

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Nuriyah, G. Saroja dan J. Rohmad. "The Effect of Calcium Carbonate Addition to Mechanical Properties of Bioplastic Made from Cassava Starch with Glycerol as Plasticizer". *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 546 (2019) 042030.
- [2] N. Ramakrishnan, S. Sharma, A. Gupta dan B.Y Alashwal. "Keratin Based Bioplastic Film from Chicken Feathers and its Characterization". *International Journal of Biological Macromolecules*, 111 (2018) 352–358.
- [3] S. Widyaningsih, D. Kartika dan Y.T Nurhayati. "Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Kalsium Karbonat terhadap Karakteristik dan Sifat Biodegradasi Film dari Pati Kulit Pisang". *Molekul*, Vol. 7. No. 1. Mei, 2012: 69 – 81.
- [4] M. Karnawidjaja Wahyu. "Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku *Edible Film*". Karya Imiah. Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung, 2009.
- [5] Md.R Amin, M. Asaduzzaman Chowdhury dan Md.A Kowser. "Characterization and performance analysis of composite bioplastics synthesized using titanium dioxide nanoparticles with corn starch". *Heliyon*, 5 (2019) e02009.
- [6] S. Amir Oleyaei, Y. Zahedi, B. Ghanbarzadeh dan A. Akbar Moayedi. "Modification of Physicochemical and Thermal Properties of Starch Films by Incorporation of TiO₂ Nanoparticles". *International Journal of Biological Macromolecules*, (2016) 04078.
- [7] I. Kustiningsih, A. Ridwan, D. Abriyani, M. Syairazy, T. Kurniawan dan D. Ria Barleany. "Development of Chitosan-TiO₂ Nanocomposite for Packaging Film and its Ability to Inactivate *Staphylococcus aureus*". *Oriental Journal of Chemistry*, Vol. 35(3), 1132-1137 (2019).
- [8] Marli Wulansari. "Pengaruh Penambahan *Titanium Dioxide* (TiO₂) terhadap Aktivitas Antibakteri pada Bioplastik *Polylactic Acid* (PLA)". Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung Bandar Lampung, 2019.

- [9] Selpiana, Patricia dan C. Putri Anggraeni. ” Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Gliserol pada Pembuatan Bioplastik dari Ampas Tebu dan Ampas Tahu”. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 1, Vol. 22, Januari 2016
- [10] Tedi Kurniadi. “Kepolimerisasi *Grafting* Monomer Asam Akilat pada Onggok Singkong dan Karakteristiknya”. Tesis. Program Studi Kimia, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2010.
- [11] E. Kamsiati, H. Herawati dan E. Yuli Purwani. “Potensi Pengembangan Plastik *Biodegradable* Berbasis Pati Sagu dan Ubikayu Di Indonesia”. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 36 No. 2 Desember 2017: 67-76.
- [12] D. Fibriyani. “Sintesis *Edible Film* dari Onggok Singkong dengan Penambahan Kitosan yang Termodifikasi secara Hidrotermal”. Skripsi. Progam Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, 2016
- [13] S. Haryati, A. Septia Rini, Y. Safitri. “Pemanfaatan Biji Durian sebagai Bahan Baku Plastik *Biodegradable* dengan *Plasticizer* Gliserol dan Bahan Pegisi CaCO_3 ”. *Jurnal Teknik Kimia*. No.1, Vol, 23 Januari 2017.
- [14] Ilmiati Liling dan Satriawan MB. “Uji Ketahanan Air Bioplastik dari Limbah Ampas Sagu dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin”. *Prosiding Seminar Nasional*. Vol. 3, No 1, September 2013.

LAMPIRAN

UJI KETAHANAN AIR

Lampiran 1. Hasil perhitungan uji ketahanan terhadap pelarut bioplastik

Variasi konsentrasi TiO ₂	massa awal (gr)	massa setelah perendaman (gr)	Penyerapan Air (%)
0 gr	0,165	0,193	16,96
0,1 gr	0,172	0,199	15,69
0,3 gr	0,163	0,187	14,72
0,5 gr	0,188	0,213	13,29

1. Konsentrasi 0 gr TiO₂

Dik : W₀ = 0,165

$$W = 0,193$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w - w_0}{w_n} \times 100\% \\ &= \frac{0,193 - 0,165}{0,165} \times 100\% = \frac{0,028}{0,165} \times 100\% = 16,96\%\end{aligned}$$

2. Konsentrasi 0,1 gr TiO₂

Dik : W₀ = 0,172

$$W = 0,199$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w - w_0}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,199 - 0,172}{0,172} \times 100\% = \frac{0,027}{0,172} \times 100\% = 15,69\%\end{aligned}$$

