



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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

**PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (*Citrus sinensis*), PATI PORANG, SORBITOL DAN TiO<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN  
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

**PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (*Citrus sinensis*), PATI PORANG, SORBITOL DAN TiO<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA**



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

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (*Citrus sinensis*), PATI PORANG, SORBITOL DAN TiO<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA

Disetujui.

Depok, 16 Agustus 2023

Pembimbing Materi



Deli Silvia, M.Sc.

NIP. 198408192019032012

Pembimbing Teknis



Saeful Imam, MT.

NIP. 198607202010121004

Ketua Program Studi,



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



## LEMBAR PENGESAHAN

### PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (*Citrus sinensis*), PATI PORANG, SORBITOL DAN TiO<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA

Disahkan pada  
Depok, 14 Agustus 2023

Penguji 1



Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.  
NIP. 198902242020122011

Penguji 2



Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.  
NIP. 198405292012121002

Ketua Program Studi,



Muryeti, S.Si., M.Si.  
NIP : 197308111999032001

Ketua Jurusan



Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.  
NIP. 196407191997022001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (*Citrus sinensis*), PATI PORANG, SORBITOL DAN TiO<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, 16 Agustus 2023



SITI NUR ANNISA

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

## RINGKASAN

Indonesia merupakan penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia setelah China. Sampah plastik ini diperkirakan berjumlah 187,2 juta ton setelah China yang mencapai 262, 9 juta ton.. Sampah plastik yang telah terpendam ini akan menjadi mikroplastik yang tentu saja berbahaya bagi lingkungan dan manusia. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan teknologi kemasan yang ramah lingkungan, mudah didapat, terjangkau, dan menggunakan bahan alam salah satunya yaitu biokomposit. Biokomposit ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi volume  $TiO_2$  terhadap karakteristiknya. Metoda pembuatan menggunakan pati dan pektin dengan variasi  $TiO_2$  (0%, 0,3%, 0,5%, dan 0,7). Dengan pengujian yang dilakukan seperti uji ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas (modulus young). Penelitian ini memberikan hasil hanya pengujian biodegradasi yang memenuhi standar SNI 7188.7:2016 dan standar ASTM D5338 sebagai kantong belanja dari 9 pengujian yang dilakukan pada biokomposit.

Kata Kunci: Biokomposit, Karakteristik, Pektin Kulit Jeruk,  $TiO_2$ , Pati Porang

**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

## SUMMARY

Indonesia is the second largest producer of plastic waste in the world after China. This plastic waste is estimated at 187.2 million tons after China, which reached 262.9 million tons. This plastic waste that has been buried will become microplastic which is of course dangerous for the environment and humans. Therefore, it is necessary to develop packaging technology that is environmentally friendly, easily available, affordable, and uses natural materials, one of which is biocomposite. This biocomposite aims to analyze the effect of  $\text{TiO}_2$  volume variation on its characteristics. The method uses starch and pectin with variations of  $\text{TiO}_2$  (0%, 0.3%, 0.5%, and 0.7). This study provides the results of only biodegradation testing that meets the SNI 7188.7: 2016 standard and ASTM D5338 standard as a shopping bag from 9 tests conducted on biocomposites.

Keywords: Biocomposite, Characteristics, Orange Peel Pectin,  $\text{TiO}_2$ , Starch Porang

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tepat pada waktu yang telah ditentukan. Laporan tugas akhir ini dapat selesai tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M. selaku ketua jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan;
3. Ibu Muryeti, M.Si selaku kepala program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan;
4. Ibu Deli Silvia, M.Sc selaku dosen pembimbing materi;
5. Bapak Saeful Imam, MT selaku dosen pembimbing teknis;
6. Seluruh Dosen dan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan;
7. Kepada orang tua tersayang dan tercinta, Alm. Ayah dan Ibu, yang selaku memberi kasih sayang, nasehat, doa, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah bagi penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang membanggakan;
8. Kepada kakak tersayang dan tercinta, Dodo, Kakak dan Ayuk, terima kasih atas segala dukungan, doa, memberikan kasih sayang, motivasi, wejangan yang tak ternilai dalam setiap langkah pembuatan laporan tugas akhir;
9. Kepada sahabat putih abu-abu, terima kasih atas doa, nasehat, motivasi, dan membantu penyelesaian skripsi;
10. Kepada mentor magang Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, yang telah memberikan kesempatan untuk *extend* magang disambi dengan laporan tugas akhir, memberikan kesempatan untuk belajar dan bertemu dengan banyak relasi, memberikan bimbingan





**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

material dan moral dalam penyelesaian laporan tugas akhir;

11. Kepada teman-teman Laboratorium Teknik Grafika dan Penerbitan, yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
12. Kepada teman-teman TICK yang telah membantu membersamai, memberikan motivasi, dan bantuan dukungan material dan moral;

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dengan sebaik-baiknya. Namun demikian, penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan. Harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Depok, 16 Agustus 2023

Siti Nur Annisa

**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

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR RUMUS .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>BAB 1 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Teori Pendukung Penelitian .....	6
2.1.1 Komposit.....	6
2.1.2 Biokomposit.....	7
2.1.3 Pektin Kulit Jeruk .....	8
2.1.4 Pati Porang .....	9
2.1.5 Sorbitol.....	10
2.1.6 TiO <sub>2</sub> .....	10
2.2 <i>State Of The Art</i> .....	12
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	15



**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

3.4.1 Preparasi Larutan Porang .....	16
3.4.2 Pencampuran Pektin Kulit Jeruk, Porang, Sorbitol dan TiO <sub>2</sub> .....	17
3.4.3 Pembuatan Biokomposit .....	17
3.5 Tahapan Pengujian.....	21
3.5.1 Ketebalan .....	21
3.5.2 Kuat Tarik.....	21
3.5.3 Elastisitas ( <i>Modulus Young</i> ).....	21
3.5.4 Elongasi.....	22
3.5.5 Kelarutan ( <i>Solubility</i> ).....	22
3.5.6 Uji <i>Swelling</i> .....	22
3.5.7 Ketahanan Air .....	23
3.5.8 Kadar Air.....	23
3.5.9 Biodegradasi .....	24
3.6 Analisis Data .....	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Pembuatan Biokomposit .....	25
4.1.1 Hasil Uji Ketebalan Biokomposit.....	26
4.1.2 Hasil Uji Kuat Tarik Biokomposit.....	28
4.1.3 Hasil Uji Elongasi Biokomposit.....	30
4.1.4 Hasil Uji Elastisitas Biokomposit.....	31
4.1.5 Hasil Uji Kelarutan Biokomposit .....	33
4.1.6 Hasil Uji <i>Swelling</i> Biokomposit .....	34
4.1.7 Hasil Uji Ketahanan Air Biokomposit .....	36
4.1.8 Hasil Uji Kadar Air Biokomposit.....	38
4.1.9 Hasil Uji Biodegradasi Biokomposit.....	40
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Simpulan .....	43
5.1 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>80</b>



**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 TABEL**

Tabel 2.2 Peneliti Dahulu .....	12
Tabel 3.3 Hasil Percobaan Sampel Biokomposit 2023 .....	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

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Komposit.....	6
Gambar 2.2 Biokomposit.....	7
Gambar 2.3 Pektin Kulit Jeruk.....	8
Gambar 2.4 Pati Porang.....	9
Gambar 2.5 Sorbitol.....	10
Gambar 2.6 TiO <sub>2</sub> .....	10
Gambar 3.4 Alur Penelitian .....	16
Gambar 4.1 Sampel Biokomposit.....	17
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Ketebalan Biokomposit .....	26
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Kuat Tarik Biokomposit.....	27
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Elongasi Biokomposit.....	28
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Elastisitas Biokomposit .....	30
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Kelarutan Biokomposit.....	31
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji <i>Swelling</i> Biokomposit.....	33
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Ketahanan Air Biokomposit.....	35
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Kadar Air Biokomposit.....	38
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Biodegradasi Biokomposit .....	41

**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

**DAFTAR RUMUS**

Rumus 4.1 Ketebalan.....	21
Rumus 4.2 Kuat Tarik.....	21
Rumus 4.3 Elongasi.....	21
Rumus 4.4 Elastisitas.....	22
Rumus 4.5 Kelarutan.....	22
Rumus 4.6 <i>Swelling</i> .....	22
Rumus 4.7 Ketahanan Air.....	23
Rumus 4.8 Kadar Air.....	24
Rumus 4.9 Biodegradasi.....	24





**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	Prosedur Penelitian .....	54
Lampiran 2	Pengujian Biokomposit .....	55
Lampiran 3	Hasil Uji Karakteristik Biokomposit .....	57
Lampiran 4	Hasil Analisis Anova Satu Arah .....	61
RIWAYAT HIDUP	.....	95
LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN MATERI	.....	98
LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS	.....	104



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan kemasan plastik secara sehari-hari sebagai wadah pengemas produk makanan maupun minuman. Menurut Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, industri *packaging* yang berkembang pesat pada kisaran 6% tahun 2020 sebesar Rp98,8 triliun. Alasan penggunaan produk plastik sebagai bahan pengemas adalah mudah dibentuk, ringan, kuat, dan harganya terjangkau (Zuchrillah *et al.*, 2020). Berdasarkan data Asosiasi Industri Plastik Indonesia dan Badan Pusat Statistik tahun 2021, sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun, dengan jumlah yang dibuang ke laut mencapai 3,2 juta ton (Arbintarso & Nurnawati, 2022).

Dampak penggunaan pengemasan plastik, yang seringkali ditemukan kandungan berbahaya yang bermigrasi ke produk makanan maupun minuman. Kandungan berbahaya dari pengemasan plastik seperti bisphenol A, phthalate, lead, polychlorinated biphenyls (PCBs), perfluoroalkyl substances (PFAS), dan benzene. Dalam produksinya, senyawa yang digunakan sebagai pemlatis untuk kemasan plastik ialah phtlate. Ada sembilan jenis phthalate yang biasa ditemukan dimakanan seperti dimetyl phtalat (DMP), DEP, DBP, dihexyl phtalate (DHP), benzyl butyl phthalate (BBP), dicyclohexyl phthalate (DCHP), DEHP, dan dioctyl phthalate (DOP)(Qiu *et al.*, 2020).

Dampak senyawa toksik yang bermigrasi kedalam kemasan plastik memberikan dampak yang berbeda tergantung usia, dan kadar toksinitas. Penggunaan phthalate dalam jangka panjang bisa mengakibatkan karsinogenik, penurunan fungsi reproduksi pria, penurunan berat badan dan peningkatan kerusakan pada DNA (Laelasari *et al.*, 2021). Kemudian penggunaan senyawa plastik seperti polychlorinated biphenyls (PCBs), merupakan senyawa polutan organik yang tahan panas dan memiliki stabilitas yang cukup kuat. Implikasi penggunaan PCBs memberi dampak gangguan perkembangan reproduksi endorphin hewan dan juga bersifat karsinogenik (W. Liu *et al.*, 2021).

Mikroplastik yang dipadukan dengan *lead* bisa mengubah perairan lingkungan dan rantai makanan menjadi beracun, diakibatkan adsorb



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





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

permukaannya yang tinggi (Shen *et al.*, 2021) Perfluoroalkyl Substances (PFAS) secara senyawa ialah stabil, tahan terhadap degradasi mikroba, dan berukuran mikroplastik <5 mm. Dengan bahan kimia sintetis dengan karbon rantai lurus atau bercabang dan sekitar 3000 PFAS yang diperkirakan di pasar global (Kahkashan *et al.*, 2019). PFAS biasa dipakai untuk zat tambahan plastik (Scott *et al.*, 2021), sebagai surfaktan dan PFAS tersedia dalam 39 kategori penggunaan (Glüge *et al.*, 2020), digunakan untuk perawatan permukaan tekstil, karpet, kulit, bahan kontak makanan, dispersan, dan produk kosmetik (Bersuder *et al.*, 2020).

Namun penggunaan PFAS yang dilakukan secara continue, dapat memunculkan emisi, efek rumah kaca, dan pengolahan limbah yang tidak terstandarisasi dapat memicu pencemaran air dan tanah (Lenka *et al.*, 2021). Kemudian penggunaan benzene yang dipakai di industri petrokimia plastik. Benzene digunakan sebagai pelarut dalam pewarna dan tinta, untuk menghasilkan sikloheksana dan fenol (J. Wang *et al.*, 2019). Selain dari itu, bahaya dari penggunaan senyawa plastik bisphenol A, mengakibatkan pencemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan tubuh (Suraji & Sastrodiharjo, 2021).

Namun, penggunaan plastik secara komersial tidak dapat dihindari, dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Plastik yang digunakan dalam sehari-hari merupakan plastik yang tidak dapat diperbaharui dan mudah terurai karena memiliki struktur molekul yang sangat kompleks sehingga sulit untuk diurai oleh mikroorganisme (Yuniastuti, 2021). Untuk penggunaan sehari-hari plastik adalah jawabannya karena murah, stabil, ringan, tahan karat, dan bersifat termoplastis (Suraji & Sastrodiharjo, 2021).

Plastik juga memiliki kelemahan yaitu tidak dapat terurai oleh mikroorganisme, membutuhkan waktu beberapa decade untuk sepenuhnya bisa terurai dan mencemari lingkungan (Wirasasmita *et al.*, 2020). Sehingga diperlukanlah alternatif lain selain plastik, yang tidak berbahaya, ramah lingkungan dan mudah terurai yaitu biokomposit. Pembuatan biokomposit dapat dilakukan dengan menggabungkan polimer alam dengan serat penguat (Kemal *et al.*, 2021). Penelitian signifikan mengenai pemanfaatan biopolimer



**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

sebagian plastik konvensional, yang telah banyak dilakukan untuk pengembangan kemasan biodegradable (Haghighi *et al.*, 2021).

Pada penelitian sebelumnya (Hazrati *et al.*, 2021) pembuatan biokomposit pati *dioscorea hispida* (DHS) berhasil dibuat dengan menggabungkan pati *d. hispida* dengan sorbitol pada berbagai ukuran (F1,F2) dan variasi konsentrasi (3,6, dan 9%) sebagai film biokomposit. Dengan tujuan mendapatkan biokomposit yang ramah lingkungan, mudah diproses, dan pengembangan bahan yang dapat terurai secara hayati. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kekuatan tarik dan modulus young meningkat setelah diperkuat dengan pati *d.hispida* dan kandungan biofiller yang optimal ialah 6%.

