0.356	
A5	1	P1 K1 M0.5	0.330	0.330	0.250	0.227	0.229	0.273	0.295
	2	P1 K1 M0.5	0.345	0.210	0.350	0.212	0.215	0.266	
	3	P1 K1 M0.5	0.350	0.305	0.350	0.364	0.355	0.345	
A6	1	P1 K1 M1	0.365	0.235	0.360	0.370	0.260	0.318	0.338
	2	P1 K1 M1	0.310	0.365	0.335	0.375	0.300	0.337	
	3	P1 K1 M1	0.355	0.355	0.385	0.348	0.350	0.359	
A7	1	P1 K2 M0	0.390	0.370	0.310	0.375	0.300	0.349	0.321
	2	P1 K2 M0	0.205	0.355	0.340	0.345	0.345	0.318	
	3	P1 K2 M0	0.285	0.355	0.390	0.235	0.220	0.297	
A8	1	P1 K2 M0.5	0.230	0.390	0.380	0.233	0.215	0.290	0.288
	2	P1 K2 M0.5	0.210	0.220	0.390	0.345	0.315	0.296	
	3	P1 K2 M0.5	0.225	0.230	0.375	0.220	0.340	0.278	
A9	1	P1 K2 M1	0.240	0.220	0.390	0.233	0.310	0.279	0.310
	2	P1 K2 M1	0.405	0.365	0.344	0.215	0.229	0.312	
	3	P1 K2 M1	0.340	0.340	0.345	0.330	0.340	0.339	
B1	1	P2 K0 M0	0.384	0.330	0.394	0.310	0.365	0.357	0.374
	2	P2 K0 M0	0.485	0.330	0.485	0.385	0.340	0.405	
	3	P2 K0 M0	0.400	0.350	0.340	0.335	0.376	0.360	
B2	1	P2 K0 M0.5	0.378	0.310	0.340	0.365	0.370	0.353	0.320
	2	P2 K0 M0.5	0.355	0.230	0.223	0.300	0.310	0.284	
	3	P2 K0 M0.5	0.355	0.340	0.390	0.325	0.205	0.323	
B3	1	P2 K0 M1	0.325	0.385	0.390	0.220	0.320	0.328	0.344
	2	P2 K0 M1	0.310	0.390	0.385	0.360	0.380	0.365	

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	3	P2 K0 M1	0.335	0.310	0.305	0.350	0.395	0.339	
B4	1	P2 K1 M0	0.360	0.385	0.349	0.345	0.325	0.353	0.369
	2	P2 K1 M0	0.549	0.320	0.370	0.340	0.350	0.386	
	3	P2 K1 M0	0.330	0.325	0.395	0.310	0.485	0.369	
B5	1	P2 K1 M0.5	0.320	0.315	0.340	0.350	0.320	0.329	0.342
	2	P2 K1 M0.5	0.315	0.310	0.340	0.385	0.350	0.340	
	3	P2 K1 M0.5	0.390	0.345	0.395	0.305	0.355	0.358	
B6	1	P2 K1 M1	0.300	0.340	0.350	0.305	0.550	0.369	0.357
	2	P2 K1 M1	0.310	0.335	0.305	0.370	0.340	0.332	
	3	P2 K1 M1	0.320	0.395	0.320	0.335	0.480	0.370	
B7	1	P2 K2 M0	0.330	0.390	0.346	0.360	0.365	0.358	0.396
	2	P2 K2 M0	0.337	0.550	0.380	0.520	0.450	0.447	
	3	P2 K2 M0	0.300	0.465	0.445	0.390	0.305	0.381	
B8	1	P2 K2 M0.5	0.315	0.370	0.380	0.325	0.387	0.355	0.370
	2	P2 K2 M0.5	0.380	0.470	0.385	0.390	0.330	0.391	
	3	P2 K2 M0.5	0.335	0.360	0.390	0.390	0.340	0.363	
B9	1	P2 K2 M1	0.325	0.360	0.345	0.320	0.370	0.344	0.355
	2	P2 K2 M1	0.305	0.310	0.480	0.355	0.310	0.352	
	3	P2 K2 M1	0.385	0.460	0.355	0.330	0.310	0.368	
C1	1	P3 K0 M0	0.360	0.325	0.385	0.480	0.300	0.370	0.370
	2	P3 K0 M0	0.320	0.320	0.300	0.310	0.380	0.326	
	3	P3 K0 M0	0.480	0.350	0.340	0.485	0.415	0.414	
C2	1	P3 K0 M0.5	0.340	0.490	0.395	0.320	0.310	0.371	0.362
	2	P3 K0 M0.5	0.315	0.385	0.310	0.450	0.435	0.379	
	3	P3 K0 M0.5	0.345	0.380	0.320	0.325	0.305	0.335	
C3	1	P3 K0 M1	0.420	0.480	0.540	0.310	0.450	0.440	0.404
	2	P3 K0 M1	0.395	0.330	0.370	0.375	0.480	0.390	
	3	P3 K0 M1	0.480	0.300	0.340	0.445	0.350	0.383	
C4	1	P3 K1 M0	0.485	0.400	0.460	0.320	0.320	0.397	0.402
	2	P3 K1 M0	0.270	0.425	0.330	0.470	0.350	0.369	
	3	P3 K1 M0	0.384	0.550	0.400	0.540	0.320	0.439	
C5	1	P3 K1 M0.5	0.563	0.320	0.458	0.583	0.409	0.467	0.427
	2	P3 K1 M0.5	0.445	0.390	0.490	0.460	0.330	0.423	
	3	P3 K1 M0.5	0.310	0.330	0.515	0.575	0.230	0.392	
C6	1	P3 K1 M1	0.590	0.440	0.365	0.370	0.450	0.443	0.412
	2	P3 K1 M1	0.340	0.455	0.470	0.330	0.475	0.414	
	3	P3 K1 M1	0.450	0.330	0.335	0.330	0.450	0.379	
C7	1	P3 K2 M0	0.575	0.300	0.325	0.350	0.360	0.382	0.390
	2	P3 K2 M0	0.325	0.330	0.480	0.490	0.445	0.414	
	3	P3 K2 M0	0.460	0.440	0.340	0.335	0.300	0.375	

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C8	1	P3 K2 M0.5	0.300	0.350	0.470	0.500	0.335	0.391	0.399
	2	P3 K2 M0.5	0.500	0.320	0.385	0.340	0.260	0.361	
	3	P3 K2 M0.5	0.405	0.525	0.365	0.410	0.515	0.444	
C9	1	P3 K2 M1	0.559	0.510	0.545	0.510	0.450	0.515	0.437
	2	P3 K2 M1	0.220	0.390	0.480	0.560	0.350	0.400	
	3	P3 K2 M1	0.385	0.480	0.390	0.343	0.378	0.395	

Tabel Hasil Uji Anova Ketebalan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Ketebalan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.147 ^a	26	.006	4.913	.000
Intercept	10.258	1	10.258	8930.211	.000
Pati_Porang	.113	2	.057	49.255	.000
Kitosan	.007	2	.004	3.146	.051
Peppermint_Oil	.003	2	.001	1.254	.294
Pati_Porang * Kitosan	.004	4	.001	.786	.539
Pati_Porang * Peppermint_Oil	.008	4	.002	1.822	.138
Kitosan * Peppermint_Oil	.000	4	7.660E-5	.067	.992
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	.011	8	.001	1.216	.307
Error	.062	54	.001		
Total	10.467	81			
Corrected Total	.209	80			

a. R Squared = .703 (Adjusted R Squared = .560)