3. Konsentrasi 0,3 gr TiO₂

Dik : W₀ = 0,163

$$W = 0,187$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w - w_0}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,187 - 0,163}{0,163} \times 100\% = \frac{0,024}{0,163} \times 100\% = 14,72\%\end{aligned}$$

4. Konsentrasi 0,5 gr TiO₂

Dik : W₀ = 0,188

W = 0,213

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\text{Air yang di serap (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{0,213 - 0,188}{0,188} \times 100\% = \frac{0,025}{0,188} \times 100\% = 14,72 \%$$

UJI BIODEGRADASI

Lampiran II. Hasil perhitungan persentase kehilangan massa sampel

Konsentrasi TiO ₂ (gr)	Kehilangan massa sampel (%)			
	3 hari	7 hari	14 hari	28 hari
0	36,30	54,45	56,68	97,11
0,1	29,89	53,66	54,39	75,09
0,3	25,00	50,82	51,76	72,58
0,5	14,90	49,67	50,62	69,18

1. Konsentrasi 0 gr TiO₂

a. Durasi waktu 3 hari

Dik : $W_0 = 0,292$

$$W = 0,186$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,292 - 0,186}{0,292} \times 100\% = \frac{0,106}{0,292} \times 100\% = 36,30\% \end{aligned}$$

b. Durasi waktu 7 hari

Dik : $W_0 = 0,314$

$$W = 0,143$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,314 - 0,143}{0,314} \times 100\% = \frac{0,171}{0,314} \times 100\% = 54,45\% \end{aligned}$$

c. Durasi waktu 14 hari

Dik : $W_0 = 0,217$

$$W = 0,094$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,217 - 0,094}{0,217} \times 100\% = \frac{0,123}{0,217} \times 100\% = 56,68\% \end{aligned}$$

d. Durasi waktu 28 hari

Dik : $W_0 = 0,277$

$W = 0,008$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\text{Air yang di serap (\%)} = \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\%$$

$$= \frac{0,277 - 0,008}{0,277} \times 100\% = \frac{0,269}{0,277} \times 100\% = 97,11\%$$

2. Konsentrasi 0,1 gr TiO₂

a. Durasi waktu 3 hari

Dik : $W_0 = 0,184$

$W = 0,129$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\text{Air yang di serap (\%)} = \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\%$$

$$= \frac{0,184 - 0,129}{0,184} \times 100\% = \frac{0,055}{0,184} \times 100\% = 28,89\%$$

b. Durasi waktu 7 hari

Dik : $W_0 = 0,218$

$W = 0,101$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\text{Air yang di serap (\%)} = \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\%$$

$$= \frac{0,218 - 0,101}{0,218} \times 100\% = \frac{0,117}{0,218} \times 100\% = 53,66\%$$

c. Durai waktu 14 hari

Dik : $W_0 = 0,239$

$W = 0,109$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,239 - 0,109}{0,239} \times 100\% = \frac{0,130}{0,239} \times 100\% = 54,39 \%\end{aligned}$$

d. Durasi waktu 28 hari

Dik : $W_0 = 0,257$

$W = 0,064$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,257 - 0,064}{0,257} \times 100\% = \frac{0,193}{0,257} \times 100\% = 75,09 \%\end{aligned}$$

3. Konsentrasi 0,3 gr TiO_2

a. Durasi waktu 3 hari

Dik : $W_0 = 0,220$

$W = 0,165$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,220 - 0,165}{0,220} \times 100\% = \frac{0,055}{0,220} \times 100\% = 25,00 \%\end{aligned}$$

b. Durasi waktu 7 hari

Dik : $W_0 = 0,242$

$W = 0,119$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,242 - 0,119}{0,242} \times 100\% = \frac{0,123}{0,242} \times 100\% = 50,82 \%\end{aligned}$$

c. Durasi waktu 14 hari

Dik : $W_0 = 0,255$

$W = 0,123$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,255 - 0,123}{0,255} \times 100\% = \frac{0,132}{0,255} \times 100\% = 51,76 \%\end{aligned}$$

d. Durasi waktu 28 hari

Dik : $W_0 = 0,259$

$W = 0,071$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,259 - 0,071}{0,259} \times 100\% = \frac{0,188}{0,259} \times 100\% = 72,58 \%\end{aligned}$$