Selanjutnya penelitian sebelumnya (Hossain *et al.*, 2022) dengan judul sintesis dan karakterisasi biokomposit ramah lingkungan dari fenugreek sebagai sumber daya alam. Menggunakan metode mesin uji universal (UTM), degradasi tanah, mikroskop electron pemindaian (SEM), difraksi sinar (XRD), TGA, dan uji antibakteri. Ditemukan hasil bahwa persentase fenugreek lebih rendah meningkatkan biodegradasi dan kekuatan mekanik. Lebih dari 60% biodegradasi terjadi hanya dalam 30 hari, kekuatan tarik hampir 3 N/mm<sup>2</sup>, dan regangan tarik 6,5%. Menurut (Popov *et al.*, 2022) dengan judul penelitian karakterisasi dan sifat biokompatibilitas *in vitro gel bead* berbasis pektin dan karagenan dengan formulasi gel 1,5 dan 2% pektin. Dengan tujuan memasukan karagenan dalam gel pektin untuk meningkatkan biokompatibilitasnya. Ditemukan hasil campuran pektin apel 1,5% dan karagenan 0,5% membentuk hidrogel.

Penelitian sebelumnya (Amin *et al.*, 2019) karakterisasi dan analisis kinerja komposit bioplastik yang disintesis menggunakan nanopartikel titanium dioksida dengan pati jagung. Menggunakan metode analisis TGA, DSC, SEM, FTIR dan kekasaran permukaan untuk mengkarakterisasi sifat mekanik, thermal, morfologi bioplastik. Material bioplastik komposit yaitu pati, cuka, gliserol, dan titanium dioksida. Ditemukan hasil bahwa penambahan titanium dioksida meningkatkan kekuatan tarik bioplastik dari 3,55 menjadi 3,95 MPa dan menurunkan elongasi dari 88% menjadi 62%. Menurut uji DSC dan T secara signifikan keberadaan titanium dioksida membentuk interaksi



**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

antarmuka yang kuat antara rantai, dan membentuk morfologi kompatibel komposit yang lebih baik untuk pengemasan.

Penelitian (Starch *et al.*, 2019) pengaruh komposit titanium dioksida dan minyak cengkeh terhadap karakteristik film pati kitosan terhadap sifat fisika-kimia, struktur film menggunakan metode pelarut. Didapatkan hasil bahwa titanium dioksida dapat meningkatkan struktur film komposit, kekuatan tarik, sebagai antioksidan, antibakteri, serta menurunkan permeabilitas air pembuatan biokomposit dapat dilakukan dengan penggabungan 2 material atau lebih, menggunakan metode *injection molding*, *competition molding*, *solution casting*, dan *bending*. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan 2 metode untuk pembuatan biokomposit yaitu metode *solution casting* dan *bending*. Karena biaya operasional lebih murah, proses cepat dan lebih singkat (Kemal *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Jaya, 2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Bio-Komposit Serat Kulit Jagung Untuk Meningkatkan Karakteristik Kemasan Biodegradable” perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan karakteristik biokomposit yang dapat digunakan sebagai kemasan. Biokomposit dibuat dengan menggunakan Pektin Kulit Jeruk (*Citrus Sinensis*), Porang, Sorbitol Dan  $TiO_2$  Sebagai Kantong Belanja. Hasil formulasi optimum berdasarkan karakteristik pengujian yang dilakukan menggunakan analisa statistik menggunakan anova satu arah minitab.

### 1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsentrasi variasi  $TiO_2$  pada pektin kulit jeruk (*Citrus sinensis*) dan pati porang?
2. Bagaimana hasil analisis dari film biokomposit setelah ditambahkan  $TiO_2$ ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan masalah diatas mencakup beberapa hal sebagai berikut:



**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

1. Menentukan konsentrasi variasi volume  $\text{TiO}_2$  pada pektin kulit jeruk (citrus sinensis) dan pati porang.
2. Menganalisis hasil film biokomposit setelah ditambahkan  $\text{TiO}_2$ .

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan tentang konsentrasi variasi volume  $\text{TiO}_2$  pada film biokomposit
2. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh penambahan  $\text{TiO}_2$  terhadap sifat film biokomposit, memberikan alternatif plastik ramah lingkungan dan menambah nilai guna pektin kulit jeruk (citrus sinensis) dan pati porang.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bahan yang digunakan adalah pektin kulit jeruk (citrus sinensis) dan pati porang.
2. Variasi volume  $\text{TiO}_2$  di dalam pektin kulit jeruk (citrus sinensis) dan pati porang ialah 0%, 0,3%, 0,5%, 0,7% b/v.
3. Pembuatan biokomposit pektin kulit jeruk (citrus sinensis) dan pati porang dilakukan dengan menggunakan metode *solution casting* dan *bending*.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

## BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

1. Pengaruh variasi volume  $\text{TiO}_2$  (0%, 0,3%, 0,5% , 0,7% b/v), terhadap uji kuat tarik kantong belanja memiliki nilai (0,659 MPa, 0,652 MPa, 0,579 MPa dan 0,672 MPa) dan belum sesuai untuk memenuhi standar kantong belanja kuat tarik SNI, karena kekuatan tarik minimal yang perlu terpenuhi adalah 13,7 MPa. Pengaruh variasi volume  $\text{TiO}_2$  (0%, 0,3%, 0,5% , 0,7% b/v), terhadap uji elongasi kantong belanja menghasilkan nilai (63,204%, 52,603%, 42,509% dan 41,516%) dan belum sesuai untuk memenuhi standar kantong belanja SNI. Dikarenakan sebab nilai minimum elongasi yang belum terpenuhi yaitu 400-1120%. Merujuk pada standar biodegradasi, sampel dengan variasi  $\text{TiO}_2$  (0%, 0,3%, 0,5% , 0,7% b/v) harus terurai dalam 1 minggu keseluruhan variasinya memiliki pengaruh terhadap peningkatan karakteristik biokomposit dan sudah sesuai standar SNI 7188.7:2016. Berdasarkan standard ASTM D5338 biodegradasi kantong belanja untuk biokomposit adalah sampel biokomposit minimal 90 hari sudah melakukan pengomposan secara terkontrol.
2. Hasil analisis biokomposit setelah ditambahkan  $\text{TiO}_2$  menunjukkan bahwa nilai p-value variasi  $\text{TiO}_2$   $0.039 < \alpha; 0.05$  dan tingkat kepercayaan r-square 62,86% yang berarti variasi  $\text{TiO}_2$  memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai ketebalan, nilai p-value variasi  $\text{TiO}_2$   $0.047 < \alpha; 0.05$  dan nilai r-square 61,05%, Hal ini menunjukkan bahwa variasi  $\text{TiO}_2$  berpengaruh secara signifikan dalam proses biokomposit terhadap nilai uji kuat tarik, dan nilai p-value variasi  $\text{TiO}_2$   $0.027 < \alpha; 0.05$  dan nilai uji koefisien determinasi 66,40% berpengaruh secara signifikan pada tahapan proses biokomposit pada proses uji elongasi, serta hasil analisis pengaruh dari biodegradasi terhadap  $\text{TiO}_2$  memiliki nilai p-value  $0.297 < \alpha; 0.05$  dan nilai r-square 35,34%, yang berarti variasi  $\text{TiO}_2$  berpengaruh terhadap biodegradasi biokomposit namun tidak cukup 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 5.2 Saran

1. Biokomposit ini perlu dilakukan modifikasi pati porang dengan penambahan bahan penguat selulosa untuk mencapai sifat unggul karakteristik biokomposit.
2. Perlu dilakukan tambahan variasi material di biokomposit menggunakan filler alami berbahan dasar tanaman.
3. Perlunya dilakukan pengujian lebih lanjut biokomposit seperti: FTIR (untuk menguji aspek dan gugus fungsi induksi interaksi molekul biokomposit dan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa penyusunnya, terutama senyawa organik baik secara kualitatif maupun kuantitatif untuk mendapatkan perbandingan pengujian lebih kompleks peningkatan karakteristik biokomposit.



#### 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 PUSTAKA

- Abotbina, W., Sapuan, S. M., Ilyas, R. A., Sultan, M. T. H., Alkbir, M. F. M., Sulaiman, S., Harussani, M. M., & Bayraktar, E. (2022). Recent Developments in Cassava (*Manihot esculenta*) Based Biocomposites and Their Potential Industrial Applications: A Comprehensive Review. *Materials*, *15*(19). <https://doi.org/10.3390/ma15196992>
- Ahmad, A. A., & Sarbon, N. M. (2021). A comparative study: Physical, mechanical and antibacterial properties of bio-composite gelatin films as influenced by chitosan and zinc oxide nanoparticles incorporation. *Food Bioscience*, *43*(April), 101250. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101250>
- Aiman Hamdan, M., Hikmah Sulaiman, N., Najwa Mohd Amin, K., & Adam, F. (2021). Moisture content and mechanical properties reduction of hard capsules upon prolong drying process. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1092*(1), 012057. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1092/1/012057>
- Alma Alfiani , Nia Sasria \*, M. P. D. L. (2023). INTEGRASI PROSES MENGGUNAKAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PATI AMPAS TAHU. *INTEGRASI PROSES*, *12*(1), 12–16.
- Amalia, U. N., Maharani, S., & Widiaputri, S. I. (2020). Application of Porang Root Starch Edible Coating with Additional of Red Galangal Extract Into Banana Fruit. *Edufortech*, *5*(1).
- Amin, M. R., Chowdhury, M. A., & Kowser, M. A. (2019). Characterization and performance analysis of composite bioplastics synthesized using titanium dioxide nanoparticles with corn starch. *Heliyon*, *5*(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02009>
- Amri, I., Khairani, & Irdoni. (2019). Studi karakteristik sintesis bioplastik menggunakan bahan dasar ubi kayu dengan variasi penambahan selulosa nanas dan pengadukan. *Chempublish Journal*, *4*(2), 62–70. <https://doi.org/10.22437/chp.v4i2.7649>
- Anaya-Esparza, L. M., Mora, Z. V. de la, Ruvalcaba-Gómez, J. M., Romero-Toledo, R., Sandoval-Contreras, T., Aguilera-Aguirre, S., Montalvo-

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

González, E., & Pérez-Larios, A. (2020). Use of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanoparticles as reinforcement agent of polysaccharide-based materials. *Processes*, 8(11), 1–26. <https://doi.org/10.3390/pr8111395>

Arbintarso, E. S., & Nurnawati, E. K. (2022). Peranan Keluarga dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Lingkungan melalui Daur Ulang Limbah Plastik Rumah Tangga. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 4(3), 300–318. <https://www.google.com/maps/place/Trukan,+Piyono,+Ngombol,+Purworejo>

Arezoo, E., Mohammadreza, E., Maryam, M., & Abdorreza, M. N. (2020). The synergistic effects of cinnamon essential oil and nano TiO<sub>2</sub> on antimicrobial and functional properties of sago starch films. *International Journal of Biological Macromolecules*, 157(xxxx), 743–751. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.244>

Ariska Damanik, D., & Pandia, S. (2019). Ekstraksi Pektin dari Limbah Kulit Jeruk (*Citrus sinensis*) dengan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Asam Klorida (HCl). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 8(2), 85–89. <https://doi.org/10.32734/jtk.v8i2.2036>

Bersuder, P., Smith, A. J., Hynes, C., Warford, L., Barber, J. L., Losada, S., Limpenny, C., Khamis, A. S., Abdulla, K. H., Le Quesne, W. J. F., & Lyons, B. P. (2020). Baseline survey of marine sediments collected from the Kingdom of Bahrain: PAHs, PCBs, organochlorine pesticides, perfluoroalkyl substances, dioxins, brominated flame retardants and metal contamination. *Marine Pollution Bulletin*, 161(September), 111734. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111734>

Boris, R. (n.d.). *The Effect of Different Plant Oil Impregnation and Hardening Temperatures on Physical-Mechanical Properties of Modified Biocomposite Boards Made of Hemp Shives and Corn Starch*.

Bruni, G. P., de Oliveira, J. P., Fonseca, L. M., da Silva, F. T., Dias, A. R. G., & da Rosa Zavareze, E. (2020). Biocomposite Films Based on Phosphorylated Wheat Starch and Cellulose Nanocrystals from Rice, Oat, and Eucalyptus Husks. *Starch/Staerke*, 72(3–4), 1–8. <https://doi.org/10.1002/star.201900051>

Cahyani, A. N., Susanto, A., Dewi, I. R., & Nurhikmah, I. (2023). *FORMULASI*





**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

*TABLET PARASETAMOL DENGAN KOMBINASI PVP DAN AMILUM UMBI PORANG ( Amorphopallus onchopyllus ) SEBAGAI. 4(02), 1–11.*

- Chawla, K. K. (2013). *Composite Materials: Science and Engineering*. Springer New York. <https://books.google.co.id/books?id=Rz3rBwAAQBAJ>
- Dahlan, D., & S. Pravita, A. (2013). Analisis Sifat Hidrofobik Dan Sifat Optik Lapisan Tipis TiO<sub>2</sub>. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 163–166.
- Dzaky Syamsuri, N., Hartono, P., & Choirotin, I. (2020). *EPOXY TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT. D*, 64–69.
- Eliaz, I., & Raz, A. (2019). Pleiotropic effects of modified citrus pectin. *Nutrients*, 11(11), 1–18. <https://doi.org/10.3390/nu11112619>
- Emmidia Djonaedi, Endang Yuniarti, Rachmananda Kartika, K. I., & Iman, K. (2022). *ANALISIS KARAKTERISTIK PERUBAHAN FISIK DAN MORFOLOGI KOMPOSIT BIOPLASTIK DARI KARAGENAN DAN TIO<sub>2</sub> AKIBAT PERUBAHAN SUHU. I(1)*, 8–17.
- Erdem, B. G., & Kaya, S. (2021). Production and application of freeze dried biocomposite coating powders from sunflower oil and soy protein or whey protein isolates. *Food Chemistry*, 339(March 2020), 127976. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127976>
- Falah, Z. K., Suryati, S., Sylvia, N., Meriatna, M., & Bahri, S. (2021). Pemanfaatan Tepung Glukomanan Dari Pati Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 1(3), 50. <https://doi.org/10.29103/cejs.v1i3.5064>
- Fathi Achachlouei, B., & Zahedi, Y. (2018). Fabrication and characterization of CMC-based nanocomposites reinforced with sodium montmorillonite and TiO<sub>2</sub> nanomaterials. *Carbohydrate Polymers*, 199, 415–425. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.07.031>
- Firdaus, M. A. (2021). *Wcej* 2. 5(1), 18–24.
- Fitriani, F., Aprilia, S., Bilad, M. R., Arahman, N., Usman, A., Huda, N., & Kobun, R. (2022). Optimization of Biocomposite Film Based on Whey Protein Isolate and Nanocrystalline Cellulose from Pineapple Crown Leaf Using Response



**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

Surface Methodology. *Polymers*, 14(15).  
<https://doi.org/10.3390/polym14153006>

Glüge, J., Scheringer, M., Cousins, I. T., Dewitt, J. C., Goldenman, G., Herzke, D., Lohmann, R., Ng, C. A., Trier, X., & Wang, Z. (2020). An overview of the uses of per- And polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Environmental Science: Processes and Impacts*, 22(12), 2345–2373.  
<https://doi.org/10.1039/d0em00291g>

Goudarzi, V., & Shahabi-Ghahfarokhi, I. (2018). Photo-producible and photo-degradable starch/TiO<sub>2</sub> bionanocomposite as a food packaging material: Development and characterization. *International Journal of Biological Macromolecules*, 106, 661–669.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.08.058>

Gowman, A. C., Picard, M. C., Lim, L. T., Misra, M., & Mohanty, A. K. (2019). Fruit waste valorization for biodegradable biocomposite applications: A review. *BioResources*, 14(4), 10047–10092.  
<https://doi.org/10.15376/biores.14.4.10047-10092>

Gustiyani. (2021). *PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI PATI TAPIOKA DAN PEKTIN DARI KULIT JERUK MANIS (Citrus sinensis)*.