NEGERI
JAKARTA



Lampiran 4. Hasil Data Pengujian Kadar Air

Tabel Hasil Uji Kadar Air

Uji Kadar air (%)							
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	A	B	C	Kadar Air	Rata-rata
A1	1	P1 K0 M0	29.31	30.32	30.21	10.91%	13.92%
	2	P1 K0 M0	29.37	30.37	30.22	15.00%	
	3	P1 K0 M0	29.37	30.38	30.22	15.84%	
A2	1	P1 K0 M0.5	23.44	24.44	24.33	11.00%	14.33%
	2	P1 K0 M0.5	23.49	24.49	24.34	15.00%	
	3	P1 K0 M0.5	23.50	24.50	24.33	17.00%	
A3	1	P1 K0 M1	22.02	23.05	22.88	16.50%	16.44%
	2	P1 K0 M1	22.02	23.02	22.87	15.00%	
	3	P1 K0 M1	22.02	23.03	22.85	17.82%	
A4	1	P1 K1 M0	21.61	22.63	22.46	16.67%	14.56%
	2	P1 K1 M0	21.61	22.61	22.45	16.00%	
	3	P1 K1 M0	21.61	22.61	22.50	11.00%	
A5	1	P1 K1 M0.5	25.72	26.73	26.56	16.83%	15.56%
	2	P1 K1 M0.5	25.73	26.73	26.57	16.00%	
	3	P1 K1 M0.5	25.73	26.74	26.60	13.86%	
A6	1	P1 K1 M1	26.15	27.16	26.99	16.83%	16.22%
	2	P1 K1 M1	26.15	27.16	27.00	15.84%	
	3	P1 K1 M1	26.16	27.16	27.00	16.00%	
A7	1	P1 K2 M0	22.53	23.55	23.37	17.65%	17.50%
	2	P1 K2 M0	23.29	24.30	24.14	15.84%	
	3	P1 K2 M0	23.29	24.29	24.10	19.00%	
A8	1	P1 K2 M0.5	23.27	24.29	24.12	16.67%	14.89%
	2	P1 K2 M0.5	22.52	23.52	23.37	15.00%	
	3	P1 K2 M0.5	22.53	23.53	23.40	13.00%	
A9	1	P1 K2 M1	22.92	23.95	23.78	16.50%	14.50%
	2	P1 K2 M1	22.93	23.93	23.78	15.00%	
	3	P1 K2 M1	22.92	23.92	23.80	12.00%	
B1	1	P2 K0 M0	29.36	30.38	30.24	13.73%	13.91%
	2	P2 K0 M0	29.37	30.37	30.22	15.00%	
	3	P2 K0 M0	29.37	30.37	30.24	13.00%	
B2	1	P2 K0 M0.5	23.49	24.49	24.36	13.00%	13.62%
	2	P2 K0 M0.5	23.49	24.50	24.35	14.85%	
	3	P2 K0 M0.5	23.50	24.50	24.37	13.00%	
B3	1	P2 K0 M1	22.02	23.02	22.88	14.00%	14.19%
	2	P2 K0 M1	22.01	23.03	22.88	14.71%	
	3	P2 K0 M1	22.02	23.03	22.89	13.86%	
B4	1	P2 K1 M0	21.61	22.61	22.47	14.00%	14.00%

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P2 K1 M0	21.61	22.61	22.47	14.00%	
	3	P2 K1 M0	21.61	22.61	22.47	14.00%	
B5	1	P2 K1 M0.5	25.72	26.73	26.59	13.86%	14.29%
	2	P2 K1 M0.5	25.72	26.72	26.57	15.00%	
	3	P2 K1 M0.5	25.73	26.73	26.59	14.00%	
B6	1	P2 K1 M1	26.15	27.15	27.02	13.00%	13.62%
	2	P2 K1 M1	26.15	27.16	27.01	14.85%	
	3	P2 K1 M1	26.15	27.15	27.02	13.00%	
B7	1	P2 K2 M0	23.27	24.28	24.13	14.85%	14.24%
	2	P2 K2 M0	23.29	24.29	24.14	15.00%	
	3	P2 K2 M0	23.29	24.30	24.17	12.87%	
B8	1	P2 K2 M0.5	22.92	23.93	23.79	13.86%	13.58%
	2	P2 K2 M0.5	22.93	23.93	23.79	14.00%	
	3	P2 K2 M0.5	22.92	23.93	23.80	12.87%	
B9	1	P2 K2 M1	22.53	23.54	23.40	13.86%	13.24%
	2	P2 K2 M1	22.53	23.54	23.39	14.85%	
	3	P2 K2 M1	22.53	23.53	23.42	11.00%	
C1	1	P3 K0 M0	29.37	30.38	30.25	12.87%	12.92%
	2	P3 K0 M0	29.37	30.37	30.23	14.00%	
	3	P3 K0 M0	29.37	30.38	30.26	11.88%	
C2	1	P3 K0 M0.5	23.49	24.49	24.36	13.00%	16.00%
	2	P3 K0 M0.5	23.50	24.50	24.32	18.00%	
	3	P3 K0 M0.5	23.50	24.50	24.33	17.00%	
C3	1	P3 K0 M1	22.02	23.03	22.90	12.87%	13.48%
	2	P3 K0 M1	22.02	23.05	22.90	14.56%	
	3	P3 K0 M1	22.02	23.02	22.89	13.00%	
C4	1	P3 K1 M0	21.61	22.61	22.48	13.00%	13.62%
	2	P3 K1 M0	21.61	22.62	22.48	13.86%	
	3	P3 K1 M0	21.61	22.61	22.47	14.00%	
C5	1	P3 K1 M0.5	25.72	26.72	26.59	13.00%	13.67%
	2	P3 K1 M0.5	25.73	26.73	26.59	14.00%	
	3	P3 K1 M0.5	25.73	26.73	26.59	14.00%	
C6	1	P3 K1 M1	26.15	27.16	27.03	12.87%	13.86%
	2	P3 K1 M1	26.16	27.17	27.03	13.86%	
	3	P3 K1 M1	26.15	27.16	27.01	14.85%	
C7	1	P3 K2 M0	23.28	24.29	24.16	12.87%	13.24%
	2	P3 K2 M0	23.30	24.30	24.17	13.00%	
	3	P3 K2 M0	23.29	24.30	24.16	13.86%	
C8	1	P3 K2 M0.5	22.92	23.93	23.80	12.87%	13.86%
	2	P3 K2 M0.5	22.93	23.94	23.80	13.86%	
	3	P3 K2 M0.5	22.92	23.93	23.78	14.85%	
C9	1	P3 K2 M1	22.54	23.54	23.41	13.00%	13.33%

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2	P3 K2 M1	22.54	23.54	23.40	14.00%
3	P3 K2 M1	22.53	23.53	23.40	13.00%

Keterangan:

- A = Cawan
 B = Cawan dan sample sebelum kering
 C = Cawan dan sample setelah kering

Tabel Hasil Uji Anova Kadar Air

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar_air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.010 ^a	26	.000	1.547	.088
Intercept	1.662	1	1.662	7034.417	.000
Pati_Porang	.004	2	.002	8.458	.001
Kitosan	1.607E-5	2	8.037E-6	.034	.967
Peppermint_Oil	6.452E-5	2	3.226E-5	.137	.873
Pati_Porang * Kitosan	.000	4	.000	.501	.735
Pati_Porang * Peppermint_Oil	.001	4	.000	1.084	.374
Kitosan * Peppermint_Oil	.002	4	.000	1.690	.166
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	.002	8	.000	1.232	.298
Error	.013	54	.000		
Total	1.685	81			
Corrected Total	.022	80			

a. R Squared = .427 (Adjusted R Squared = .151)

JAKARTA

Lampiran 5. Hasil Data Pengujian Daya Serap (Swelling)

Tabel Hasil Uji Daya Serap (*Swelling*)

Uji Daya Serap (<i>Swelling</i>) (%)							
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Berat Sebelum (gr)	Berat Sesudah (gr)	Air Diserap	% Air Diserap	Rata - rata
A1	1	P1 K0 M0	0.189	0.487	0.298	157%	201%
	2	P1 K0 M0	0.221	0.442	0.221	100%	
	3	P1 K0 M0	0.124	0.555	0.430	346%	
A2	1	P1 K0 M0.5	0.182	0.505	0.323	178%	181%
	2	P1 K0 M0.5	0.169	0.502	0.334	198%	
	3	P1 K0 M0.5	0.143	0.381	0.238	167%	
A3	1	P1 K0 M1	0.175	0.436	0.261	149%	184%
	2	P1 K0 M1	0.142	0.431	0.289	204%	
	3	P1 K0 M1	0.141	0.422	0.281	198%	
A4	1	P1 K1 M0	0.193	0.457	0.263	136%	186%
	2	P1 K1 M0	0.157	0.401	0.245	156%	
	3	P1 K1 M0	0.114	0.416	0.302	265%	
A5	1	P1 K1 M0.5	0.221	0.432	0.211	96%	144%
	2	P1 K1 M0.5	0.213	0.490	0.277	130%	
	3	P1 K1 M0.5	0.157	0.481	0.324	207%	
A6	1	P1 K1 M1	0.157	0.415	0.258	165%	182%
	2	P1 K1 M1	0.173	0.450	0.277	160%	
	3	P1 K1 M1	0.141	0.451	0.310	221%	
A7	1	P1 K2 M0	0.179	0.518	0.339	190%	188%
	2	P1 K2 M0	0.179	0.405	0.226	127%	
	3	P1 K2 M0	0.135	0.469	0.335	248%	
A8	1	P1 K2 M0.5	0.203	0.379	0.176	86%	193%
	2	P1 K2 M0.5	0.142	0.467	0.325	229%	
	3	P1 K2 M0.5	0.112	0.409	0.297	265%	
A9	1	P1 K2 M1	0.211	0.512	0.301	143%	143%
	2	P1 K2 M1	0.222	0.567	0.345	155%	
	3	P1 K2 M1	0.239	0.553	0.314	131%	
B1	1	P2 K0 M0	0.169	0.635	0.466	275%	198%
	2	P2 K0 M0	0.176	0.397	0.221	125%	
	3	P2 K0 M0	0.153	0.450	0.297	194%	
B2	1	P2 K0 M0.5	0.144	0.456	0.311	216%	164%
	2	P2 K0 M0.5	0.156	0.416	0.259	166%	
	3	P2 K0 M0.5	0.200	0.420	0.220	110%	
B3	1	P2 K0 M1	0.180	0.551	0.371	206%	159%