4. Konsentrasi 0,5 gr TiO₂

a. Durasi waktu 3 hari

$$\text{Dik : } W_0 = 0,255$$

$$W = 0,217$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,255 - 0,217}{0,255} \times 100\% = \frac{0,038}{0,255} \times 100\% = 14,90 \%\end{aligned}$$

b. Durasi waktu 7 hari

$$\text{Dik : } W_0 = 0,304$$

$$W = 0,153$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,304 - 0,153}{0,304} \times 100\% = \frac{0,151}{0,304} \times 100\% = 49,67 \%\end{aligned}$$

c. Durasi waktu 14 hari

$$\text{Dik : } W_0 = 0,322$$

$$W = 0,159$$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,322 - 0,159}{0,322} \times 100\% = \frac{0,163}{0,322} \times 100\% = 50,62 \%\end{aligned}$$

d. Durasi waktu 28 hari

Dik : $W_0 = 0,331$

$W = 0,159$

Dit : air yang diserap (%)....?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Air yang di serap (\%)} &= \frac{w_0 - w}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{0,331 - 0,159}{0,331} \times 100\% = \frac{0,172}{0,331} \times 100\% = 69,18 \%\end{aligned}$$

Lampiran 3 Hasil uji kuat tarik pada bioplastik

LAPORAN PENGUJIAN Nomor : 2.09035/LU-BBIHP/X/2020

Nomor Analisis : P. 8658
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2020
Nama Pelanggan : Ike Puji Ulandari
Alamat : FMIPA Universitas Hasanuddin
Nama Contoh : Bioplastik
Keterangan Contoh : Kode 1444.2038.1, Keadaan Contoh Baik, 0 gr T1O2, Untuk Analisis Fisika
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 01 Oktober 2020
Tanggal Penerbitan : 22 Oktober 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Kuat Tarik	N/mm ²	Simplo : 0,2214 Duplo : 0,0448 Rata-Rata : 0,1331	ASTM D638-02a-2002

Wakil Manajer Teknis 1,

St. SARKIYAH

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

Halaman 1 dari 1

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.09037/LU-BBIHP/X/2020

Nomor Analisis : P. 8660
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2020
Nama Pelanggan : Ike Puji Ulandari
Alamat : FMIPA Universitas Hasanuddin
Nama Contoh : Bioplastik
Keterangan Contoh : Kode 1444.2038.3, Keadaan Contoh Baik, T1O2 0,1 gr, Untuk Analisis Fisika
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 01 Oktober 2020
Tanggal Penerbitan : 22 Oktober 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Kuat Tarik	N/mm ²	Simple : 0,2959 Duplo : 0,2869 Rata-Rata : 0,2914	ASTM D638-02a-2002

Wakil Manajer Teknis 1,

St. SARKIYAH

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

Halaman 1 dari 1

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.09038/LU-BBIHP/X/2020

Nomor Analisis : P. 8661
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2020
Nama Pelanggan : Ike Puji Ulandari
Alamat : FMIPA Universitas Hasanuddin
Nama Contoh : Bioplastik
Keterangan Contoh : Kode 1444.2038.4, Keadaan Contoh Baik, T1O2 0,3 gr, Untuk Analisis Fisika
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 01 Oktober 2020
Tanggal Penerbitan : 22 Oktober 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Kuat Tarik	N/mm ²	Simplo : 0,5688 Duplo : 0,0639 Rata2 : 0,3164	ASTM D638-02a-2002

Wakil Manajer Teknis 1,

St. SARKIYAH

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

Halaman 1 dari 1

LAPORAN PENGUJIAN
Nomor : 2.09036/LU-BBIHP/X/2020

Nomor Analisis : P. 8659
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2020
Nama Pelanggan : Ike Puji Ulandari
Alamat : FMIPA Universitas Hasanuddin
Nama Contoh : Bioplastik
Keterangan Contoh : Kode 1444.2038.2, Keadaan Contoh Baik, T1O2 0,5 gr, Untuk Analisis Fisika
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 01 Oktober 2020
Tanggal Penerbitan : 22 Oktober 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Kuat Tarik	N/mm ²	Simplo : 0,0896 Duplo : 0,4167 Rata-Rata : 0,2531	ASTM D638-02a-2002

Wakil Manajer Teknis 1,

St. SARKIYAH

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

Halaman 1 dari 1

Lampiran 4 Gambar penelitian

1. Alat Penelitian



Gelas ukur 500 ml



Gelas ukur 50 ml



Spatula besi



Pipet tetes



Spatula kaca



Magnetic bar



Hot plate stirrer



Oven digital



Penggaris



Gunting



Neraca analitik

2. Bahan Penelitian



Pati singkong



Titanium dioksida (TiO₂)



Gliserol



Asam asetat



Aluminium foil



Aquades