Gutiérrez, T. J. (2018). Are modified pumpkin flour/plum flour nanocomposite films biodegradable and compostable? *Food Hydrocolloids*, 83(January), 397–410. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.05.035>

Haghighi, H., Gullo, M., La China, S., Pfeifer, F., Siesler, H. W., Licciardello, F., & Pulvirenti, A. (2021). Characterization of bio-nanocomposite films based on gelatin/polyvinyl alcohol blend reinforced with bacterial cellulose nanowhiskers for food packaging applications. *Food Hydrocolloids*, 113(October), 106454. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106454>

Hazrati, K. Z., Sapuan, S. M., Zuhri, M. Y. M., & Jumaidin, R. (2021a). Preparation and characterization of starch-based biocomposite films reinforced by *Dioscorea hispida* fibers. *Journal of Materials Research and Technology*, 15, 1342–1355. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.003>

Hazrati, K. Z., Sapuan, S. M., Zuhri, M. Y. M., & Jumaidin, R. (2021b). Preparation



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

and characterization of starch-based biocomposite films reinforced by *Dioscorea hispida* fibers. *Journal of Materials Research and Technology*, *15*, 1342–1355. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.003>

Hossain, N., Chowdhury, M. A., Noman, T. I., Rana, M. M., Ali, M. H., Alruwais, R. S., Alam, M. S., Alamry, K. A., Aljabri, M. D., & Rahman, M. M. (2022). Synthesis and Characterization of Eco-Friendly Bio-Composite from Fenugreek as a Natural Resource. *Polymers*, *14*(23). <https://doi.org/10.3390/polym14235141>

Husni, P., Ikhrom, U. K., & Hasanah, U. (2021). Uji dan Karakterisasi Serbuk Pektin dari Albedo Durian sebagai Kandidat Eksipien Farmasi. *Majalah Farmasetika*, *6*(3), 202. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33349>

Ilyas, R. A., Sapuan, S. M., Harussani, M. M., Hakimi, M. Y. A. Y., Haziq, M. Z. M., & Atikah, M. S. N. (2021). Polylactic Acid ( PLA ) Biocomposite : Processing , Additive. *Polymers*, *13*(1326), 1–34.

Iman, K., Djonaedi, E., & Hardiamn, M. Y. (2021). Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Plasticizer Gliserol Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik. In *Jurnal of Chemical Science* (Vol. 6, Issue 1).

Jaya, V. D. (2020). *Bio-Komposit Serat Kulit Jagung Untuk Meningkatkan Karakteristik Kemasan Biodegradable*. UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA.

Kahkashan, S., Wang, X., Chen, J., Bai, Y., Ya, M., Wu, Y., Cai, Y., Wang, S., Saleem, M., Aftab, J., & Inam, A. (2019). Concentration, distribution and sources of perfluoroalkyl substances and organochlorine pesticides in surface sediments of the northern Bering Sea, Chukchi Sea and adjacent Arctic Ocean. *Chemosphere*, *235*, 959–968. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.06.219>

Karmuliani, H., & Mahyudin, A. (2021). Karakterisasi Sifat Mekanik Film PVA Berserat Selulosa Kulit Buah Pinang (*Areca Catechu L*) yang Mengalami Perlakuan NaOH. *Jurnal Fisika Unand*, *9*(4), 495–501. <https://doi.org/10.25077/jfu.9.4.495-501.2020>

Kemal, N., Siahaan, M., & Gustiani, S. (2021). *STUDI PEMBUATAN*



**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

*BIOKOMPOSIT DARI LIMBAH TEPUNG Manihot esculenta crantz DENGAN PENGUAT SERAT BATANG SEMU PISANG STUDY OF BIOCOMPOSITE PREPARATION FROM Manihot esculenta crantz BAGASSE REINFORCED WITH BANANA PSEUDOSTEM FIBER.* 67–72.

Kusumo, G. G. (2021). Conjaact Glucomannan Flour Extraction From Porang Tube (Amorphophallus muelleri Blume) with Different Simplicia- Solvent Ratio (Subject were obtained from the Klagon Village of Saradan District). *Journal of Pharmacy and Science*, 6(2), 119–122. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v6i2.215>

Kuz, P., & ates, M. (2020). Starch-Based Bioplastic Materials for Packaging Industry. *Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies*, 5(1), 399–406. <https://doi.org/10.29187/jscmt.2020.44>

Laelasari, E., Anwar, A., & Puspita, T. (2021). Perbandingan Risiko Kesehatan Penggunaan Aditif Ftalat Dan Non Ftalat Pada Bahan Plastik Kemasan Makanan. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 20(1), 21–35. <https://doi.org/10.22435/jek.v20i1.3683>

Lan, W., Wang, S., Zhang, Z., Liang, X., Liu, X., & Zhang, J. (2021). Development of red apple pomace extract/chitosan-based films reinforced by TiO<sub>2</sub> nanoparticles as a multifunctional packaging material. *International Journal of Biological Macromolecules*, 168, 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.051>

Lenka, S. P., Kah, M., & Padhye, L. P. (2021). A review of the occurrence, transformation, and removal of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) in wastewater treatment plants. *Water Research*, 199, 117187. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117187>

Li, Y., Tang, C., & He, Q. (2021). Effect of orange (Citrus sinensis L.) peel essential oil on characteristics of blend films based on chitosan and fish skin gelatin. *Food Bioscience*, 41(399), 100927. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.100927>

Lia, S. (2022). Sintesis Nanokomposit Zn<sub>0</sub>-Ti<sub>02</sub> Dan Aplikasinya Sebagai Semikonduktor Pada Dye Sensitized Solar Cell (DSCC) Menggunakan Dye



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

Kulit Jengkol. 2005–2003 ,8.5.2017 ,γ787. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

Liu, J., Huang, Z., Sun, J., Zou, Y., & Gong, B. (2020). Enhancing the removal performance of Cd(II) from aqueous solutions by NaA zeolite through doped thiourea reduced GO which is trapped within zeolite crystals. *Journal of Alloys and Compounds*, 815, 152514. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.152514>

Liu, W., Wu, J., Lian, J., Zhang, X., Zeb, A., Zhou, Q., & Sun, Y. (2021). Potential use of *Impatiens balsamina* L. for bioremediation of lead and polychlorinated biphenyl contaminated soils. *Land Degradation and Development*, 32(13), 3773–3784. <https://doi.org/10.1002/ldr.3857>

Liu, Y., Weng, P., Liu, Y., Wu, Z., Wang, L., & Liu, L. (2022). Citrus pectin research advances: Derived as a biomaterial in the construction and applications of micro/nano-delivery systems. *Food Hydrocolloids*, 133, 107910. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107910>

Magfirah, A., Susilawati, & Istiqomah, N. (2023). *Utilization of Porang Starch (Amorphophallus oncophyllus)*. November 2017.

Maladi, I. (2019). Pembuatan Bioplastik Berbahan Dasar Pati Kulit Singkong (Manihot utilissima) dengan Penguat Selulosa Jerami Padi, Polivinil Alkohol dan Bio-Compatible Zink Oksida. In *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.

Mansour, G., Zoumaki, M., Marinopoulou, A., Tzetzis, D., Prevezanos, M., & Raphaelides, S. N. (2020). Characterization and properties of non-granular thermoplastic starch—Clay biocomposite films. *Carbohydrate Polymers*, 245(March), 116629. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116629>

Mardhiyah Nadir, dan, Studi Petro dan Oleo Kimia, P., Teknik Kimia, J., Negeri Samarinda, P., & Samarinda, K. (2022). Aplikasi Bioplastik Dari Tepung Porang Sebagai Kemasan Makanan. *Aplikasi Bioplastik Dari ...)* *JURNAL TEKNIK KIMIA VOKASIONAL*, 2(2), 50–58. <https://doi.org/10.46964/jimsi.v2i2.1695>

Maria, C., Freitas, P., Jane, S., Gomes, V., Souza, L., & Rita, C. (2021). *and Pharmaceutical Industry : A Review*.



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

- Marichelvam, M. K., Manimaran, P., Sanjay, M. R., Siengchin, S., Geetha, M., Kandakodeeswaran, K., Boonyasopon, P., & Gorbatyuk, S. (2022). Extraction and development of starch-based bioplastics from Prosopis Juliflora Plant: Eco-friendly and sustainability aspects. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, 5(March), 100296. <https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2022.100296>
- Marlina, L., & Nurhalliza, G. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Biodegradasi dan Water Uptake Bioplastik Dari Serbuk Tongkol Jagung. *Tedc*, 15(3), 279–286.
- Martins, M. A. R., Silva, L. P., Ferreira, O., Coutinho, J. A. P., & Pinho, S. P. (2017). Terpenes Solubility in Water and their Environmental Distribution. *Journal of Molecular Liquids*. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2017.06.099>
- Mocan, M. (2022). Tuning Mechanical, Thermal, Morphological, Barrier, and Biodegradation Properties Of Edible Pectin- Alginate / Orange Peel Biocomposite Films. *Research Square*, 2(june), 1–29.
- Mohammed, A. A. B. A., Omran, A. A. B., Hasan, Z., Ilyas, R. A., & Sapuan, S. M. (2021). *Characterization : A Review*. 1–27.
- Nagalakshmaiah, M., Afrin, S., Malladi, R. P., Elkoun, S., Robert, M., Ansari, M. A., Svedberg, A., & Karim, Z. (2018). Biocomposites: Present trends and challenges for the future. *Green Composites for Automotive Applications*, 197–215. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102177-4.00009-4>
- Nor Shafiqah, M., Noor Afizah, R., Wan Hafizi, W. I., & Ahmad, I. (2018). Sifat mekanik dan biodegradasi biokomposit poli(asid laktik). *Polimer Science and Technology*, 3(2), 15–19.
- Nugrahadi, Z. (2020). *PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT TiO2/SERAT TANDAN PISANG SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENYERAP METIL JINGGA*.
- Nur, R. A., Nazir, N., & Taib, G. (2020). Karakteristik bioplastik dari pati biji durian dan pati singkong yang menggunakan bahan pengisi mcc (microcrystalline cellulose) dari kulit akao. *Gema Argo*, 25(1), 1–10.
- Nurman, Muda, N., & Rostianti Maulani, T. (2020). Karakterisasi Fisikokimia Pati



**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

Porang Pandeglang Banten. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 5(2), 2022.

Pillai, S. K., Ray, S. S., Scriba, M., Ojijo, V., & Hato, M. J. (2013). Morphological and thermal properties of photodegradable biocomposite films. *Journal of Applied Polymer Science*, 129(1), 362–370. <https://doi.org/10.1002/app.38763>

Popov, S., Paderin, N., Khramova, D., Kvashnina, E., Melekhin, A., & Vityazev, F. (2022). Characterization and Biocompatibility Properties In Vitro of Gel Beads Based on the Pectin and  $\kappa$ -Carrageenan. *Marine Drugs*, 20(2). <https://doi.org/10.3390/md20020094>

Prasetyoko, D., Ediati, R., Suprpto, & Anggraini, S. D. (2020). *SINTESIS BIOKOMPOSIT BASIS MIKROKRISTALIN SELULOSA LIMBAH PERTANIAN DAN Zn-ZEOLIT SEBAGAI MATERIAL PACKAGING PANGAN AKTIF*.

Pratami, N. L. F. P., Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2021). Karakteristik Komposit Bioplastik dalam Variasi Rasio Pati Gadung (*Dioscorea hispida* D.) - Glukomanan dan Suhu Gelatinisasinya. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(2), 166. <https://doi.org/10.24843/jrma.2021.v09.i02.p02>

Qiu, J., Zhang, Y., Shi, Y., Jiang, J., Wu, S., Li, L., Shao, Y., & Xin, Z. (2020). Identification and characterization of a novel phthalate-degrading hydrolase from a soil metagenomic library. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 190(September 2019), 110148. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.110148>

Rahayuningsih, Y. (2020). Strategi Pengembangan Porang (*Amorphophalus Muelleri*) Di Provinsi Banten. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah*, 4(2), 77–92. <https://doi.org/10.37950/jkpd.v4i2.106>

Razali, M. H., Ismail, N. A., & Mat Amin, K. A. (2020). Titanium dioxide nanotubes incorporated gellan gum bio-nanocomposite film for wound healing: Effect of TiO<sub>2</sub> nanotubes concentration. *International Journal of Biological Macromolecules*, 153, 1117–1135. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.242>

Ridlo, A., Sedjati, S., Supriyanti, E., & Putri, O. K. (2022). Karakteristik Bioplastik Komposit CMC- Gliserol-Alginat dari *Sargassum* sp. dengan



**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

Kalsium Klorida. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(2), 257–265.