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P2 K0 M1	0.190	0.433	0.243	128%	
	3	P2 K0 M1	0.186	0.456	0.270	145%	
	B4	1	P2 K1 M0	0.210	0.522	0.311	
2		P2 K1 M0	0.222	0.443	0.221	100%	
3		P2 K1 M0	0.161	0.388	0.228	142%	
B5	1	P2 K1 M0.5	0.184	0.522	0.338	184%	130%
	2	P2 K1 M0.5	0.203	0.418	0.215	106%	
	3	P2 K1 M0.5	0.176	0.355	0.179	101%	
B6	1	P2 K1 M1	0.148	0.532	0.384	259%	175%
	2	P2 K1 M1	0.229	0.520	0.292	128%	
	3	P2 K1 M1	0.190	0.453	0.263	138%	
B7	1	P2 K2 M0	0.197	0.376	0.179	91%	151%
	2	P2 K2 M0	0.243	0.596	0.354	146%	
	3	P2 K2 M0	0.147	0.465	0.318	216%	
B8	1	P2 K2 M0.5	0.178	0.418	0.239	134%	139%
	2	P2 K2 M0.5	0.254	0.505	0.250	98%	
	3	P2 K2 M0.5	0.148	0.421	0.273	184%	
B9	1	P2 K2 M1	0.222	0.498	0.277	125%	161%
	2	P2 K2 M1	0.221	0.555	0.334	151%	
	3	P2 K2 M1	0.123	0.378	0.255	208%	
C1	1	P3 K0 M0	0.135	0.352	0.217	160%	168%
	2	P3 K0 M0	0.167	0.469	0.302	181%	
	3	P3 K0 M0	0.187	0.493	0.306	164%	
C2	1	P3 K0 M0.5	0.228	0.428	0.200	88%	168%
	2	P3 K0 M0.5	0.214	0.452	0.238	111%	
	3	P3 K0 M0.5	0.170	0.686	0.516	304%	
C3	1	P3 K0 M1	0.239	0.433	0.194	81%	126%
	2	P3 K0 M1	0.145	0.391	0.246	170%	
	3	P3 K0 M1	0.179	0.403	0.224	126%	
C4	1	P3 K1 M0	0.261	0.468	0.207	79%	156%
	2	P3 K1 M0	0.237	0.467	0.230	97%	
	3	P3 K1 M0	0.135	0.530	0.395	293%	
C5	1	P3 K1 M0.5	0.180	0.359	0.179	100%	156%
	2	P3 K1 M0.5	0.143	0.441	0.298	208%	
	3	P3 K1 M0.5	0.178	0.463	0.284	159%	
C6	1	P3 K1 M1	0.250	0.462	0.212	85%	154%
	2	P3 K1 M1	0.186	0.533	0.347	187%	
	3	P3 K1 M1	0.136	0.393	0.257	188%	
C7	1	P3 K2 M0	0.183	0.324	0.142	78%	139%
	2	P3 K2 M0	0.195	0.526	0.331	170%	



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	3	P3 K2 M0	0.146	0.391	0.245	168%	
C8	1	P3 K2 M0.5	0.222	0.429	0.207	93%	126%
	2	P3 K2 M0.5	0.178	0.435	0.257	144%	
	3	P3 K2 M0.5	0.182	0.437	0.255	140%	
C9	1	P3 K2 M1	0.238	0.436	0.199	84%	139%
	2	P3 K2 M1	0.131	0.394	0.263	202%	
	3	P3 K2 M1	0.159	0.369	0.210	132%	

Tabel Hasil Uji Anova Daya Serap (Swelling)

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Daya_serap					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41207.630 ^a	26	1584.909	.390	.995
Intercept	2093409.97	1	2093409.97	515.770	.000
Pati_Porang	12997.591	2	6498.795	1.601	.211
Kitosan	5386.790	2	2693.395	.664	.519
Peppermint_Oil	2554.360	2	1277.180	.315	.731
Pati_Porang * Kitosan	2805.758	4	701.439	.173	.951
Pati_Porang * Peppermint_Oil	3191.928	4	797.982	.197	.939
Kitosan * Peppermint_Oil	6188.788	4	1547.197	.381	.821
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	8082.416	8	1010.302	.249	.979
Error	219175.599	54	4058.807		
Total	2353793.20	81			
Corrected Total	260383.229	80			

a. R Squared = .158 (Adjusted R Squared = -.247)

JAKARTA

Lampiran 6. Hasil Data Pengujian Transparansi

Tabel Hasil Uji Transparansi

Uji Transparansi (%)				
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Transparansi Edible Film (%)	Rata - rata (%)
A1	1	P1 K0 M0	59.6	55.93
	2	P1 K0 M0	59.7	
	3	P1 K0 M0	48.5	
A2	1	P1 K0 M0.5	67.1	61.43
	2	P1 K0 M0.5	53.9	
	3	P1 K0 M0.5	63.3	
A3	1	P1 K0 M1	62.3	61.83
	2	P1 K0 M1	59.7	
	3	P1 K0 M1	63.5	
A4	1	P1 K1 M0	68.6	60.23
	2	P1 K1 M0	60.6	
	3	P1 K1 M0	51.5	
A5	1	P1 K1 M0.5	60.3	63.47
	2	P1 K1 M0.5	65.8	
	3	P1 K1 M0.5	64.3	
A6	1	P1 K1 M1	65.0	61.33
	2	P1 K1 M1	58.4	
	3	P1 K1 M1	60.6	
A7	1	P1 K2 M0	57.5	57.37
	2	P1 K2 M0	60.6	
	3	P1 K2 M0	54.0	
A8	1	P1 K2 M0.5	60.8	58.30
	2	P1 K2 M0.5	57.4	
	3	P1 K2 M0.5	56.7	
A9	1	P1 K2 M1	53.6	53.10
	2	P1 K2 M1	53.7	
	3	P1 K2 M1	52.0	
B1	1	P2 K0 M0	33.2	31.87
	2	P2 K0 M0	29.1	
	3	P2 K0 M0	33.3	
B2	1	P2 K0 M0.5	36.1	41.37
	2	P2 K0 M0.5	41.2	
	3	P2 K0 M0.5	46.8	
B3	1	P2 K0 M1	36.4	40.50
	2	P2 K0 M1	41.3	
	3	P2 K0 M1	43.8	

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

B4	1	P2 K1 M0	36.7	38.77
	2	P2 K1 M0	42.7	
	3	P2 K1 M0	36.9	
B5	1	P2 K1 M0.5	41.8	40.80
	2	P2 K1 M0.5	40.8	
	3	P2 K1 M0.5	39.8	
B6	1	P2 K1 M1	42.2	41.00
	2	P2 K1 M1	38.7	
	3	P2 K1 M1	42.1	
B7	1	P2 K2 M0	49.6	45.23
	2	P2 K2 M0	47.2	
	3	P2 K2 M0	38.9	
B8	1	P2 K2 M0.5	44.7	43.27
	2	P2 K2 M0.5	40.8	
	3	P2 K2 M0.5	44.3	
B9	1	P2 K2 M1	50.0	40.67
	2	P2 K2 M1	35.5	
	3	P2 K2 M1	36.5	
C1	1	P3 K0 M0	38.1	28.80
	2	P3 K0 M0	31.8	
	3	P3 K0 M0	16.5	
C2	1	P3 K0 M0.5	26.3	24.43
	2	P3 K0 M0.5	22.7	
	3	P3 K0 M0.5	24.3	
C3	1	P3 K0 M1	29.0	29.00
	2	P3 K0 M1	26.9	
	3	P3 K0 M1	31.1	
C4	1	P3 K1 M0	28.2	28.03
	2	P3 K1 M0	26.3	
	3	P3 K1 M0	29.6	
C5	1	P3 K1 M0.5	31.6	29.57
	2	P3 K1 M0.5	21.2	
	3	P3 K1 M0.5	35.9	
C6	1	P3 K1 M1	31.1	25.17
	2	P3 K1 M1	16.8	
	3	P3 K1 M1	27.6	
C7	1	P3 K2 M0	28.4	26.77
	2	P3 K2 M0	20.7	
	3	P3 K2 M0	31.2	
C8	1	P3 K2 M0.5	33.7	30.83
	2	P3 K2 M0.5	29.2	
	3	P3 K2 M0.5	29.6	