- S, T. A. P. (2022). *PEMBUATAN KEMASAN EDIBLE FILM DARI PEKTIN KULIT JERUK ( Citrus sinensis ) DAN PATI PEMBUATAN KEMASAN EDIBLE FILM DARI PEKTIN KULIT JERUK ( Citrus sinensis ) DAN PATI*.
- Saputra, A., Kurniawan, R., Waristian, H., & Rendana, M. (2022). *SOSIALISASI PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK DAN SERAT KAPUK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOKOMPOSIT PLASTIK DI KAWASAN GANDUS, KOTA PALEMBANG*. 1–5.
- Sarito, I. K., Hasojuwono, B. A., & Suwariani, N. P. (2022). Karakteristik Biokomposit Foam Maizena dan Glukomanan pada Perlakuan Konsentrasi Campuran Sorbitol dan TDI-80. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(4), 526. <https://doi.org/10.24843/jrma.2021.v09.i04.p09>
- Schaefer, D., & Cheung, W. M. (2018). Smart Packaging: Opportunities and Challenges. *Procedia CIRP*, 72(2018), 1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.240>
- Scott, J. W., Gunderson, K. G., Green, L. A., Rediske, R. R., & Steinman, A. D. (2021). Perfluoroalkylated substances (Pfas) associated with microplastics in a lake environment. *Toxics*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/TOXICS9050106>
- Shahidan, N., Bakar, M. B. A., Masri, M. N., Mazlan, M., Noriman, N. Z., Omar, S. D., & Umar, M. U. (2020). The effect of titanium dioxide to enhance physical properties of coconut shell reinforced unsaturated polyester composites. *AIP Conference Proceedings*, 2213(March). <https://doi.org/10.1063/5.0000412>
- Shanmugam, V., Mensah, R. A., Försth, M., Sas, G., Restás, Á., Addy, C., Xu, Q., Jiang, L., Neisiany, R. E., Singha, S., George, G., Jose E, T., Berto, F., Hedenqvist, M. S., Das, O., & Ramakrishna, S. (2021). Circular economy in biocomposite development: State-of-the-art, challenges and emerging trends. *Composites Part C: Open Access*, 5(December 2020), 100138. <https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2021.100138>
- Shen, M., Song, B., Zeng, G., Zhang, Y., Teng, F., & Zhou, C. (2021). Surfactant changes lead adsorption behaviors and mechanisms on microplastics.





**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

*Chemical Engineering Journal*, 405(September 2020), 126989.  
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126989>

Simarmata, E. O., Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2020). Karakteristik Komposit Bioplastik Dalam Variasi Rasio Pati Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*)-Kitosan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(2), 75. <https://doi.org/10.24843/jitpa.2020.v05.i02.p05>

Sitepu, S. B. P., Harsojuwono, B. A., & Hartiati, A. (2021). Pengaruh Campuran dan Rasio Bahan Pembentuk Komposit terhadap Karakteristik Komposit Bioplastik. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(2), 157. <https://doi.org/10.24843/jrma.2021.v09.i02.p01>

Starch, C., Characteristics, F., Li, W., Zheng, K., Chen, H., Feng, S., Wang, W., & Qin, C. (2019). Influence of Nano Titanium Dioxide and Clove Oil on. *Polymers*, 11(1418), 1–14.

Suaduang, N., Ross, S., Ross, G. M., Pratumshat, S., & Mahasaranon, S. (2019). The physical and mechanical properties of biocomposite films composed of poly(Lactic acid) with spent coffee grounds. *Key Engineering Materials*, 824 KEM, 87–93. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.824.87>

Suraji, R., & Sastrodiharjo, I. (2021). *Edukasi Pemakaian Plastik Sebagai Kemasan*. 2(1), 1–9.

Suryani, S., Rihayat, T., Fitria, F., & Safitri, A. (2022). Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Berbasis Pla-Pcl Dengan Composite Catechin Dan Kitosan Sebagai Bahan Baru Pengganti Plastik Berbasis Petroleum. *Jurnal Sains Dan Teknologi Reaksi*, 20(01), 1–6. <https://doi.org/10.30811/jstr.v20i01.3391>

Suryati, Azhari, & Pasaribu, D. L. (2021). Pembuatan Biokomposit Kitosan / Alginat / Kolagen Untuk Aplikasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(Mei), 48–60.

Suryati, S., Meriatna, M., Sulhatun, S., & Lestari, D. A. (2021). Preparation and Characterization of Chitosan-Gelatin-Glycerol Biocomposite for Primary Wound Dressing. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 2(1), 64–69. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v2i1.203>



**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

- Syafri, E., Jamaluddin, Wahono, S., Irwan, A., Asrofi, M., Sari, N. H., & Fudholi, A. (2019). Characterization and properties of cellulose microfibrils from water hyacinth filled sago starch biocomposites. *International Journal of Biological Macromolecules*, *137*, 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.06.174>
- Syafri, E., Sudirman, Mashadi, Yulianti, E., Deswita, Asrofi, M., Abral, H., Sapuan, S. M., Ilyas, R. A., & Fudholi, A. (2019). Effect of sonication time on the thermal stability, moisture absorption, and biodegradation of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) nanocellulose-filled bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) starch biocomposites. *Journal of Materials Research and Technology*, *8*(6), 6223–6231. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2019.10.016>
- Ulandari, I. P. (2020). *Karakterisasi bioplastik dari pati singkong dengan menggunakan titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) sebagai penguat*. 1–5.
- Ulu, A., Birhanlı, E., & Ateş, B. (2021). Tunable and tough porous chitosan/ $\beta$ -cyclodextrin/tannic acid biocomposite membrane with mechanic, antioxidant, and antimicrobial properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, *188*(May), 696–707. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.08.068>
- Wang, C., Qiu, W. Y., Chen, T. T., & Yan, J. K. (2021). Effects of structural and conformational characteristics of citrus pectin on its functional properties. *Food Chemistry*, *339*(May 2020), 128064. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128064>
- Wang, J., Jiang, J., Sun, Y., Zhong, Z., Wang, X., Xia, H., Liu, G., Pang, S., Wang, K., Li, M., Xu, J., Ruan, R., & Ragauskas, A. J. (2019). Recycling benzene and ethylbenzene from in-situ catalytic fast pyrolysis of plastic wastes. *Energy Conversion and Management*, *200*(July), 112088. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.112088>
- Wara, F. Y., Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2020). Karakteristik Komposit Bioplastik pada Variasi Perbandingan Campuran Pati Gadung (*Dioscorea hispida* Deenst.) dan Karagenan (Carrageenan). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *8*(4), 484.



**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

<https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i04.p01>

Widiatannur, U., Usman, T., & Rahmalia, W. (2020). *Journal of Chemical Process Engineering Sintesis Komposit Berbasis TiO<sub>2</sub> -kitosan Menggunakan Metode Hidrotemal ( Synthesis Composite Based of TiO<sub>2</sub> -kitosan Using Hydrothermal Method )*. 05(2655).

Wirasasmita, R. H., Arianti, B. D. D., Uska, M. Z., Kholisho, Y. N., Wardi, Z., Gunadi, R. A. A., Parlindungan, D. P., Parta Santi, A. U., Aswir, & Aburahman, A. (2020). Bahaya Sampah Plastik bagi Kesehatan dan Lingkungan. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(2714–6286), 1–8. <https://doi.org/10.29408/ab.v1i2.2749>

Wisnawa P, I. P. C., & Harsojuwono, B. A. (2021). Karakteristik Komposit Bioplastik dalam Variasi Rasio Maizena-Glukomanan dan Jenis Pemlastis. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(1), 99. <https://doi.org/10.24843/jrma.2021.v09.i01.p10>

Yasin, I., Padusung, Mahrup, Kusnara, I., Sukartono, & Fahrudin. (2021). Menggali Potensi Tanaman Porang Sebagai Tanaman Budidaya Pada Sistem Hutan Kemasyarakatan (HkM) Kabupaten Lombok Utara. *Journal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3), 316–327.

Yuniastuti, R. T. (2021). *Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sorbitol dan CMC serta Penambahan Kitosan*. 1–9.

Zdunek, A., Pieczywek, P. M., & Cybulska, J. (2021). The primary, secondary, and structures of higher levels of pectin polysaccharides. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(1), 1101–1117. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12689>

Zuchrillah, D. R., Pudjiastuti, L., Puspita, N. F., Hamzah, A., Karisma, A. D., Surono, A., Altway, S., Ardiani, L., Rohmah, N. A., & Ningrum, E. O. (2020). Karakteristik Biokomposit Edible Film dari Campuran Kitosan dan Pektin Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*). *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v3i1.6659>

## Lampiran 1 Prosedur Penelitian

## 1. Pembuatan Biokomposit






© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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



## Lampiran 2 Pengujian Biokomposit

<p>Uji Ketebalan</p>	
<p>Uji Kuat Tarik dan Elongasi</p>	
<p>Uji Kelarutan</p>	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

<p>Uji Swelling dan Ketahanan Air</p>	
<p>Uji Kadar Air</p>	 
<p>Uji Biodegradasi</p>	 



## Lampiran 3 Hasil Uji Karakteristik Biokomposit

## 1. Uji Ketebalan

Kode	T1	T2	T3	T4	T5	Jumlah	Rata-rata	Rata 3X
F01	0.161	0.165	0.187	0.169	0.184	0.866	0.173	
F02	0.187	0.179	0.168	0.178	0.172	0.884	0.177	0.173
F03	0.172	0.171	0.165	0.168	0.165	0.841	0.168	
F31	0.173	0.163	0.183	0.171	0.185	0.875	0.175	
F32	0.188	0.185	0.179	0.185	0.172	0.909	0.182	0.175
F33	0.177	0.169	0.167	0.162	0.173	0.848	0.170	
F51	0.187	0.182	0.179	0.173	0.178	0.899	0.180	
F52	0.185	0.182	0.176	0.177	0.175	0.895	0.179	0.178
F53	0.172	0.178	0.174	0.175	0.171	0.870	0.174	
F71	0.175	0.181	0.192	0.187	0.193	0.928	0.186	
F72	0.195	0.187	0.178	0.185	0.177	0.922	0.184	0.182
F73	0.172	0.171	0.173	0.182	0.175	0.873	0.175	

## 2. Uji Kuat Tarik

Tebal (mm)	Lebar (mm)	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	F (N)	Kuat Tarik Kg/cm <sup>2</sup>	Kuat Tarik MPa	Rata-rata
0.173	15	0.026	0.166	6.385	0.626	0.626
			0.166	6.385	0.626	
			0.166	6.385	0.626	
0.177	15	0.0265	0.183	6.906	0.677	0.635
			0.166	6.264	0.614	
			0.166	6.264	0.614	
0.179	15	0.027	0.183	6.816	0.668	0.647
			0.166	6.182	0.606	
			0.183	6.816	0.668	
0.183	15	0.028	0.231	8.400	0.823	0.768
			0.183	6.655	0.652	
			0.233	8.473	0.830	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 3. Uji Elongasi

Kode	Panjang Awal	Panjang Setelah Putus	Selisih Nilai Putus	Elongasi	Rata-rata
F01	100	72.3175	27.6825	71.318	64.047
F02	100	64.1095	35.8905	63.110	
F03	100	58.7135	41.2865	57.714	
F31	100	52.092	47.908	51.092	51.103
F32	100	45.5765	54.4235	44.577	
F33	100	58.6415	41.3585	57.642	
F51	100	44.265	55.735	43.265	49.571
F52	100	52.003	47.997	51.003	
F53	100	55.4435	44.5565	54.444	
F71	100	48.702	51.298	47.702	42.752
F72	100	47.5505	52.4495	46.551	
F73	100	35.003	64.997	34.003	

### 4. Uji Elastisitas

Kode	Kuat Tarik	Elongasi	Elastisitas	Rata-rata
F01	0.626	71.318	0.009	0.010
F02	0.626	63.110	0.010	
F03	0.626	57.714	0.011	
F31	0.677	51.092	0.013	0.013
F32	0.614	44.577	0.014	
F33	0.614	57.642	0.011	
F51	0.668	43.265	0.015	0.013
F52	0.606	51.003	0.012	
F53	0.668	54.444	0.012	
F71	0.823	47.702	0.017	0.019
F72	0.652	46.551	0.014	
F73	0.830	34.003	0.024	

#### 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

### 5. Uji Kelarutan

Kode	W0	W1	Nilai Kelarutan	Rata-rata
F01	0.143	0.139	2.712	2.715
F02	0.136	0.134	1.540	
F03	0.127	0.122	3.894	
F31	0.136	0.129	5.086	6.777
F32	0.153	0.143	6.913	
F33	0.112	0.103	8.333	
F51	0.132	0.121	7.848	4.738
F52	0.146	0.144	1.119	
F53	0.141	0.134	5.246	
F71	0.135	0.126	6.188	6.491
F72	0.118	0.108	8.475	
F73	0.326	0.310	4.811	

### 6. Uji Swelling

Kode	W0	W	Swelling	rata-rata
F01	0.147	0.223	0.516	0.586
F02	0.159	0.254	0.603	
F03	0.159	0.261	0.640	
F31	0.141	0.228	0.623	0.715
F32	0.153	0.252	0.646	
F33	0.135	0.253	0.877	
F51	0.135	0.226	0.667	0.762
F52	0.166	0.298	0.799	
F53	0.160	0.290	0.818	
F71	0.129	0.284	1.202	1.266
F72	0.124	0.276	1.226	
F73	0.148	0.351	1.372	

#### 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

### 7. Uji Ketahanan Air

Kode	W0	W	Swelling	100	Ketahanan Air	rata-rata
F01	0.147	0.223	0.516	100	99.484	99.414
F02	0.159	0.254	0.603	100	99.397	
F03	0.159	0.261	0.640	100	99.360	
F31	0.141	0.228	0.623	100	99.377	99.285
F32	0.153	0.252	0.646	100	99.354	
F33	0.135	0.253	0.877	100	99.123	
F51	0.135	0.226	0.667	100	99.333	99.238
F52	0.166	0.298	0.799	100	99.201	
F53	0.160	0.290	0.818	100	99.182	
F71	0.129	0.284	1.202	100	98.798	98.734
F72	0.124	0.276	1.226	100	98.774	
F73	0.148	0.351	1.372	100	98.628	

### 8. Uji Kadar Air

Kode	W0	Cawan	W0 + Cawan	W1	Kadar Air	rata-rata
F01	1.051	51.804	52.807	52.609	19.741	20.808
F02	1.005	59.609	60.614	60.368	24.478	
F03	1.102	56.203	57.307	57.106	18.207	
F31	1.003	56.921	57.973	57.778	18.536	13.395
F32	1.115	60.244	61.359	61.264	8.520	
F33	1.173	57.587	58.760	58.606	13.129	
F51	1.006	56.111	57.120	56.965	15.362	15.114
F52	1.009	62.903	63.916	63.768	14.610	
F53	1.002	53.971	54.986	54.830	15.369	
F71	1.071	59.187	60.269	60.173	8.872	10.693
F72	1.047	59.962	61.009	60.922	8.309	
F73	1.004	56.222	57.229	57.079	14.896	