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C9	1	P3 K2 M1	33.5	33.87
	2	P3 K2 M1	28.4	
	3	P3 K2 M1	39.7	

Tabel Hasil Uji Anova Transparansi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Transparansi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13751.317 ^a	26	528.897	20.947	.000
Intercept	147695.030	1	147695.030	5849.594	.000
Pati_Porang	12962.360	2	6481.180	256.693	.000
Kitosan	41.988	2	20.994	.831	.441
Peppermint_Oil	72.137	2	36.069	1.429	.249
Pati_Porang * Kitosan	267.198	4	66.799	2.646	.043
Pati_Porang * Peppermint_Oil	35.291	4	8.823	.349	.843
Kitosan * Peppermint_Oil	84.011	4	21.003	.832	.511
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	288.332	8	36.042	1.427	.206
Error	1363.433	54	25.249		
Total	162809.780	81			
Corrected Total	15114.750	80			

a. R Squared = .910 (Adjusted R Squared = .866)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 7. Hasil Data Pengujian Kuat Tarik

Tabel Hasil Uji Kuat Tarik

Uji Kuat Tarik (Mpa)								
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Ketebalan	Lebar (mm)	F (N)	A (mm ²)	N/mm ²	Kuat Tarik
A1	1	P1 K0 M0	0.299	15	2.333	4.485	0.520	0.78
	2	P1 K0 M0	0.299	15	4.500	4.485	1.003	
	3	P1 K0 M0	0.299	15	3.666	4.485	0.817	
A2	1	P1 K0 M0.5	0.324	15	4.000	4.860	0.823	0.65
	2	P1 K0 M0.5	0.324	15	3.333	4.860	0.686	
	3	P1 K0 M0.5	0.324	15	2.166	4.860	0.446	
A3	1	P1 K0 M1	0.285	15	1.166	4.275	0.273	0.60
	2	P1 K0 M1	0.285	15	3.666	4.275	0.858	
	3	P1 K0 M1	0.285	15	2.833	4.275	0.663	
A4	1	P1 K1 M0	0.319	15	1.000	4.785	0.209	0.38
	2	P1 K1 M0	0.319	15	1.166	4.785	0.244	
	3	P1 K1 M0	0.319	15	3.333	4.785	0.697	
A5	1	P1 K1 M0.5	0.295	15	1.833	4.425	0.414	0.48
	2	P1 K1 M0.5	0.295	15	2.333	4.425	0.527	
	3	P1 K1 M0.5	0.295	15	2.166	4.425	0.489	
A6	1	P1 K1 M1	0.338	15	1.333	5.070	0.263	0.51
	2	P1 K1 M1	0.338	15	2.166	5.070	0.427	
	3	P1 K1 M1	0.338	15	4.333	5.070	0.855	
A7	1	P1 K2 M0	0.321	15	2.166	4.815	0.450	0.76
	2	P1 K2 M0	0.321	15	3.833	4.815	0.796	
	3	P1 K2 M0	0.321	15	5.000	4.815	1.038	
A8	1	P1 K2 M0.5	0.288	15	3.166	4.320	0.733	0.69
	2	P1 K2 M0.5	0.288	15	2.666	4.320	0.617	
	3	P1 K2 M0.5	0.288	15	3.166	4.320	0.733	
A9	1	P1 K2 M1	0.310	15	2.000	4.650	0.430	0.42
	2	P1 K2 M1	0.310	15	2.166	4.650	0.466	
	3	P1 K2 M1	0.310	15	1.666	4.650	0.358	
B1	1	P2 K0 M0	0.374	15	3.666	5.610	0.653	0.52
	2	P2 K0 M0	0.374	15	1.166	5.610	0.208	
	3	P2 K0 M0	0.374	15	4.000	5.610	0.713	
B2	1	P2 K0 M0.5	0.320	15	4.333	4.800	0.903	0.84
	2	P2 K0 M0.5	0.320	15	2.500	4.800	0.521	
	3	P2 K0 M0.5	0.320	15	5.333	4.800	1.111	
B3	1	P2 K0 M1	0.344	15	2.833	5.160	0.549	0.67
	2	P2 K0 M1	0.344	15	4.500	5.160	0.872	
	3	P2 K0 M1	0.344	15	3.000	5.160	0.581	
B4	1	P2 K1 M0	0.369	15	2.666	5.535	0.482	0.61

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P2 K1 M0	0.369	15	3.000	5.535	0.542	
	3	P2 K1 M0	0.369	15	4.500	5.535	0.813	
B5	1	P2 K1 M0.5	0.342	15	2.500	5.130	0.487	0.63
	2	P2 K1 M0.5	0.342	15	2.166	5.130	0.422	
	3	P2 K1 M0.5	0.342	15	5.000	5.130	0.975	
B6	1	P2 K1 M1	0.357	15	2.833	5.355	0.529	0.57
	2	P2 K1 M1	0.357	15	2.666	5.355	0.498	
	3	P2 K1 M1	0.357	15	3.666	5.355	0.685	
B7	1	P2 K2 M0	0.396	15	2.500	5.940	0.421	0.54
	2	P2 K2 M0	0.396	15	3.333	5.940	0.561	
	3	P2 K2 M0	0.396	15	3.833	5.940	0.645	
B8	1	P2 K2 M0.5	0.370	15	4.500	5.550	0.811	0.69
	2	P2 K2 M0.5	0.370	15	3.000	5.550	0.541	
	3	P2 K2 M0.5	0.370	15	4.000	5.550	0.721	
B9	1	P2 K2 M1	0.355	15	1.000	5.325	0.188	0.61
	2	P2 K2 M1	0.355	15	1.000	5.325	0.188	
	3	P2 K2 M1	0.355	15	7.666	5.325	1.440	
C1	1	P3 K0 M0	0.370	15	2.333	5.550	0.420	0.76
	2	P3 K0 M0	0.370	15	5.500	5.550	0.991	
	3	P3 K0 M0	0.370	15	4.833	5.550	0.871	
C2	1	P3 K0 M0.5	0.362	15	1.833	5.430	0.338	0.68
	2	P3 K0 M0.5	0.362	15	4.000	5.430	0.737	
	3	P3 K0 M0.5	0.362	15	5.166	5.430	0.951	
C3	1	P3 K0 M1	0.404	15	3.166	6.060	0.522	0.43
	2	P3 K0 M1	0.404	15	2.333	6.060	0.385	
	3	P3 K0 M1	0.404	15	2.333	6.060	0.385	
C4	1	P3 K1 M0	0.402	15	7.833	6.030	1.299	0.88
	2	P3 K1 M0	0.402	15	4.333	6.030	0.719	
	3	P3 K1 M0	0.402	15	3.833	6.030	0.636	
C5	1	P3 K1 M0.5	0.427	15	5.166	6.405	0.807	0.60
	2	P3 K1 M0.5	0.427	15	3.000	6.405	0.468	
	3	P3 K1 M0.5	0.427	15	3.333	6.405	0.520	
C6	1	P3 K1 M1	0.412	15	2.833	6.180	0.458	0.59
	2	P3 K1 M1	0.412	15	3.333	6.180	0.539	
	3	P3 K1 M1	0.412	15	4.833	6.180	0.782	
C7	1	P3 K2 M0	0.390	15	3.333	5.850	0.570	0.91
	2	P3 K2 M0	0.390	15	8.500	5.850	1.453	
	3	P3 K2 M0	0.390	15	4.166	5.850	0.712	
C8	1	P3 K2 M0.5	0.399	15	7.833	5.985	1.309	1.25
	2	P3 K2 M0.5	0.399	15	7.883	5.985	1.317	
	3	P3 K2 M0.5	0.399	15	6.666	5.985	1.114	
C9	1	P3 K2 M1	0.437	15	3.000	6.555	0.458	0.55

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P3 K2 M1	0.437	15	3.500	6.555	0.534	
	3	P3 K2 M1	0.437	15	4.333	6.555	0.661	

Tabel Hasil Uji Anova Kuat Tarik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuat_tarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.522 ^a	26	.097	1.330	.186
Intercept	34.484	1	34.484	472.941	.000
Pati_Porang	.332	2	.166	2.275	.113
Kitosan	.226	2	.113	1.550	.222
Peppermint_Oil	.446	2	.223	3.060	.055
Pati_Porang * Kitosan	.423	4	.106	1.451	.230
Pati_Porang * Peppermint_Oil	.379	4	.095	1.299	.282
Kitosan * Peppermint_Oil	.271	4	.068	.928	.455
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	.446	8	.056	.764	.636
Error	3.937	54	.073		
Total	40.944	81			
Corrected Total	6.460	80			

a. R Squared = .390 (Adjusted R Squared = .097)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 8. Hasil Data Pengujian Elongasi

Tabel Hasil Uji Elongasi

Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Uji Elongasi (%)				Rata-rata elongasi %
			P1 (mm)	P2 (mm)	Penambahan (mm)	Elongasi %	
A1	1	P1 K0 M0	100	135.06	35.06	35.06%	30.22%
	2	P1 K0 M0	100	135.08	35.08	35.08%	
	3	P1 K0 M0	100	120.51	20.51	20.51%	
A2	1	P1 K0 M0.5	100	134.84	34.84	34.84%	32.11%
	2	P1 K0 M0.5	100	122.17	22.17	22.17%	
	3	P1 K0 M0.5	100	139.31	39.31	39.31%	
A3	1	P1 K0 M1	100	146.25	46.25	46.25%	39.38%
	2	P1 K0 M1	100	130.69	30.69	30.69%	
	3	P1 K0 M1	100	141.20	41.20	41.20%	
A4	1	P1 K1 M0	100	137.52	37.52	37.52%	35.06%
	2	P1 K1 M0	100	137.46	37.46	37.46%	
	3	P1 K1 M0	100	130.20	30.20	30.20%	
A5	1	P1 K1 M0.5	100	149.43	49.43	49.43%	36.04%
	2	P1 K1 M0.5	100	132.12	32.12	32.12%	
	3	P1 K1 M0.5	100	126.56	26.56	26.56%	
A6	1	P1 K1 M1	100	139.96	39.96	39.96%	45.74%
	2	P1 K1 M1	100	155.92	55.92	55.92%	
	3	P1 K1 M1	100	141.35	41.35	41.35%	
A7	1	P1 K2 M0	100	131.27	31.27	31.27%	32.09%
	2	P1 K2 M0	100	142.35	42.35	42.35%	
	3	P1 K2 M0	100	122.64	22.64	22.64%	
A8	1	P1 K2 M0.5	100	143.38	43.38	43.38%	34.32%
	2	P1 K2 M0.5	100	133.03	33.03	33.03%	
	3	P1 K2 M0.5	100	126.55	26.55	26.55%	
A9	1	P1 K2 M1	100	144.60	44.60	44.60%	39.21%
	2	P1 K2 M1	100	131.42	31.42	31.42%	
	3	P1 K2 M1	100	141.61	41.61	41.61%	
B1	1	P2 K0 M0	100	122.40	22.40	22.40%	22.57%
	2	P2 K0 M0	100	129.96	29.96	29.96%	
	3	P2 K0 M0	100	115.34	15.34	15.34%	
B2	1	P2 K0 M0.5	100	120.69	20.69	20.69%	24.03%
	2	P2 K0 M0.5	100	124.10	24.10	24.10%	
	3	P2 K0 M0.5	100	127.30	27.30	27.30%	
B3	1	P2 K0 M1	100	123.90	23.90	23.90%	26.39%
	2	P2 K0 M1	100	135.30	35.30	35.30%	
	3	P2 K0 M1	100	119.96	19.96	19.96%	
B4	1	P2 K1 M0	100	127.01	27.01	27.01%	23.80%

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P2 K1 M0	100	124.85	24.85	24.85%	
	3	P2 K1 M0	100	119.52	19.52	19.52%	
B5	1	P2 K1 M0.5	100	131.88	31.88	31.88%	27.34%
	2	P2 K1 M0.5	100	126.77	26.77	26.77%	
	3	P2 K1 M0.5	100	123.37	23.37	23.37%	
B6	1	P2 K1 M1	100	130.40	30.40	30.40%	30.64%
	2	P2 K1 M1	100	140.38	40.38	40.38%	
	3	P2 K1 M1	100	121.15	21.15	21.15%	
B7	1	P2 K2 M0	100	129.22	29.22	29.22%	26.62%
	2	P2 K2 M0	100	125.80	25.80	25.80%	
	3	P2 K2 M0	100	124.83	24.83	24.83%	
B8	1	P2 K2 M0.5	100	131.66	31.66	31.66%	26.45%
	2	P2 K2 M0.5	100	129.21	29.21	29.21%	
	3	P2 K2 M0.5	100	118.50	18.50	18.50%	
B9	1	P2 K2 M1	100	134.80	34.80	34.80%	30.88%
	2	P2 K2 M1	100	133.02	33.02	33.02%	
	3	P2 K2 M1	100	124.83	24.83	24.83%	
C1	1	P3 K0 M0	100	118.26	18.26	18.26%	18.25%
	2	P3 K0 M0	100	117.55	17.55	17.55%	
	3	P3 K0 M0	100	118.95	18.95	18.95%	
C2	1	P3 K0 M0.5	100	121.15	21.15	21.15%	17.60%
	2	P3 K0 M0.5	100	113.87	13.87	13.87%	
	3	P3 K0 M0.5	100	117.76	17.76	17.76%	
C3	1	P3 K0 M1	100	112.18	12.18	12.18%	16.80%
	2	P3 K0 M1	100	123.37	23.37	23.37%	
	3	P3 K0 M1	100	114.85	14.85	14.85%	
C4	1	P3 K1 M0	100	127.47	27.47	27.47%	18.72%
	2	P3 K1 M0	100	112.90	12.90	12.90%	
	3	P3 K1 M0	100	115.80	15.80	15.80%	
C5	1	P3 K1 M0.5	100	115.83	15.83	15.83%	16.40%
	2	P3 K1 M0.5	100	112.18	12.18	12.18%	
	3	P3 K1 M0.5	100	121.18	21.18	21.18%	
C6	1	P3 K1 M1	100	120.47	20.47	20.47%	17.38%
	2	P3 K1 M1	100	111.21	11.21	11.21%	
	3	P3 K1 M1	100	120.47	20.47	20.47%	
C7	1	P3 K2 M0	100	119.25	19.25	19.25%	15.67%
	2	P3 K2 M0	100	109.26	9.26	9.26%	
	3	P3 K2 M0	100	118.52	18.52	18.52%	
C8	1	P3 K2 M0.5	100	127.24	27.24	27.24%	20.03%
	2	P3 K2 M0.5	100	112.43	12.43	12.43%	
	3	P3 K2 M0.5	100	120.44	20.44	20.44%	
C9	1	P3 K2 M1	100	132.87	32.87	32.87%	22.66%



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P3 K2 M1	100	109.78	9.78	9.78%	
	3	P3 K2 M1	100	125.34	25.34	25.34%	

Keterangan:

P1 = Panjang sebelum

P2 = Panjang sesudah

Tabel Hasil Uji Anova Elongasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elongasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5166.090 ^a	26	198.696	3.871	.000
Intercept	58627.152	1	58627.152	1142.203	.000
Pati_Porang	4306.635	2	2153.318	41.952	.000
Kitosan	111.162	2	55.581	1.083	.346
Peppermint_Oil	384.803	2	192.402	3.748	.030
Pati_Porang * Kitosan	102.154	4	25.539	.498	.738
Pati_Porang * Peppermint_Oil	151.082	4	37.770	.736	.572
Kitosan * Peppermint_Oil	16.231	4	4.058	.079	.988
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	94.021	8	11.753	.229	.984
Error	2771.718	54	51.328		
Total	66564.960	81			
Corrected Total	7937.808	80			

a. R Squared = .651 (Adjusted R Squared = .483)

JAKARTA

Lampiran 9. Hasil Data Pengujian Elastisitas (*Modulus Young*)

Tabel Hasil Uji Elastisitas (*Modulus Young*)

Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>) (Mpa)						
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	Kuat Tarik (Mpa)	Elongasi (%)	Modulus Young (Mpa)	Rata-rata
A1	1	P1 K0 M0	0.52	35.06%	1.484	2.776
	2	P1 K0 M0	1.00	35.08%	2.860	
	3	P1 K0 M0	0.82	20.51%	3.985	
A2	1	P1 K0 M0.5	0.82	34.84%	2.362	2.196
	2	P1 K0 M0.5	0.69	22.17%	3.093	
	3	P1 K0 M0.5	0.45	39.31%	1.134	
A3	1	P1 K0 M1	0.27	46.25%	0.590	1.664
	2	P1 K0 M1	0.86	30.69%	2.794	
	3	P1 K0 M1	0.66	41.20%	1.608	
A4	1	P1 K1 M0	0.21	37.52%	0.557	1.171
	2	P1 K1 M0	0.24	37.46%	0.651	
	3	P1 K1 M0	0.70	30.20%	2.307	
A5	1	P1 K1 M0.5	0.41	49.43%	0.838	1.441
	2	P1 K1 M0.5	0.53	32.12%	1.641	
	3	P1 K1 M0.5	0.49	26.56%	1.843	
A6	1	P1 K1 M1	0.26	39.96%	0.658	1.163
	2	P1 K1 M1	0.43	55.92%	0.764	
	3	P1 K1 M1	0.85	41.35%	2.067	
A7	1	P1 K2 M0	0.45	31.27%	1.438	2.635
	2	P1 K2 M0	0.80	42.35%	1.880	
	3	P1 K2 M0	1.04	22.64%	4.587	
A8	1	P1 K2 M0.5	0.73	43.38%	1.689	2.106
	2	P1 K2 M0.5	0.62	33.03%	1.868	
	3	P1 K2 M0.5	0.73	26.55%	2.760	
A9	1	P1 K2 M1	0.43	44.60%	0.964	1.103
	2	P1 K2 M1	0.47	31.42%	1.482	
	3	P1 K2 M1	0.36	41.61%	0.861	
B1	1	P2 K0 M0	0.65	22.40%	2.917	2.753
	2	P2 K0 M0	0.21	29.96%	0.694	
	3	P2 K0 M0	0.71	15.34%	4.648	
B2	1	P2 K0 M0.5	0.90	20.69%	4.363	3.531
	2	P2 K0 M0.5	0.52	24.10%	2.161	
	3	P2 K0 M0.5	1.11	27.30%	4.070	
B3	1	P2 K0 M1	0.55	23.90%	2.297	2.560
	2	P2 K0 M1	0.87	35.30%	2.471	
	3	P2 K0 M1	0.58	19.96%	2.913	

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

B4	1	P2 K1 M0	0.48	27.01%	1.783	2.710
	2	P2 K1 M0	0.54	24.85%	2.181	
	3	P2 K1 M0	0.81	19.52%	4.165	
B5	1	P2 K1 M0.5	0.49	31.88%	1.529	2.425
	2	P2 K1 M0.5	0.42	26.77%	1.577	
	3	P2 K1 M0.5	0.97	23.37%	4.171	
B6	1	P2 K1 M1	0.53	30.40%	1.740	2.070
	2	P2 K1 M1	0.50	40.38%	1.233	
	3	P2 K1 M1	0.68	21.15%	3.237	
B7	1	P2 K2 M0	0.42	29.22%	1.440	2.071
	2	P2 K2 M0	0.56	25.80%	2.175	
	3	P2 K2 M0	0.65	24.83%	2.599	
B8	1	P2 K2 M0.5	0.81	31.66%	2.561	2.769
	2	P2 K2 M0.5	0.54	29.21%	1.850	
	3	P2 K2 M0.5	0.72	18.50%	3.896	
B9	1	P2 K2 M1	0.19	34.80%	0.540	2.302
	2	P2 K2 M1	0.19	33.02%	0.569	
	3	P2 K2 M1	1.44	24.83%	5.798	
C1	1	P3 K0 M0	0.42	18.26%	2.302	4.181
	2	P3 K0 M0	0.99	17.55%	5.647	
	3	P3 K0 M0	0.87	18.95%	4.595	
C2	1	P3 K0 M0.5	0.34	21.15%	1.596	4.088
	2	P3 K0 M0.5	0.74	13.87%	5.311	
	3	P3 K0 M0.5	0.95	17.76%	5.357	
C3	1	P3 K0 M1	0.52	12.18%	4.289	2.843
	2	P3 K0 M1	0.39	23.37%	1.647	
	3	P3 K0 M1	0.39	14.85%	2.593	
C4	1	P3 K1 M0	1.30	27.47%	4.729	4.774
	2	P3 K1 M0	0.72	12.90%	5.571	
	3	P3 K1 M0	0.64	15.80%	4.023	
C5	1	P3 K1 M0.5	0.81	15.83%	5.095	3.799
	2	P3 K1 M0.5	0.47	12.18%	3.846	
	3	P3 K1 M0.5	0.52	21.18%	2.457	
C6	1	P3 K1 M1	0.46	20.47%	2.239	3.623
	2	P3 K1 M1	0.54	11.21%	4.811	
	3	P3 K1 M1	0.78	20.47%	3.820	
C7	1	P3 K2 M0	0.57	19.25%	2.959	7.499
	2	P3 K2 M0	1.45	9.26%	15.691	
	3	P3 K2 M0	0.71	18.52%	3.845	
C8	1	P3 K2 M0.5	1.31	27.24%	4.805	6.950
	2	P3 K2 M0.5	1.32	12.43%	10.596	
	3	P3 K2 M0.5	1.11	20.44%	5.449	

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C9	1	P3 K2 M1	0.46	32.87%	1.392	3.153
	2	P3 K2 M1	0.53	9.78%	5.459	
	3	P3 K2 M1	0.66	25.34%	2.609	

Tabel Hasil Uji Anova Elastisitas (*Modulus Young*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elastisitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	186.023 ^a	26	7.155	1.782	.037
Intercept	717.502	1	717.502	178.725	.000
Pati_Porang	107.777	2	53.888	13.423	.000
Kitosan	9.169	2	4.585	1.142	.327
Peppermint_Oil	20.140	2	10.070	2.508	.091
Pati_Porang * Kitosan	21.224	4	5.306	1.322	.274
Pati_Porang * Peppermint_Oil	10.720	4	2.680	.668	.617
Kitosan * Peppermint_Oil	6.257	4	1.564	.390	.815
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	10.736	8	1.342	.334	.949
Error	216.786	54	4.015		
Total	1120.311	81			
Corrected Total	402.809	80			

a. R Squared = .462 (Adjusted R Squared = .203)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 10. Hasil Data Pengujian Kelarutan (*Solubility*)

Tabel Hasil Uji Kelarutan (Solubility)

Uji Kelarutan (%)						
Perlakuan	Pengulangan	Konsentrasi	W0 (Berat awal)	W1 (Berat Setelah)	Kelarutan	
A1	1	P1 K0 M0	0.136	0.124	9%	9.30%
	2	P1 K0 M0	0.087	0.080	8%	
	3	P1 K0 M0	0.070	0.063	11%	
A2	1	P1 K0 M0.5	0.132	0.117	11%	20.67%
	2	P1 K0 M0.5	0.157	0.100	37%	
	3	P1 K0 M0.5	0.132	0.113	14%	
A3	1	P1 K0 M1	0.150	0.139	7%	11.41%
	2	P1 K0 M1	0.114	0.113	1%	
	3	P1 K0 M1	0.912	0.675	26%	
A4	1	P1 K1 M0	0.137	0.118	14%	14.97%
	2	P1 K1 M0	0.130	0.105	20%	
	3	P1 K1 M0	0.120	0.107	11%	
A5	1	P1 K1 M0.5	0.105	0.090	14%	13.30%
	2	P1 K1 M0.5	0.160	0.137	15%	
	3	P1 K1 M0.5	0.126	0.113	11%	
A6	1	P1 K1 M1	0.108	0.098	9%	8.28%
	2	P1 K1 M1	0.147	0.145	1%	
	3	P1 K1 M1	0.142	0.121	15%	
A7	1	P1 K2 M0	0.132	0.124	6%	6.41%
	2	P1 K2 M0	0.955	0.911	5%	
	3	P1 K2 M0	0.107	0.098	9%	
A8	1	P1 K2 M0.5	0.151	0.137	9%	10.16%
	2	P1 K2 M0.5	0.151	0.130	13%	
	3	P1 K2 M0.5	0.082	0.076	8%	
A9	1	P1 K2 M1	0.133	0.124	6%	7.52%
	2	P1 K2 M1	0.124	0.118	5%	
	3	P1 K2 M1	0.152	0.135	11%	
B1	1	P2 K0 M0	0.163	0.145	11%	14.95%
	2	P2 K0 M0	0.191	0.136	29%	
	3	P2 K0 M0	0.105	0.099	6%	
B2	1	P2 K0 M0.5	0.129	0.115	11%	13.27%
	2	P2 K0 M0.5	0.153	0.125	19%	
	3	P2 K0 M0.5	0.152	0.136	11%	
B3	1	P2 K0 M1	0.157	0.139	11%	9.41%
	2	P2 K0 M1	0.146	0.133	9%	
	3	P2 K0 M1	0.093	0.085	8%	
B4	1	P2 K1 M0	0.172	0.160	7%	10.69%