#### 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



## 9. Uji Biodegradasi

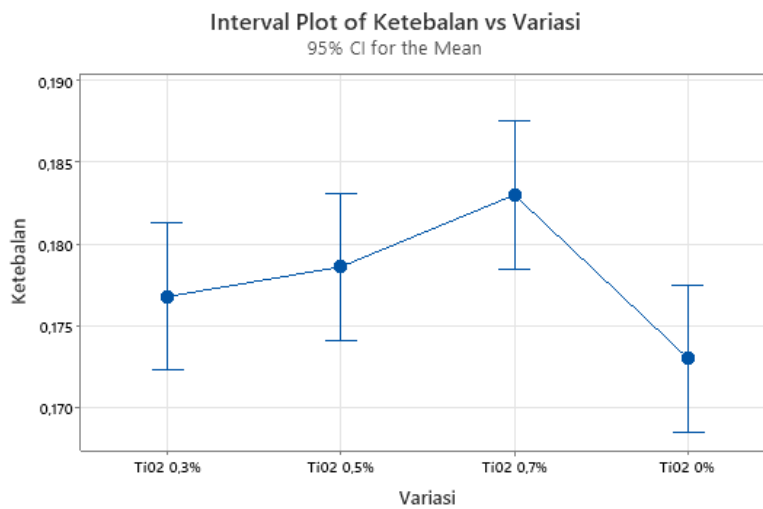
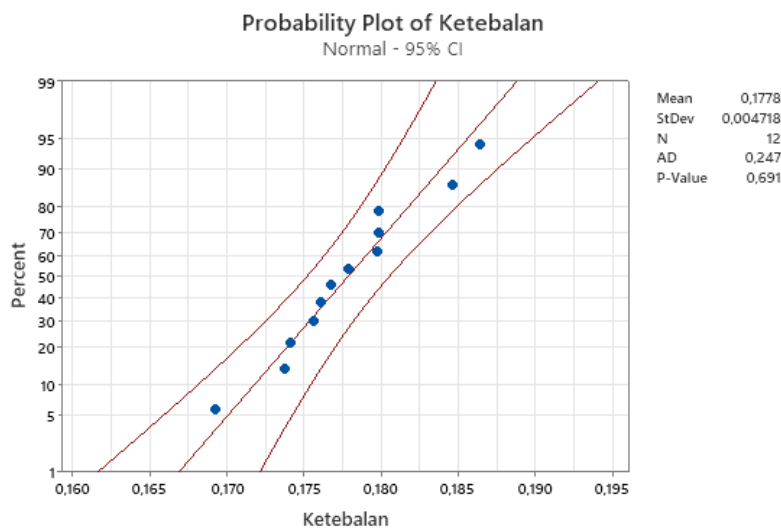
Ko	Berat Awal	Hari ke 4	Hari ke 5	Hari ke 6	Hari ke 7	% Kehilangan Massa H.4	% Kehilangan Massa H.5	% Kehilangan Massa H.6	% Kehilangan Massa H.7	Rata-rata	Rata-rata 3x
F01	1.413	1.141	1.047	0.612	0.186	0.192	0.259	0.567	0.868	0.472	0.462
F02	1.781	1.418	1.325	0.856	0.275	0.204	0.256	0.519	0.846	0.456	
F03	2.288	1.898	1.757	0.995	0.313	0.170	0.232	0.565	0.863	0.458	
F31	2.177	1.862	1.732	0.832	0.252	0.145	0.204	0.618	0.884	0.463	0.519
F32	1.862	1.306	1.215	0.553	0.077	0.299	0.347	0.703	0.959	0.577	
F33	1.236	1.157	0.864	0.313	0.053	0.064	0.301	0.747	0.957	0.517	
F51	1.982	1.717	1.366	0.727	0.184	0.134	0.311	0.633	0.907	0.496	0.502
F52	2.604	2.406	1.981	0.997	0.352	0.076	0.239	0.617	0.865	0.449	
F53	2.011	1.813	1.472	0.228	0.011	0.098	0.268	0.887	0.995	0.562	
F71	2.213	2.086	1.922	0.991	0.317	0.057	0.131	0.552	0.857	0.399	0.608
F72	1.956	0.774	0.557	0.112	0.013	0.604	0.715	0.943	0.993	0.814	
F73	1.431	1.031	0.958	0.231	0.016	0.280	0.331	0.839	0.989	0.609	

### 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

## Lampiran 4 Hasil Analisis Anova Satu Arah

## 1. Uji Ketebalan



The pooled standard deviation is used to calculate the intervals.

## One-way ANOVA: Ketebalan versus Variasi

## Method

Null hypothesis All means are equal



## 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

### 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

Alternative hypothesis      Not all means are equal  
 Significance level          $\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi      4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,000154	0,000051	4,51	0,039
Error	8	0,000091	0,000011		
Total	11	0,000245			

### Model Summary

S	R-sq	sq(adj)	sq(pred)
0,0033719	62,86%	48,93%	16,43%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	0,17678	0,00307	(0,17229; 0,18127)
TIO2 0,5%	3	0,17860	0,00214	(0,17411; 0,18309)
TIO2 0,7%	3	0,18298	0,00451	(0,17849; 0,18747)
TIO2 0%	3	0,17302	0,00334	(0,16853; 0,17751)



**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

Pooled StDev = 0,00337194

**Tukey Pairwise CoMParisons**

**Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence**

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	0,18298	A
0,7%			
TIO2	3	0,17860	A B
0,5%			
TIO2	3	0,17678	A B
0,3%			
TIO2	3	0,17302	B
0%			

Means that do not share a letter are significantly different.

**Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means**

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Value	Adjusted P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	0,00182	0,00275	(-0,00700; 0,01064)	0,66	0,908
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	0,00620	0,00275	(-0,00262; 0,01502)	2,25	0,189
TIO2 0% - TIO2 0,3%	-0,00376	0,00275	(-0,01257; 0,00506)	-1,36	0,552
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	0,00438	0,00275	(-0,00444; 0,01320)	1,59	0,435
TIO2 0% - TIO2 0,5%	-0,00558	0,00275	(-0,01440; 0,00324)	-2,03	0,255
TIO2 0% - TIO2 0,7%	-0,00996	0,00275	(-0,01877; -0,00114)	-3,62	0,028

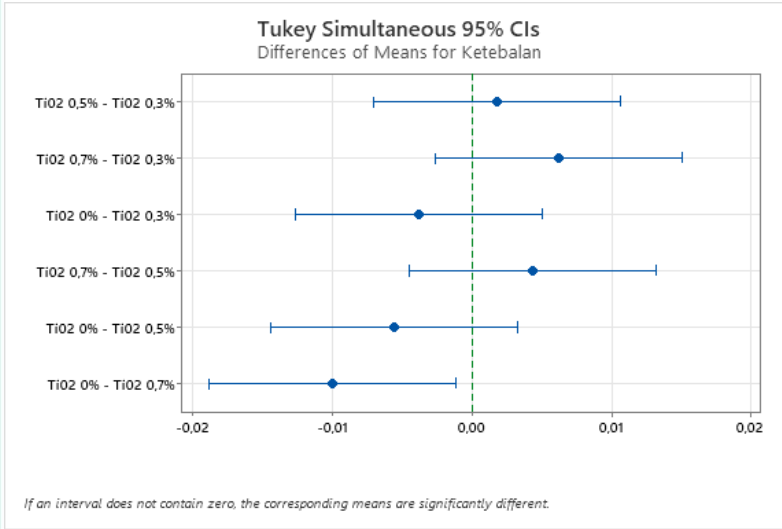
Individual confidence level = 98,74%



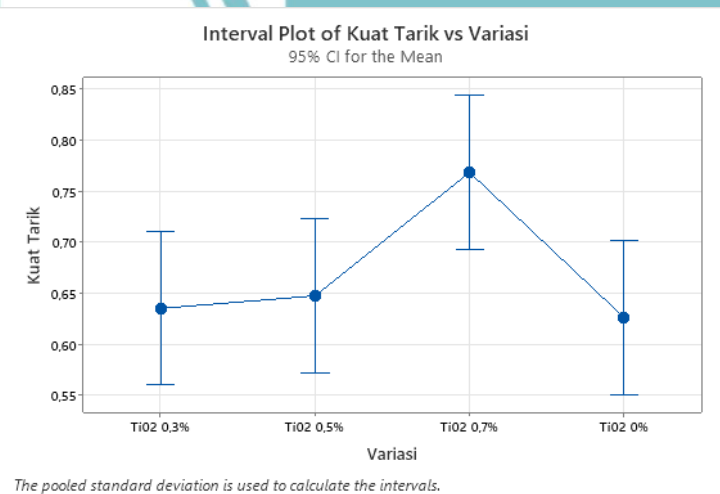
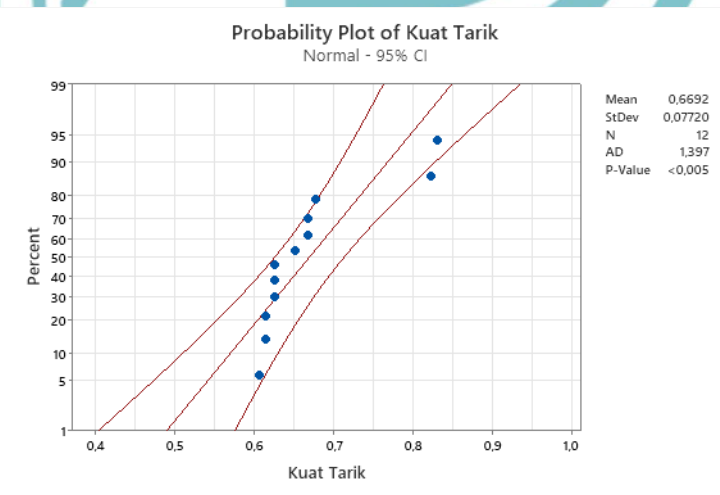
**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

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



**2. Uji Kuat Tarik**





**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

**One-way ANOVA: Kuat Tarik versus Variasi**

**Method**

Null hypothesis All means are equal  
 Alternative hypothesis Not all means are equal  
 Significance level  $\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

**Faktor Information**

**Faktor Levels Values**

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

**Analysis of Variance**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,04002	0,013341	4,18	0,047
Error	8	0,02553	0,003192		
Total	11	0,06556			

**Model Summary**

S	R-sq	sq(adj)	sq(pred)
0,0564948	61,05%	46,45%	12,37%

**Means**

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
---------	---	------	-------	--------





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

TIO2	3	0,6350	0,0364	(0,5598;
				0,7102)
TIO2	3	0,6473	0,0358	(0,5721;
				0,7225)
TIO2	3	0,7683	0,1008	(0,6931;
				0,8435)
TIO2	3	0,6260	0,0000	(0,5508;
				0,7012)

Pooled StDev = 0,0564948

### Tukey Pairwise CoMParisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	0,7683	A
0,7%			
TIO2	3	0,6473	A
0,5%			
TIO2	3	0,6350	A
0,3%			
TIO2	3	0,6260	A
0%			

Means that do not share a letter are significantly different.

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Value	Adjusted P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	0,0123	0,0461	(-0,1354; 0,1601)	0,27	0,993
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	0,1333	0,0461	(-0,0144; 0,2811)	2,89	0,078



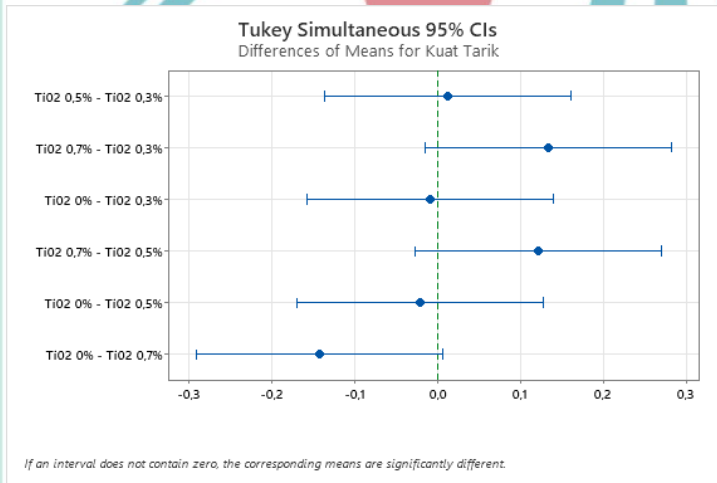
**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

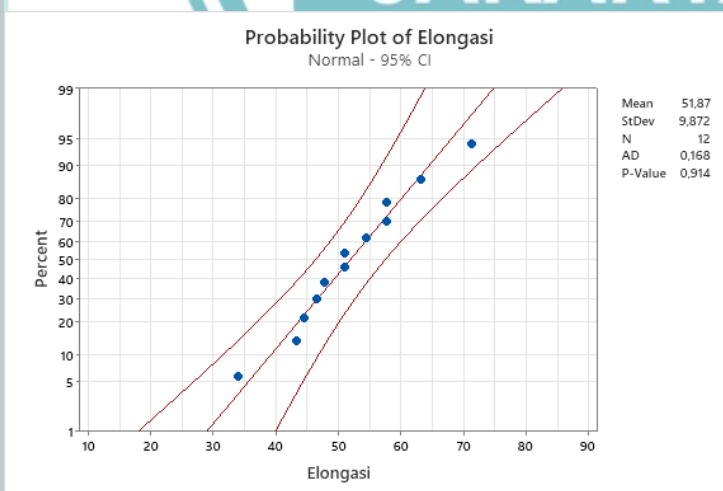
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

TIO2 0% - TIO2 0,3%	-0,0090	0,0461	(-0,1568; 0,1388)	-0,20	0,997
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	0,1210	0,0461	(-0,0268; 0,2688)	2,62	0,113
TIO2 0% - TIO2 0,5%	-0,0213	0,0461	(-0,1691; 0,1264)	-0,46	0,965
TIO2 0% - TIO2 0,7%	-0,1423	0,0461	(-0,2901; 0,0054)	-3,09	0,059

Individual confidence level = 98,74%



**3. Uji Elongasi**

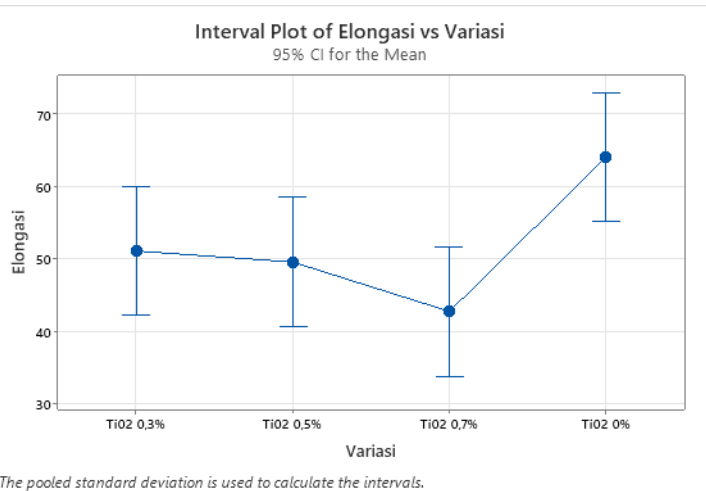




## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



## One-way ANOVA: Elongasi versus Variasi

### Method

Null hypothesis All means are equal

Alternative hypothesis Not all means are equal

Significance level  $\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	711,9	237,29	5,27	0,027
Error	8	360,2	45,03		



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

Total 11 1072,1

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
6,71038	66,40%	53,80%	24,40%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2	3	51,10	6,53	(42,17; 60,04)
0,3%				
TIO2	3	49,57	5,73	(40,64; 58,50)
0,5%				
TIO2	3	42,75	7,60	(33,82; 51,69)
0,7%				
TIO2	3	64,05	6,85	(55,11; 72,98)
0%				

Pooled StDev = 6,71038

### Tukey Pairwise CoMParisons

#### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	64,05	A
0%			
TIO2	3	51,10	A B
0,3%			
TIO2	3	49,57	A B
0,5%			
TIO2	3	42,75	B
0,7%			

Means that do not share a letter are significantly different.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

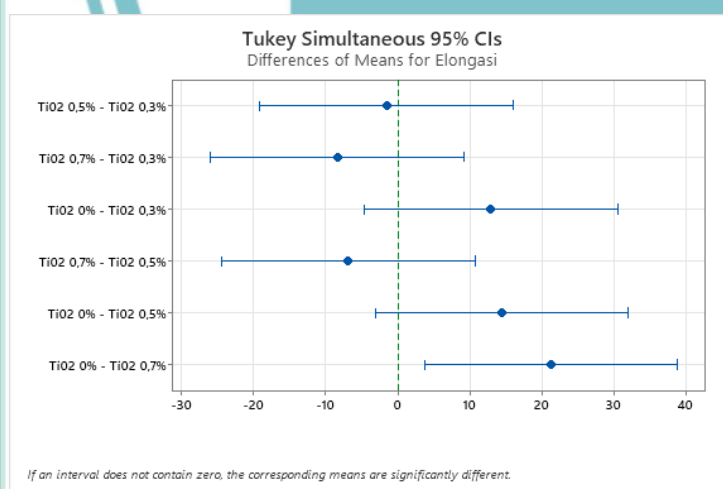
### Hak Cipta :

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

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Adjusted Value	P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	-1,53	5,48	(-19,08; 16,02)	-0,28	0,992
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	-8,35	5,48	(-25,90; 9,20)	-1,52	0,468
TIO2 0% - TIO2 0,3%	12,94	5,48	(-4,61; 30,49)	2,36	0,163
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	-6,82	5,48	(-24,37; 10,73)	-1,24	0,619
TIO2 0% - TIO2 0,5%	14,48	5,48	(-3,07; 32,03)	2,64	0,110
TIO2 0% - TIO2 0,7%	21,30	5,48	(3,74; 38,85)	3,89	0,019

Individual confidence level = 98,74%

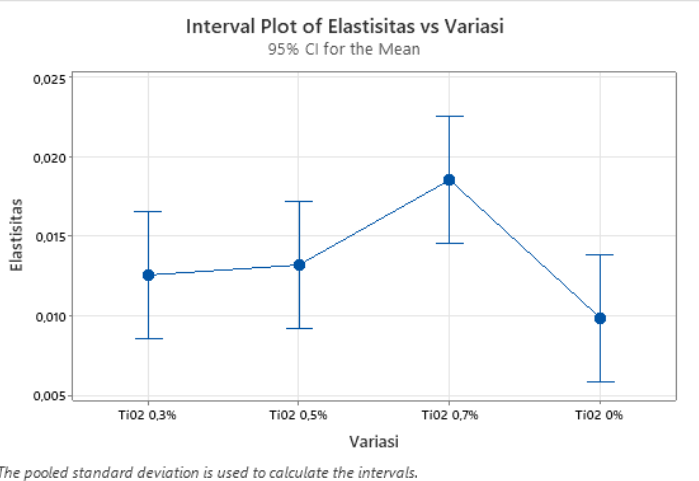
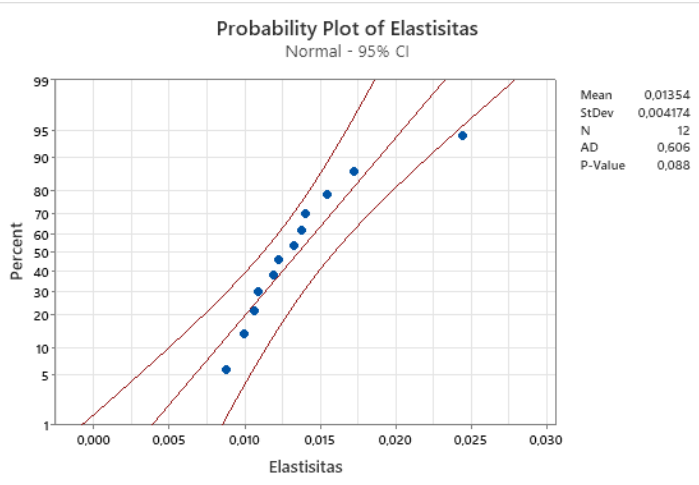


#### 4. Uji Elastisitas



### 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



## One-way ANOVA: Elastisitas versus Variasi

### Method

Null hypothesis	All means are equal
Alternative hypothesis	Not all means are equal
Significance level	$\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,000120	0,000040	4,43	0,041
Error	8	0,000072	0,000009		
Total	11	0,000192			

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0030005	62,42%	48,33%	15,44%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	0,012559	0,001672	(0,008564; 0,016554)
TIO2 0,5%	3	0,01320	0,00195	(0,00920; 0,01719)
TIO2 0,7%	3	0,01856	0,00532	(0,01456; 0,02255)
TIO2 0%	3	0,009848	0,001036	(0,005853; 0,013843)

Pooled StDev = 0,00300046

### Tukey Pairwise CoMParisons

#### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
---------	---	------	----------



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

TIO2	3	0,01856	A	
		0,7%		
TIO2	3	0,01320	A	B
		0,5%		
TIO2	3	0,012559	A	B
		0,3%		
TIO2	3	0,009848		B
		0%		

*Means that do not share a letter are significantly different.*

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Value	Adjusted P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	0,00064	0,00245	(-0,00721; 0,00849)	0,26	0,993
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	0,00600	0,00245	(-0,00185; 0,01384)	2,45	0,144
TIO2 0% - TIO2 0,3%	-0,00271	0,00245	(-0,01056; 0,00514)	-1,11	0,696
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	0,00536	0,00245	(-0,00249; 0,01321)	2,19	0,206
TIO2 0% - TIO2 0,5%	-0,00335	0,00245	(-0,01120; 0,00450)	-1,37	0,551
TIO2 0% - TIO2 0,7%	-0,00871	0,00245	(-0,01656; -0,00086)	-3,55	0,031

*Individual confidence level = 98,74%*

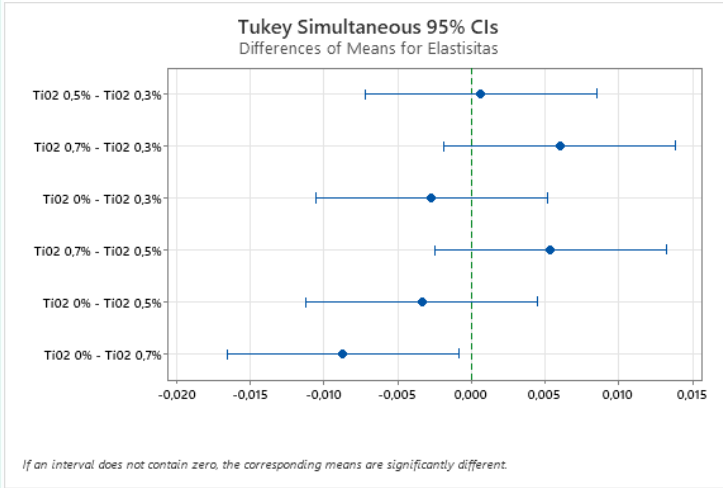




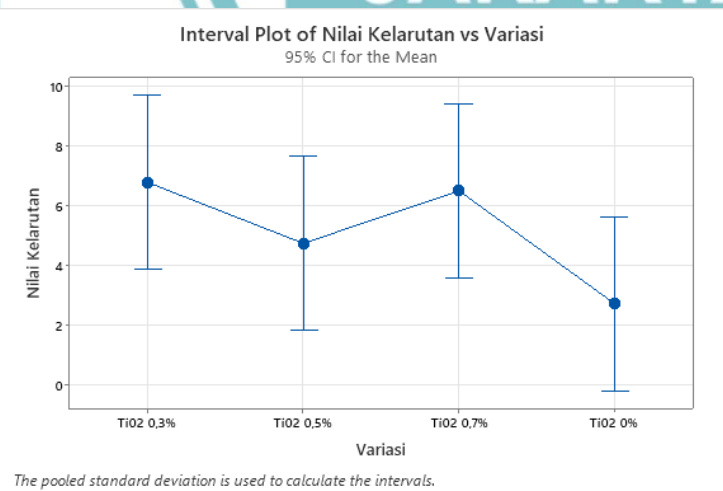
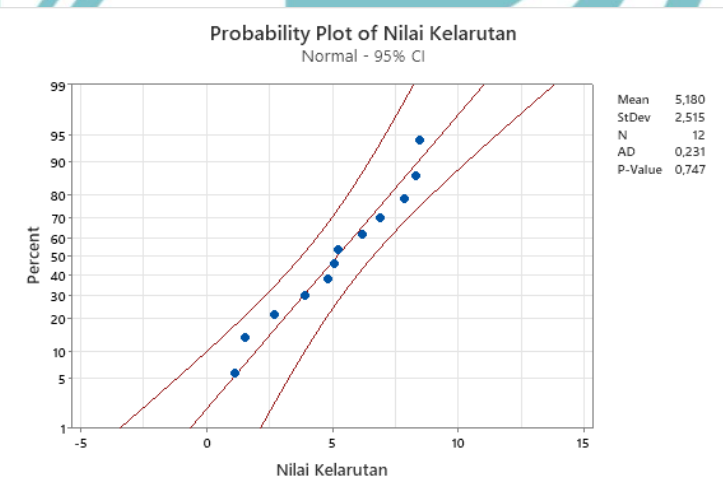
**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

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



**5. Uji Kelarutan**





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## One-way ANOVA: Nilai Kelarutan versus Variasi

### Method

Null hypothesis	All means are equal
Alternative hypothesis	Not all means are equal
Significance level	$\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi	4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%
---------	--

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	31,63	10,543	2,22	0,163
Error	8	37,95	4,744		
Total	11	69,58			

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
2,17802	45,46%	25,00%	0,00%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	6,777	1,628	(3,878; 9,677)



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

TIO2	3	4,74	3,39 (1,84; 7,64)
		0,5%	
TIO2	3	6,49	1,85 (3,59; 9,39)
		0,7%	
TIO2	3	2,715	1,177 (-0,185; 5,615)
		0%	

Pooled StDev = 2,17802

### Tukey Pairwise Comparisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	6,777	A
		0,3%	
TIO2	3	6,49	A
		0,7%	
TIO2	3	4,74	A
		0,5%	
TIO2	3	2,715	A
		0%	

Means that do not share a letter are significantly different.

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Value	Adjusted P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	-2,04	1,78	(-7,74; 3,66)	-1,15	0,673
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	-0,29	1,78	(-5,98; 5,41)	-0,16	0,998
TIO2 0% - TIO2 0,3%	-4,06	1,78	(-9,76; 1,63)	-2,28	0,181



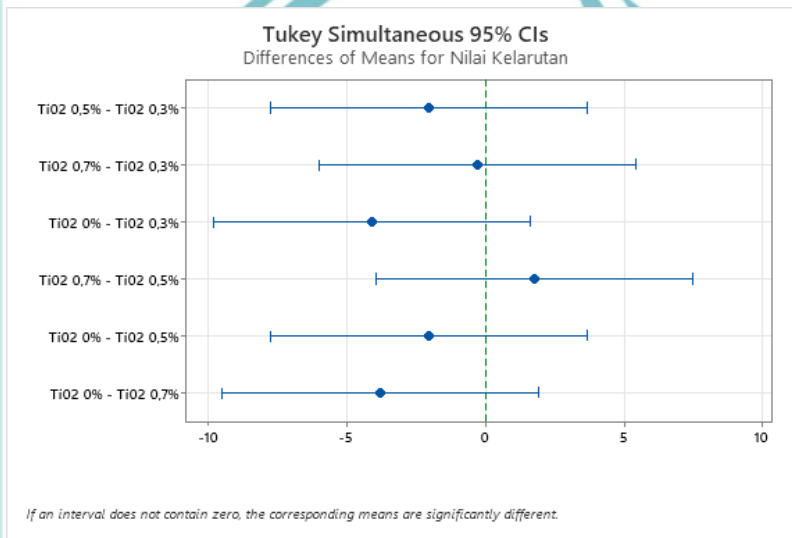
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

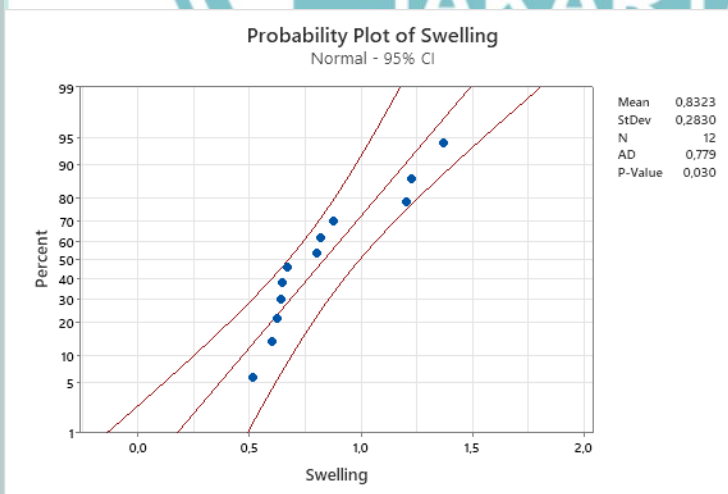
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

TiO2 0,7% - TiO2 0,5%	1,75	1,78	(-3,94; 7,45)	0,99	0,761
TiO2 0% - TiO2 0,5%	-2,02	1,78	(-7,72; 3,67)	-1,14	0,679
TiO2 0% - TiO2 0,7%	-3,78	1,78	(-9,47; 1,92)	-2,12	0,225

Individual confidence level = 98,74%



6. Uji Swelling

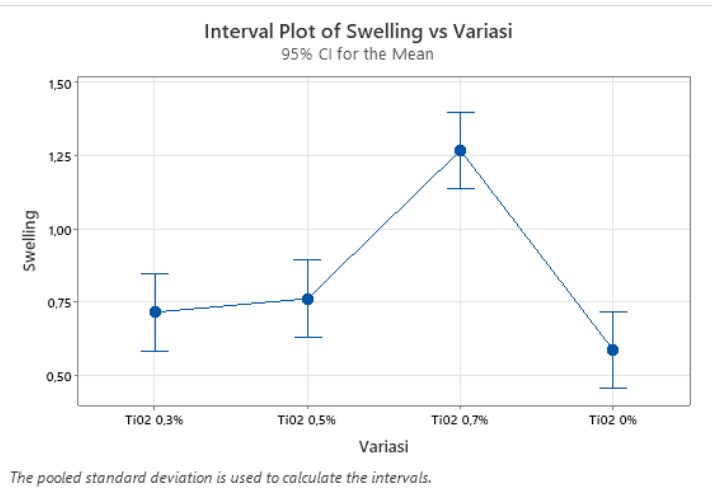




## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



### One-way ANOVA: Swelling versus Variasi

#### Method

Null hypothesis	All means are equal
Alternative hypothesis	Not all means are equal
Significance level	$\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

#### Faktor Information

##### Faktor Levels Values

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

#### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,80286	0,267619	27,50	0,000



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

Error 8 0,07786 0,009733  
Total 11 0,88072

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0986536	91,16%	87,84%	80,11%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2	3	0,7151	0,1402	(0,5838; 0,8465)
TIO2	3	0,7616	0,0820	(0,6302; 0,8929)
TIO2	3	1,2663	0,0920	(1,1350; 1,3977)
TIO2	3	0,5863	0,0638	(0,4550; 0,7177)

Pooled StDev = 0,0986536

### Tukey Pairwise CoMParisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	1,2663	A
TIO2	3	0,7616	B
TIO2	3	0,7151	B
TIO2	3	0,5863	B

Means that do not share a letter are significantly different.



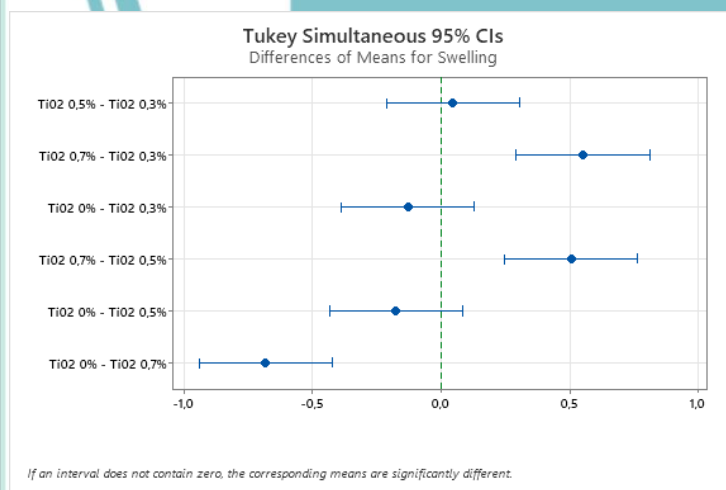
**Hak Cipta :**

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

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Adjusted Value	P-Value
TiO2 0,5% - TiO2 0,3%	0,0464	0,0806	(-0,2116; 0,3044)	0,58	0,936
TiO2 0,7% - TiO2 0,3%	0,5512	0,0806	(0,2932; 0,8092)	6,84	0,001
TiO2 0% - TiO2 0,3%	-0,1288	0,0806	(-0,3868; 0,1292)	-1,60	0,430
TiO2 0,7% - TiO2 0,5%	0,5048	0,0806	(0,2468; 0,7628)	6,27	0,001
TiO2 0% - TiO2 0,5%	-0,1752	0,0806	(-0,4333; 0,0828)	-2,18	0,210
TiO2 0% - TiO2 0,7%	-0,6800	0,0806	(-0,9380; -0,4220)	-8,44	0,000

Individual confidence level = 98,74%



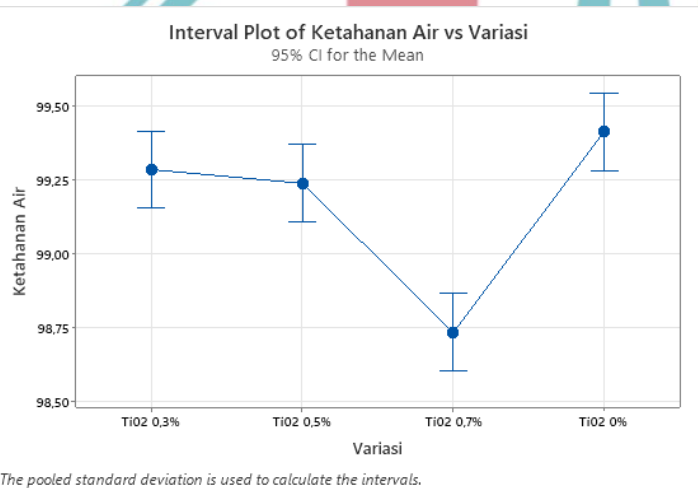
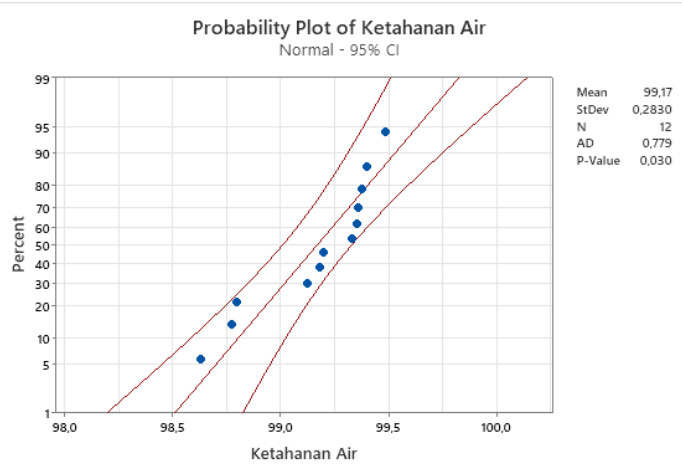
## 7. Uji Ketahanan Air



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



### One-way ANOVA: Ketahanan Air versus Variasi

#### Method

Null hypothesis	All means are equal
Alternative hypothesis	Not all means are equal
Significance level	$\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*





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

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,80286	0,267619	27,50	0,000
Error	8	0,07786	0,009733		
Total	11	0,88072			

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0986536	91,16%	87,84%	80,11%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	99,2849	0,1402	(99,1535; 99,4162)
TIO2 0,5%	3	99,2384	0,0820	(99,1071; 99,3698)
TIO2 0,7%	3	98,7337	0,0920	(98,6023; 98,8650)
TIO2 0%	3	99,4137	0,0638	(99,2823; 99,5450)

Pooled StDev = 0,0986536



## Tukey Pairwise CoMParisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	99,4137	A
0%			
TIO2	3	99,2849	A
0,3%			
TIO2	3	99,2384	A
0,5%			
TIO2	3	98,7337	B
0,7%			

Means that do not share a letter are significantly different.

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Adjusted Value	P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	-0,0464	0,0806	(-0,3044; 0,2116)	-0,58	0,936
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	-0,5512	0,0806	(-0,8092; -0,2932)	-6,84	0,001
TIO2 0% - TIO2 0,3%	0,1288	0,0806	(-0,1292; 0,3868)	1,60	0,430
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	-0,5048	0,0806	(-0,7628; -0,2468)	-6,27	0,001
TIO2 0% - TIO2 0,5%	0,1752	0,0806	(-0,0828; 0,4333)	2,18	0,210
TIO2 0% - TIO2 0,7%	0,6800	0,0806	(0,4220; 0,9380)	8,44	0,000

Individual confidence level = 98,74%

#### Hak Cipta :

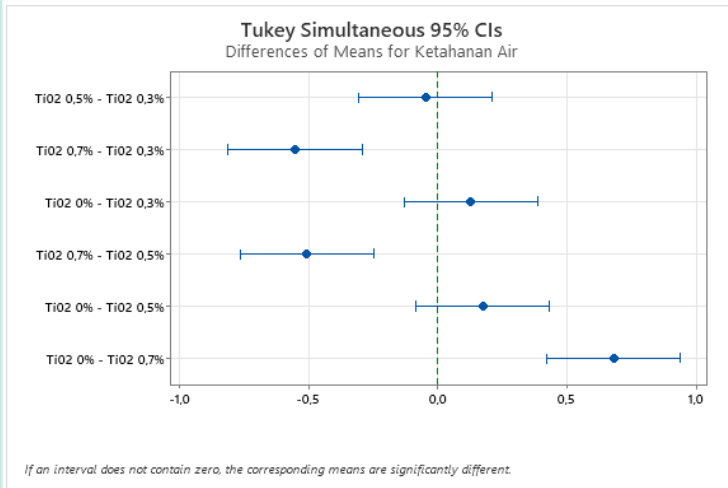
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



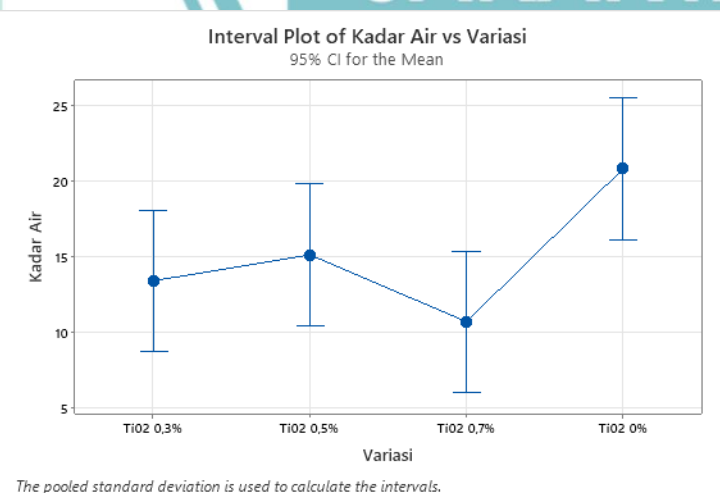
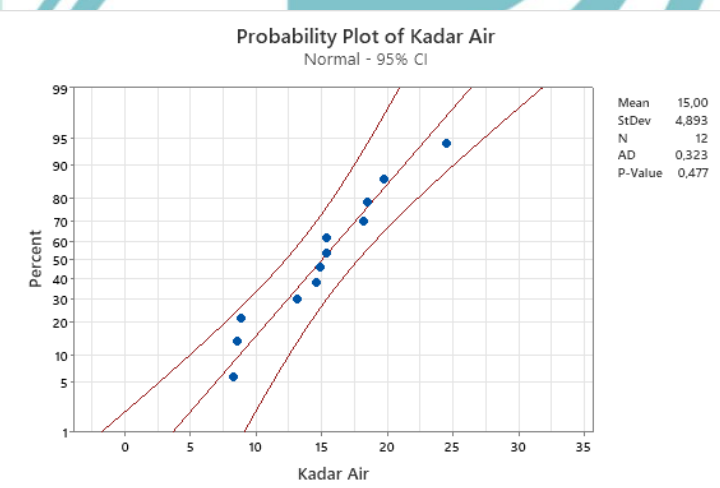
**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**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



**8. Uji Kadar Air**





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## One-way ANOVA: Kadar Air versus Variasi

### Method

Null hypothesis All means are equal

Alternative hypothesis Not all means are equal

Significance level  $\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

### Faktor Information

#### Faktor Levels Values

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	164,64	54,88	4,45	0,041
Error	8	98,68	12,33		
Total	11	263,32			

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
3,51208	62,52%	48,47%	15,68%

### Means

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	13,40	5,01	(8,72; 18,07)



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

TIO2	3	15,114	0,436	(10,438;
				19,790)
TIO2	3	10,69	3,65	(6,02; 15,37)
				0,7%
TIO2	3	20,81	3,27	(16,13;
				25,48)
				0%

Pooled StDev = 3,51208

### Tukey Pairwise Comparisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	20,81	A
			0%
TIO2	3	15,114	A B
			0,5%
TIO2	3	13,40	A B
			0,3%
TIO2	3	10,69	B
			0,7%

Means that do not share a letter are significantly different.

### Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Value	Adjusted P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	1,72	2,87	(-7,47; 10,90)	0,60	0,929
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	-2,70	2,87	(-11,89; 6,48)	-0,94	0,784
TIO2 0% - TIO2 0,3%	7,41	2,87	(-1,77; 16,60)	2,59	0,119



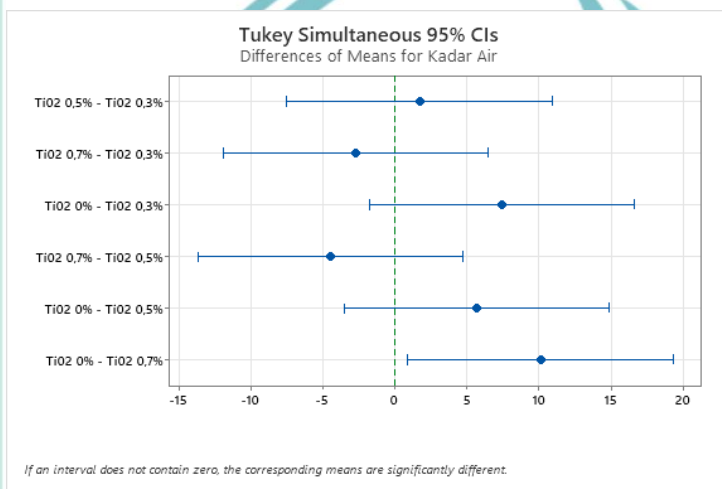
**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

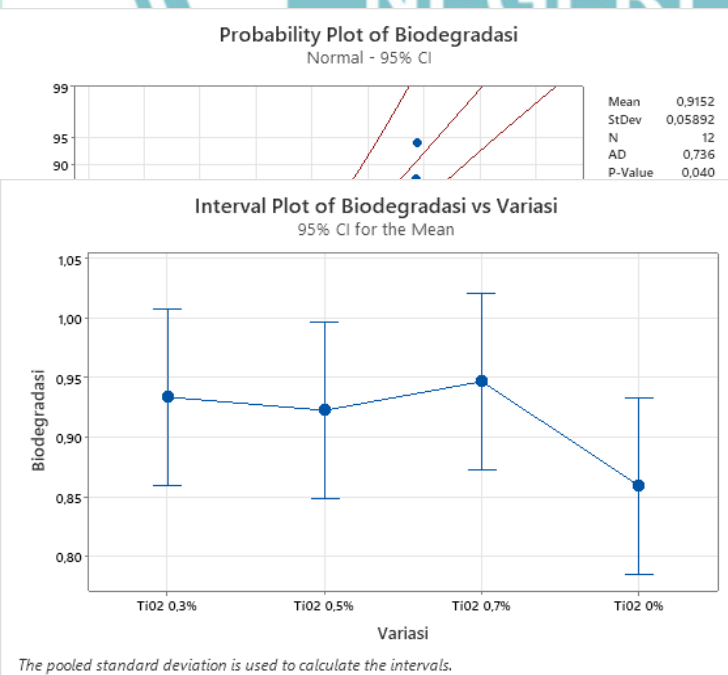
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	-4,42	2,87	(-13,61; 4,76)	-1,54	0,459
TIO2 0% - TIO2 0,5%	5,69	2,87	(-3,49; 14,88)	1,99	0,269
TIO2 0% - TIO2 0,7%	10,12	2,87	(0,93; 19,30)	3,53	0,032

Individual confidence level = 98,74%



9. Uji Biodegradasi





**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

**One-way ANOVA: Biodegradasi versus Variasi**

**Method**

Null hypothesis All means are equal  
 Alternative hypothesis Not all means are equal  
 Significance level  $\alpha = 0,05$

*Equal variances were assumed for the analysis.*

**Faktor Information**

**Faktor Levels Values**

Variasi 4 TIO2 0,3%; TIO2 0,5%; TIO2 0,7%; TIO2 0%

**Analysis of Variance**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi	3	0,01349	0,004498	1,46	0,297
Error	8	0,02469	0,003086		
Total	11	0,03819			

**Model Summary**

S	R-sq	sq(adj)	sq(pred)
0,0555555	35,34%	11,09%	0,00%

**Means**

Variasi	N	Mean	StDev	95% CI
TIO2 0,3%	3	0,9333	0,0425	(0,8594; 1,0073)



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

TIO2	3	0,9222	0,0661	(0,8482;
				0,9961)
TIO2	3	0,9463	0,0776	(0,8723;
				1,0203)
TIO2	3	0,85905	0,01194	(0,78509;
				0,93302)

*Pooled StDev = 0,0555555*

### Tukey Pairwise Comparisons

### Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi	N	Mean	Grouping
TIO2	3	0,9463	A
0,7%			
TIO2	3	0,9333	A
0,3%			
TIO2	3	0,9222	A
0,5%			
TIO2	3	0,85905	A
0%			

*Means that do not share a letter are significantly different.*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

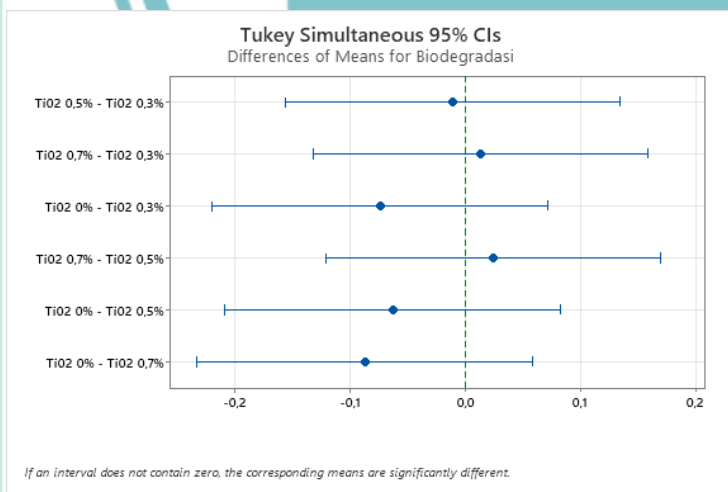
**Hak Cipta :**

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

**Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means**

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T- Adjusted Value	P-Value
TIO2 0,5% - TIO2 0,3%	-0,0112	0,0454	(-0,1565; 0,1341)	-0,25	0,994
TIO2 0,7% - TIO2 0,3%	0,0130	0,0454	(-0,1323; 0,1583)	0,29	0,991
TIO2 0% - TIO2 0,3%	-0,0743	0,0454	(-0,2196; 0,0710)	-1,64	0,412
TIO2 0,7% - TIO2 0,5%	0,0241	0,0454	(-0,1212; 0,1694)	0,53	0,949
TIO2 0% - TIO2 0,5%	-0,0631	0,0454	(-0,2084; 0,0822)	-1,39	0,537
TIO2 0% - TIO2 0,7%	-0,0873	0,0454	(-0,2326; 0,0580)	-1,92	0,291

*Individual confidence level = 98,74%*





## RIWAYAT HIDUP

### A. Riwayat Pendidikan

1	Nama Lengkap	Siti Nur Annisa
2	Jenis Kelamin	P
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Bengkulu, 26 Oktober 2000
4	E-mail	siti.nurannisa.tgp19@mhs.w.pnj.ac.id
5	Nomor Telepon/HP	082373676466
6	Alamat Domisili	Jln. Garuda Raya No.32, Beji, Beji Timur
7	Program Studi	Teknologi Industri Cetak Kemasan
9	Jurusan	Teknik Grafika dan Penerbitan

### B. Pengalaman Penelitian (Jika ada / kosongkan jika tidak ada)

No.	Tahun	Judul Penelitian

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

1	2019	Implementasi Pelat Cetak Ofset PVC dan PC
2	2022	Pengembangan Kemasan Snack Keripik Kentang Menggunakan Metode Kansei Engineering
3	2022	Pengendalian Kualitas Beras Merah PADI.IN Dengan Menggunakan Seven Tools
4	2022	Proses Produksi Pengembangan Desain Kemasan Susu Kedelai Dengan Metode Kano
5	2023	Analisis Kualitas Hasil Cetak Stiker Pada PT XYZ Dengan Metode Six Sigma

### C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat (Jika ada / kosongkan jika tidak ada)

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat
1		
2		



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

3		
Dst.		

### D. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Temu ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			
Dst			

Depok, 30 Juli 2023

Penulis,

(Siti Nur Annisa)

## LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

### LOG BOOK TUGAS AKHIR

“PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (CITRUS SINENSIS), PATI PORANG, SORBITOL DAN  $TiO_2$  SEBAGAI KANTONG BELANJA”

No.	Tanggal	Kegiatan	Waktu (jam)	Keterangan
1.	04 April 2023	Pembelian bahan biokomposit	08.00-20.00 WIB	List apa aja bahan yang dibeli
2.	27 April 2023	Pengerjaan pembuatan sampel awal	08.00-16.00 WIB	Mulai prepare bahan-bahan
3.	30 April 2023	Sampel 1 biokomposit sudah kering	08.00-16.00 WIB	Diskusi dengan dosen pembimbing
4.	4 Mei 2023	Penyiapan bahan ekstraksi porang, $TiO_2$ , pembuatan sampel 2	09.00-16.00 WIB	-
5.	30 Mei 2023	Revisi materi bab 1,2, dan 3 untuk proposal skripsi	08.00-16.00 WIB	Mengerjakan revisi proposal
6.	2 Juni 2023	Pembuatan variasi $TiO_2$ dari biokomposit	08.00-16.00 WIB	Masing-masing variasi dilakukan 3x pengulangan
7.	7 Juni 2023	Diskusi Bersama dosen pembimbing terkait permasalahan sampel biokomposit yang kekeringan dan rapuh	08.00-16.00 WIB	Diskusi dengan dosen pembimbing
8.	17 Juni 2023	Pengujian ke Montaz	08.00-16.00 WIB	Mendapatkan hasil 3 data pengujian
9.	24 Juni 2023	Presentasi hasil sementara bab 1-4 biokomposit	08.00-16.00 WIB	Diskusi bareng dosen material
10.	07 Juli 2023	Pembuatan sampel variasi $TiO_2$	08.00-16.00 WIB	Mengerjakan sampel sambal mengekstraksi
11.	08 Juli 2023	Pembuatan sampel variasi $TiO_2$	08.00-16.00 WIB	Ada masalah terkait sampel

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

12.	09 Juli 2023	Membuat masing-masing 4 sampel dalam sehari	08.00-17.00 WIB	Untuk persiapan pengujian ke montaz
13.	10 Juli 2023	Membuat masing-masing 4 sampel dalam sehari	08.00-17.00 WIB	Untuk persiapan pengujian ke montaz
14.	15 Juli 2023	Pengujian ke Montaz	08.00-17.00 WIB	Mendapatkan hasil 3 data pengujian
15.	18 Juli 2023	Analisis hasil pengujian ke montaz	08.00-17.00 WIB	Diskusi bareng dosen pembimbing
16.	20 Juli 2023	Preparasi sampel dan pengujian untuk tahapan pengujian ketahanan air, kelarutan, kadar air, swelling, dan biodegradasi	08.00-17.00 WIB	Melakukan analisis pengolahan data
17.	21 Juli 2023	Preparasi sampel dan pengujian untuk tahapan pengujian ketahanan air, kelarutan, kadar air, swelling, dan biodegradasi	08.00-17.00 WIB	Melakukan analisis pengolahan data
18.	24 Juli 2023	Preparasi sampel dan pengujian untuk tahapan pengujian ketahanan air, kelarutan, kadar air, swelling, dan biodegradasi	08.00-17.00 WIB	Melakukan analisis pengolahan data
19.	25 Juli 2023	Preparasi sampel dan pengujian untuk tahapan pengujian ketahanan air, kelarutan, kadar air, swelling, dan biodegradasi	08.00-17.00 WIB	Melakukan analisis pengolahan data
20.	26 Juli 2023	Preparasi sampel dan pengujian untuk tahapan pengujian ketahanan air, kelarutan, kadar air, swelling, dan biodegradasi	08.00-17.00 WIB	Melakukan analisis pengolahan data



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

Catatan.

No.	Kendala Penelitian
1.	Oven dan cawan petri yang sedikit sehingga menghambat laju penelitian
2.	Untuk mendapatkan nilai biokomposit yang optimum diperlukan pengeringan oven yang cukup lama
3.	Awal pembuatan sampel biokomposit seringkali ditemukan sampel dalam kondisi kekeringan, rapuh dan mudah putus
4.	Kondisi lab yang belum cukup memadai, sehingga diperlukan pengujian keluar untuk mendapatkan hasil analisis dari sampel yang diteliti
5.	Kondisi pertengahan pengujian biokomposit didapatkan, hasil sampel yang lengket sehingga diperlukan solusi penyelesaian masalah untuk menyimpan biokomposit.
6.	Hasil analisis biokomposit yang sedikit membingungkan dengan standar bioplastik
7.	Perlunya waktu yang cukup lama untuk mengekstraksi pati porang dan memasak pektin kulit jeruk sehingga mengganggu timeline kinerja penelitian

Mengetahui,

Pembimbing

(Deli Silvia, M.Sc.)

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

### KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Siti Nur Annisa  
 NIM : 1906411014  
 Judul Penelitian : PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (CITRUS SINENSIS), PATI PORANG, SORBITOL DAN  $TiO_2$  SEBAGAI KANTONG BELANJA  
 Nama Pembimbing : Deli Silvia, M.Sc.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
13 Maret 2023	1. Konsultasi topik skripsi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas smart packaging</li> <li>• Membahas self-heating</li> <li>• Mencari jurnal dan metode proses pembuatan</li> </ul>	<i>Deli</i>
17 Maret 2023	1. Konsultasi aplikasi dari self-heating packaging <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudah dapat materi untuk dibahas dari topik dimulai bab 1-3</li> </ul>	<i>Deli</i>
30 Maret 2023	1. Konsultasi mengenai biokomposit pergantian metode dan topik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimulai dari variasi <math>TiO_2</math></li> <li>• Sebagai kantong belanja</li> </ul>	<i>Deli</i>
4 April 2023	1. Konsultasi mengenai pembelian bahan dan sudah boleh dimulai pengerjaan biokomposit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didiskusikan terlebih dahulu bareng teman</li> </ul>	<i>Deli</i>





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan dipesan dan dibeli dulu sebelum mulai pengerjaan</li> </ul>	
4 Mei 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi terkait varian <math>TiO_2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi dengan dosen pembimbing terkait sampel yang kekeringan</li> <li>• Diskusi terkait konsentrasi pektin dengan dosen pembimbing</li> <li>• Diskusi perbaikan sampel dengan dosen pembimbing</li> </ul> </li> </ol>	Devi
30 Mei 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi terkait revisi proposal PMTA</li> </ol>	Devi
7 Juni 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi terkait permasalahan sampel biokomposit           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi mengenai plastizier sorbitol</li> <li>• Ketebalan biokomposit</li> <li>• Sampel biar tidak rapuh, lengket dan kering</li> </ul> </li> </ol>	Devi
18 Juni 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi analisis sementara hasil dari pengujian di Montaz</li> </ol>	Devi
26 Juni 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi revisi permasalahan mengambil judul biokomposit, latar belakang, rumusan, kajian teori, rab dan biodata dengan dosen pembimbing</li> </ol>	Devi
26 Juli 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsultasi terkait bab 4           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi terkait perhitungan dari uji sampel biokomposit</li> </ul> </li> </ol>	Devi



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :




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

31 Juli 2023	<p>1. Konsultasi keseluruhan isi skripsi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pembahasan revisi final untuk isi skripsi</li><li>• Permintaan ttd lembar persetujuan dosen pembimbing</li><li>• Permintaan ttd dan doa terkait persyaratan siding skripsi</li></ul>	
--------------	---	--

## LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

### KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Siti Nur Annisa  
 NIM : 1906411014  
 Judul Penelitian : PENINGKATAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT DARI PEKTIN KULIT JERUK (CITRUS SINENSIS), PATI PORANG, SORBITOL DAN TI<sub>2</sub> SEBAGAI KANTONG BELANJA  
 Nama Pembimbing : Saeful Imam, MT

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
31 Juli 2023	1. Konsultasi draft final skripsi secara online	
1 Agustus 2023	1. Konsultasi revisi draft final skripsi secara online <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisi kata pengantar, jarak spasi, tanda baca koma</li> </ul>	
2 Agustus 2023	1. Konsultasi mengenai revisi terakhir draft skripsi dan acc draft laporan skripsi	

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