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	2	P2 K1 M0	0.123	0.104	15%	
	3	P2 K1 M0	0.120	0.108	10%	
B5	1	P2 K1 M0.5	0.134	0.122	8%	7.53%
	2	P2 K1 M0.5	0.162	0.143	12%	
	3	P2 K1 M0.5	0.128	0.125	2%	
B6	1	P2 K1 M1	0.137	0.123	10%	7.97%
	2	P2 K1 M1	0.151	0.135	11%	
	3	P2 K1 M1	0.120	0.116	3%	
B7	1	P2 K2 M0	0.144	0.133	8%	6.62%
	2	P2 K2 M0	0.197	0.185	6%	
	3	P2 K2 M0	0.103	0.097	6%	
B8	1	P2 K2 M0.5	0.141	0.132	6%	15.87%
	2	P2 K2 M0.5	0.162	0.137	15%	
	3	P2 K2 M0.5	0.119	0.088	26%	
B9	1	P2 K2 M1	0.148	0.141	5%	6.60%
	2	P2 K2 M1	0.164	0.153	6%	
	3	P2 K2 M1	0.156	0.143	9%	
C1	1	P3 K0 M0	0.211	0.186	12%	13.79%
	2	P3 K0 M0	0.106	0.084	21%	
	3	P3 K0 M0	0.118	0.108	8%	
C2	1	P3 K0 M0.5	0.138	0.126	9%	6.90%
	2	P3 K0 M0.5	0.130	0.122	6%	
	3	P3 K0 M0.5	0.132	0.125	6%	
C3	1	P3 K0 M1	0.161	0.156	3%	5.49%
	2	P3 K0 M1	0.136	0.127	7%	
	3	P3 K0 M1	0.141	0.132	6%	
C4	1	P3 K1 M0	0.159	0.137	14%	9.50%
	2	P3 K1 M0	0.161	0.145	10%	
	3	P3 K1 M0	0.131	0.125	5%	
C5	1	P3 K1 M0.5	0.150	0.142	6%	6.06%
	2	P3 K1 M0.5	0.167	0.156	7%	
	3	P3 K1 M0.5	0.156	0.147	6%	
C6	1	P3 K1 M1	0.165	0.152	8%	6.90%
	2	P3 K1 M1	0.175	0.163	7%	
	3	P3 K1 M1	0.185	0.174	6%	
C7	1	P3 K2 M0	0.149	0.139	7%	8.19%
	2	P3 K2 M0	0.144	0.129	10%	
	3	P3 K2 M0	0.116	0.107	7%	
C8	1	P3 K2 M0.5	0.170	0.155	9%	5.55%
	2	P3 K2 M0.5	0.132	0.128	3%	
	3	P3 K2 M0.5	0.173	0.166	4%	
C9	1	P3 K2 M1	0.166	0.162	2%	5.18%

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

	2	P3 K2 M1	0.116	0.109	6%	
	3	P3 K2 M1	0.115	0.106	7%	

Tabel Hasil Uji Anova Kelarutan (Solubility)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kelarutan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.117 ^a	26	.005	1.383	.156
Intercept	.766	1	.766	234.346	.000
Pati_Porang	.021	2	.011	3.251	.046
Kitosan	.019	2	.009	2.834	.068
Peppermint_Oil	.018	2	.009	2.750	.073
Pati_Porang * Kitosan	.007	4	.002	.544	.704
Pati_Porang * Peppermint_Oil	.018	4	.005	1.409	.244
Kitosan * Peppermint_Oil	.010	4	.003	.782	.542
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	.024	8	.003	.920	.508
Error	.176	54	.003		
Total	1.060	81			
Corrected Total	.294	80			

a. R Squared = .400 (Adjusted R Squared = .111)



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 11. Hasil Data Pengujian Biodegradasi

Tabel Hasil Uji Biodegradasi

Konsentrasi	W0	W1	Kehilangan berat (%)
P1 K0 M0	0,158	0,222	41
P1 K0 M0.5	0,152	0,218	43
P1 K0 M1	0,154	0,299	93
P1 K1 M0	0,126	0,324	158
P1 K1 M0.5	0,16	0,341	113
P1 K1 M1	0,158	0,341	116
P1 K2 M0	0,156	0,312	101
P1 K2 M0.5	0,171	0,350	104
P1 K2 M1	0,126	0,219	74
P2 K0 M0	0,194	0,243	25
P2 K0 M0.5	0,152	0,257	68
P2 K0 M1	0,166	0,356	114
P2 K1 M0	0,156	0,364	134
P2 K1 M0.5	0,17	0,334	96
P2 K1 M1	0,175	0,247	42
P2 K2 M0	0,156	0,224	44
P2 K2 M0.5	0,159	0,308	94
P2 K2 M1	0,159	0,247	55
P3 K0 M0	0,172	0,280	62
P3 K0 M0.5	0,176	0,302	72
P3 K0 M1	0,194	0,329	69
P3 K1 M0	0,211	0,331	57
P3 K1 M0.5	0,162	0,261	61
P3 K1 M1	0,186	0,339	83
P3 K2 M0	0,188	0,262	39
P3 K2 M0.5	0,16	0,326	105
P3 K2 M1	0,137	0,275	100

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Hasil Uji Anova Biodegradasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Degradasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.097 ^a	26	.004	.336	.997
Intercept	4.277	1	4.277	385.518	<.001
Pati_Porang	.002	2	.001	.082	.922
Kitosan	.017	2	.008	.766	.475
Peppermint_Oil	.002	2	.001	.070	.933
Pati_Porang * Kitosan	.012	4	.003	.269	.895
Pati_Porang * Peppermint_Oil	.002	4	.001	.047	.996
Kitosan * Peppermint_Oil	.038	4	.010	.865	.498
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	.024	8	.003	.271	.970
Error	.300	27	.011		
Total	4.673	54			
Corrected Total	.396	53			

a. R Squared = .244 (Adjusted R Squared = -.483)



Lampiran 12. Hasil Data Pengujian WVTR

Tabel Hasil Uji WVTR

Perlakuan	Konsentrasi	W0	W1	A (m2)	WVTR
A1	P1 K0 M0	38,16	38,18	0,0020	10,19
A2	P1 K0 M0.5	39,21	39,24	0,0020	12,74
A3	P1 K0 M1	41,89	41,92	0,0020	12,74
A4	P1 K1 M0	43,00	43,04	0,0020	17,83
A5	P1 K1 M0.5	37,80	37,83	0,0020	12,74
A6	P1 K1 M1	40,16	40,20	0,0020	17,83
A7	P1 K2 M0	42,90	42,92	0,0020	10,19
A8	P1 K2 M0.5	42,36	42,40	0,0020	20,38
A9	P1 K2 M1	39,25	39,28	0,0020	15,29
B1	P2 K0 M0	42,54	42,55	0,0020	5,10
B2	P2 K0 M0.5	38,14	38,15	0,0020	5,10
B3	P2 K0 M1	42,08	42,10	0,0020	10,19
B4	P2 K1 M0	37,77	37,79	0,0020	10,19
B5	P2 K1 M0.5	38,43	38,46	0,0020	17,83
B6	P2 K1 M1	41,46	41,50	0,0020	17,83
B7	P2 K2 M0	43,00	43,02	0,0020	7,64
B8	P2 K2 M0.5	38,36	38,42	0,0020	33,12
B9	P2 K2 M1	40,54	40,56	0,0020	10,19
C1	P3 K0 M0	42,64	42,65	0,0020	5,10
C2	P3 K0 M0.5	41,97	41,98	0,0020	7,64
C3	P3 K0 M1	39,24	39,25	0,0020	5,10
C4	P3 K1 M0	42,46	42,47	0,0020	5,10
C5	P3 K1 M0.5	37,88	37,90	0,0020	7,64
C6	P3 K1 M1	42,34	42,37	0,0020	12,74
C7	P3 K2 M0	44,70	44,71	0,0020	7,64
C8	P3 K2 M0.5	36,01	36,02	0,0020	7,64
C9	P3 K2 M1	35,98	35,99	0,0020	5,10

Keterangan :

A = Luas permukaan (mm²)

W0 = Berat cawan beserta silica gel awal (g)

W1 = Berat cawan beserta silica gel setelah (g)

- 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 mengumumkannya 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Hasil Uji Anova WVTR

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WVTR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2112.744 ^a	26	81.259	4.024	<,001
Intercept	7156.597	1	7156.597	354.381	<,001
Pati_Porang	549.102	2	274.551	13.595	<,001
Kitosan	295.226	2	147.613	7.310	.003
Peppermint_Oil	237.527	2	118.764	5.881	.008
Pati_Porang * Kitosan	143.286	4	35.821	1.774	.163
Pati_Porang * Peppermint_Oil	166.365	4	41.591	2.060	.114
Kitosan * Peppermint_Oil	359.657	4	89.914	4.452	.007
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	361.580	8	45.198	2.238	.056
Error	545.255	27	20.195		
Total	9814.597	54			
Corrected Total	2658.000	53			

a. R Squared = .795 (Adjusted R Squared = .597)



Lampiran 13. Hasil Data Pengujian Warna L a* b*

Tabel Hasil Uji Warna L a* b*

Perlakuan	Konsentrasi	Nilai L	Nilai a*	Nilai b*
A1	P1 K0 M0	53,97	5,73	25,30
A2	P1 K0 M0.5	57,74	3,90	23,02
A3	P1 K0 M1	56,45	2,69	20,60
A4	P1 K1 M0	53,99	2,74	20,16
A5	P1 K1 M0.5	57,40	3,88	23,99
A6	P1 K1 M1	51,53	3,85	23,08
A7	P1 K2 M0	54,92	4,77	25,86
A8	P1 K2 M0.5	52,40	7,05	32,48
A9	P1 K2 M1	49,08	5,66	19,42
B1	P2 K0 M0	35,32	8,75	16,98
B2	P2 K0 M0.5	38,34	8,56	22,43
B3	P2 K0 M1	40,61	11,05	25,56
B4	P2 K1 M0	41,29	9,49	25,18
B5	P2 K1 M0.5	44,88	9,81	27,79
B6	P2 K1 M1	41,70	9,45	24,82
B7	P2 K2 M0	43,31	8,33	22,90
B8	P2 K2 M0.5	40,43	8,42	21,72
B9	P2 K2 M1	41,22	9,43	24,06
C1	P3 K0 M0	35,18	8,64	17,35
C2	P3 K0 M0.5	34,27	12,76	19,60
C3	P3 K0 M1	35,15	9,97	18,84
C4	P3 K1 M0	36,31	12,31	19,49
C5	P3 K1 M0.5	33,57	10,05	14,98
C6	P3 K1 M1	33,86	10,97	19,38
C7	P3 K2 M0	34,55	9,82	16,03
C8	P3 K2 M0.5	36,87	11,47	21,43
C9	P3 K2 M1	38,37	10,07	22,64

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 mengumumkannya 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Hasil Uji Anova Warna L a* b*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5498.203 ^a	26	211.469	15.723	<.001
Intercept	152801.941	1	152801.941	11360.755	<.001
Pati_Porang	5062.880	2	2531.440	188.211	<.001
Kitosan	9.405	2	4.702	.350	.707
Peppermint_Oil	12.569	2	6.285	.467	.629
Pati_Porang * Kitosan	184.020	4	46.005	3.420	.015
Pati_Porang * Peppermint_Oil	55.044	4	13.761	1.023	.404
Kitosan * Peppermint_Oil	67.564	4	16.891	1.256	.299
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	106.722	8	13.340	.992	.453
Error	726.299	54	13.450		
Total	159026.443	81			
Corrected Total	6224.502	80			

a. R Squared = .883 (Adjusted R Squared = .827)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai A

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	680.077 ^a	26	26.157	4.324	<.001
Intercept	5358.077	1	5358.077	885.803	<.001
Pati_Porang	569.530	2	284.765	47.078	<.001
Kitosan	1.683	2	.841	.139	.870
Peppermint_Oil	4.743	2	2.371	.392	.678
Pati_Porang * Kitosan	31.234	4	7.808	1.291	.285
Pati_Porang * Peppermint_Oil	13.535	4	3.384	.559	.693
Kitosan * Peppermint_Oil	6.065	4	1.516	.251	.908
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	53.288	8	6.661	1.101	.377
Error	326.637	54	6.049		
Total	6364.792	81			
Corrected Total	1006.714	80			

a. R Squared = .676 (Adjusted R Squared = .519)

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai B

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1153.967 ^a	26	44.383	1.599	.073
Intercept	39347.963	1	39347.963	1417.581	<.001
Pati_Porang	410.666	2	205.333	7.397	.001
Kitosan	47.431	2	23.716	.854	.431
Peppermint_Oil	55.147	2	27.573	.993	.377
Pati_Porang * Kitosan	124.011	4	31.003	1.117	.358
Pati_Porang * Peppermint_Oil	158.811	4	39.703	1.430	.236
Kitosan * Peppermint_Oil	37.503	4	9.376	.338	.851
Pati_Porang * Kitosan * Peppermint_Oil	320.398	8	40.050	1.443	.200
Error	1498.884	54	27.757		
Total	42000.815	81			
Corrected Total	2652.852	80			

a. R Squared = .435 (Adjusted R Squared = .163)





Lampiran 14. Kegiatan Bimbingan Materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Cindy Nurfatin Saesarita
NIM : 2006411003
Judul : Pengaplikasian Peppermint Oil dalam Meningkatkan Karakteristik Bioplastik Berbasis Pektin Apel dengan Penambahan Pati Porang, Kitosan, dan Gliserol
Nama Pembimbing : Muryeti, S.Si., M.Si

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing
06 Februari 2024	• Konsultasi proposal skripsi	yt
27 Februari 2024	• Revisi dan penentuan beserta konsentrasi bahan penelitian bioplastik • Menentukan jumlah pengulangan sampel pada penelitian • Pengujian yang akan dilakukan	yt
13 Maret 2024	• Konsultasi konsentrasi optimum bioplastik	yt
28 May 2024	• Konsultasi terkait pengujian kuat tarik, elongasi, dan elastisitas bioplastik	yt
05 Juli 2024	• Persentasi <i>progress</i> hasil pengujian penelitian bioplastik.	yt
12 Juli 2024	• Konsultasi <i>draft paper</i> Tetamekraf	yt
15 Juli 2024	• Konsultasi Bab 1-4 <i>draft</i> skripsi	yt
30 Juli 2024	• Revisi dan konsultasi <i>draft</i> skripsi Bab 1-5	yt
05 Agustus 2024	• Revisi keseluruhan dan acc <i>draft</i> skripsi	yt

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 15. Kegiatan Bimbingan Teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Cindy Nurfatin Saesarita
NIM : 2006411003
Judul : Pengaplikasian Peppermint Oil dalam Meningkatkan Karakteristik Bioplastik Berbasis Pektin Apel dengan Penambahan Pati Porang, Kitosan, dan Gliserol
Nama Pembimbing : Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing
18 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Bimbingan <i>draft</i> skripsiRevisi penulisan <i>summary</i>	
22 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi penulisan daftar isiRevisi penulisan rumus pada bab 3	
24 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Asistensi <i>draft</i> skripsi Bab 1-3	
26 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi penulisan <i>font</i> gambar dan lampiran	
29 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi minor <i>draft</i> skripsi Bab 1-5	
31 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi penulisan daftar pustaka mendeley	
02 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi penulisan pada bagian kesimpulan	
05 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none">Revisi Bab 1-5 keseluruhanAcc <i>draft</i> skripsi lengkap	

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



RIWAYAT HIDUP



Cindy Nurfatin Saesarita lahir di Jakarta, 15 Maret 2003. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Edy Noerachman dan Ibu RR Dewi Harsi WK. Saat ini penulis bertempat tinggal di Duta Harapan Jl Duta Graha Kota Bekasi. Pendidikan yang telah ditempuh penulis yaitu SDN Harapan Baru II Kota Bekasi, lulus pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 37 Kota Bekasi, lulus pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan di MAN 1 Kota Bekasi, lulus pada tahun 2020. Saat sekolah menengah atas, penulis aktif mengikuti organisasi Kelompok Ilmiah Remaja. Cindy diterima di Politeknik Negeri Jakarta sebagai mahasiswa program studi Teknologi Industri Cetak dan Kemasan pada tahun 2020. Selama berkuliah, penulis menjalani magang di PT Reckitt Benckiser di bagian *Packaging Development*. Penulis melakukan penelitian di bidang teknologi pengemasan pada bulan Maret – Juli 2024 dengan judul “Pengaplikasian Peppermint Oil dalam Meningkatkan Karakteristik Bioplastik Berbasis Pektin Apel dengan Penambahan Pati Porang, Kitosan, dan Gliserol”. Penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi untuk mendapat gelar Sarjana Terapan di bawah bimbingan ibu Muryeti, S.Si., M.Si. dan ibu Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta