

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Isolasi Pati dan Uji Karakteristik Pati



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu



Gambar 2. Ubi Jalar Ungu dipotong kecil-kecil



Gambar 3. Potongan Ubi Jalar Ungu ditimbang



Gambar 4. Proses penghalusan Ubi Jalar Ungu



Gambar 5. Proses pengendapan Pati



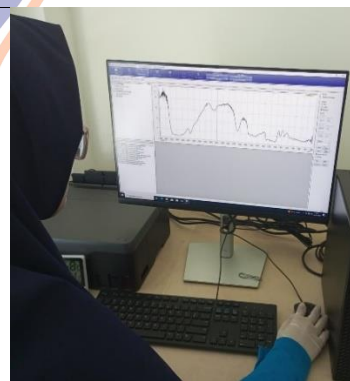
Gambar 6. Proses Pencucian Pati



Gambar 7. Pati Ubi Jalar Ungu sudah dikeringkan



Gambar 8. Penghalusan Pati



Gambar 9. Analisis FTIR Pati

Lampiran 2. Perhitungan Hasil Isolasi dan Rendemen Pati

Tabel Data Hasil Isolasi Pati

No	Berat Wadah (g)	Berat Wadah + Pati (g)	Hasil Pengurangan (g)
1.	73,4642	87,7891	14,3249
2.	78,7002	93,7907	15,0946
3.	78,6853	94,4728	15,7875

Isolasi Pertama

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{Massa pati hasil isolasi (g)}}{\text{Massa bahan awal (g)}} \times 100 \\ &= \frac{14,3249 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 \\ &= 14,32 \% \end{aligned}$$

Isolasi Kedua

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{Massa pati hasil isolasi (g)}}{\text{Massa bahan awal (g)}} \times 100 \\ &= \frac{15,0905 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 \\ &= 15,09 \% \end{aligned}$$

Isolasi Ketiga

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{Massa pati hasil isolasi (g)}}{\text{Massa bahan awal (g)}} \times 100 \\ &= \frac{15,7875 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 \\ &= 15,79 \% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Dokumentasi Sintesis Bioplastik



Gambar 1. Proses Pelarutan Kitosan



Gambar 2. Pemanasan Pati dengan akuades



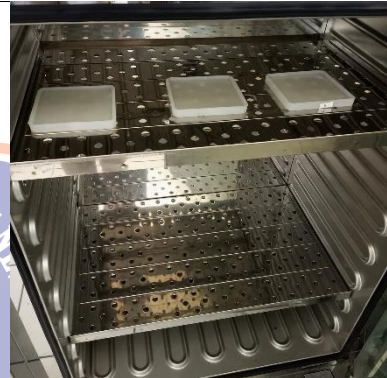
Gambar 3. Penambahan Gliserol dan Kitosan



Gambar 4. Proses pendinginan Gel pada suhu ruang



Gambar 5. Proses mencetak bioplastik menggunakan cetakan silikon



Gambar 6. Pengeringan Bioplastik menggunakan Oven



Gambar 7. Lembaran Bioplastik yang sudah kering



Gambar 8. Bioplastik yang berhasil disintesis

Lampiran 4. Perhitungan Formulasi Massa Pati, Kitosan dan Gliserol

- Menentukan Berat Awal Pati

Massa Gliserol = 0,1 mL

Massa Jenis Gliserol = 0,123 g

Gliserol digunakan sebesar 10 % dari massa pati, sehingga:

$$\text{Berat pati} = \frac{\text{berat gliserol}}{10 \%}$$

$$\text{Berat pati} = \frac{0,123}{0,1}$$

$$\text{Berat pati} = 1,23 \text{ g}$$

- Berat Pati Penambahan Gliserol 10 %

$$1,23 \times \frac{90}{100} = 1,107 \text{ g}$$

Gliserol = 0,123 g

- Massa Kitosan 5%

$$1,23 \times \frac{5}{100} = 0,0615 \text{ g}$$

Kode Sampel	Pati (%)	Kitosan (%)	Gliserol (%)
A	1,23	0	0
B	1,107	0	0,123
C	1,0455	0,0165	0,123
D	0,0984	0,0123	0,123
E	0,09225	0,01845	0,123
F	0,0861	0,0246	0,123

Larutan Kitosan 2 g dalam 100 mL pelarut, maka konsentrasinya:

$$M = \frac{2 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,02 \text{ g/mL}$$

V = massa / Konsentrasi (M)

$$V = \frac{0,0615 \text{ g}}{0,2 \text{ g/mL}} = 3,1 \text{ mL}$$

Kode Sampel	Massa Kitosan (g)	Volume Larutan kitosan (mL)
C	0,0615	3,1
D	0,123	6,150
E	0,184	9,225
F	0,246	12,3

Lampiran 5. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Perpanjangan Saat Putus

Tabel Data Hasil Uji Kuat Tarik

Kode Sampel	Uji 1 (MPa)	Uji 2 (MPa)	Uji 3 (MPa)	Uji 4 (MPa)	Rata-Rata (MPa)
A	22,540	35,683	34,066	31,516	30,951
B	18,076	10,897	9,975	23,927	15,719
C	6,226	17,703	8,715	30,923	15,892
D	14,686	13,955	13,343	30,761	18,186
E	8,849	15,263	13,250	16,268	13,408
F	9,622	12,038	9,506	27,607	14,693

Tabel Data Hasil Uji Perpanjangan Saat Putus

Kode Sampel	Uji 1 (%)	Uji 2 (%)	Uji 3 (%)	Uji 4 (%)	Rata-Rata (%)
A	2,500	4,000	3,333	3,333	3,292
B	3,167	9,833	24,000	5,000	10,500
C	29,333	3,833	49,167	4,667	21,750
D	47,167	5,500	47,167	5,000	26,209
E	29,667	37,167	21,667	16,667	26,292
F	50,500	21,333	65,333	6,167	35,833

Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Uji *Universal Testing Machine*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Undip

Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia

Telp/WA: 024-76918147 / 081910013241

Website: <https://labterpadu.undip.ac.id>

E-mail: labterpadu@live.undip.ac.id

LAPORAN HASIL UJI (LHU)

No. Seri : 2026 – 0330

Nomor Kode Sampel Uji : (SP 26-0449-34-05-2) - (SP 26-0449-34-05-18)
Jenis Sampel Uji / Pengujian : Bioplastik/Tensile Strength
Nama Pelanggan : Ni Luh Putu Ananda Saraswati (UNDIKSHA)
Tanggal Penerimaan Contoh (jika sesuai) : 08-04-2026
Tanggal Pengambilan Contoh (jika sesuai) : -
Titik Pengambilan Contoh / koordinat : -
Tanggal Pengujian Contoh : 10-04-2026

Trigger : 4,5 g
Deff : 60 mm
Speed : 1,0 mm/s

No.	Nama Sampel Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	Deformasi (mm)	Force		Tensile Strength (MPa)	Elongation at break (%)
							gram	newton		
1.	SP 26-0449-34-05-1 (Sampel 1)	30	5	0,113	0,57	0,75	1299,50	12,735	22,540	2,500
2.	SP 26-0449-34-05-2 (Sampel 2)	30	5	0,101	0,51	1,20	1838,75	18,020	35,683	4,000
3.	SP 26-0449-34-05-3 (Sampel 3)	30	5	0,090	0,45	1,00	1564,25	15,330	34,066	3,333
4.	SP 26-0449-34-05-4 (Sampel 4)	30	5	0,081	0,41	0,95	747,00	7,321	18,076	3,167
5.	SP 26-0449-34-05-5 (Sampel 5)	30	5	0,096	0,48	2,95	533,75	5,231	10,897	9,833
6.	SP 26-0449-34-05-6 (Sampel 6)	30	5	0,112	0,56	7,20	570,00	5,586	9,975	24,000
7.	SP 26-0449-34-05-7 (Sampel 7)	30	5	0,109	0,55	8,80	346,25	3,393	6,226	29,333
8.	SP 26-0449-34-05-8 (Sampel 8)	30	5	0,093	0,47	1,15	840,00	8,232	17,703	3,833
9.	SP 26-0449-34-05-9 (Sampel 9)	30	5	0,107	0,54	14,75	475,75	4,662	8,715	49,167
10.	SP 26-0449-34-05-10 (Sampel 10)	30	5	0,106	0,53	14,15	794,25	7,784	14,686	47,167
11.	SP 26-0449-34-05-11 (Sampel 11)	30	5	0,102	0,51	1,65	726,25	7,117	13,955	5,500
12.	SP 26-0449-34-05-12 (Sampel 12)	30	5	0,121	0,61	14,15	823,75	8,073	13,343	47,167
13.	SP 26-0449-34-05-13 (Sampel 13)	30	5	0,118	0,59	8,90	532,75	5,221	8,849	29,667
14.	SP 26-0449-34-05-14 (Sampel 14)	30	5	0,127	0,64	11,15	989,00	9,692	15,263	37,167



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Undip
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia
Telp/WA: 024-76918147 / 081910013241
Website: <https://labterpadu.undip.ac.id>
E-mail: labterpadu@live.undip.ac.id

15.	SP 26-0449-34-05-15 (Sampel 15)	30	5	0,125	0,63	6,50	845,00	8,281	13,250	21,667
16.	SP 26-0449-34-05-16 (Sampel 16)	30	5	0,124	0,62	15,15	608,75	5,966	9,622	50,500
17.	SP 26-0449-34-05-17 (Sampel 17)	30	5	0,104	0,52	6,40	638,75	6,260	12,038	21,333
18.	SP 26-0449-34-05-18 (Sampel 18)	30	5	0,145	0,73	19,60	703,25	6,892	9,506	65,333

Keterangan: -

Catatan:

- UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro tidak bertanggung jawab terhadap penyalahgunaan hasil pengujian ini.
- Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel uji yang dikirimkan ke UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.
- Dilarang mengutip/meng-copy dan/atau mempublikasikan sebagian isi laporan atau sertifikat ini tanpa seijin UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

Semarang, 10-04-2026

Ketua Bidang Pengujian dan Sertifikasi

Ir. Agus Hadiyanto, M.T.

UNDIKSHA



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS DIPONEGORO

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Undip

Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia

Telp/WA: 024-76918147 / 081910013241

Website: <https://labterpadu.undip.ac.id>

E-mail: labterpadu@live.undip.ac.id

LAPORAN HASIL UJI (LHU)

No. Seri : 2026 – 0461

Nomor Kode Sampel Uji : (SP 26-0679-34-05-1) - (SP 26-0679-34-05-6)
Jenis Sampel Uji / Pengujian : Bioplastik/Tensile Strength
Nama Pelanggan : Ni Luh Pufu Ananda Saraswati (undiksha)
Tanggal Penerimaan Contoh (jika sesuai) : 04-05-2026
Tanggal Pengambilan Contoh (jika sesuai) : -
Titik Pengambilan Contoh / koordinat : -
Tanggal Pengujian Contoh : 06-05-2026

Trigger : 4,5 g
Deff : 60 mm
Speed : 1,0 mm/s

No.	Nama Sampel Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	Deformasi (mm)	Force		Tensile Strength (MPa)	Elongation at break (%)
							gram	newton		
1.	SP 26-0679-34-05-1 (1)	30	5	0,110	0,082	1,00	1768,75	17,334	31,516	3,333
2.	SP 26-0679-34-05-2 (2)	30	5	0,102	0,143	1,50	1245,25	12,203	23,927	5,000
3.	SP 26-0679-34-05-3 (3)	30	5	0,075	0,123	1,40	1183,25	11,596	30,923	4,667
4.	SP 26-0679-34-05-4 (4)	30	5	0,117	0,084	1,50	1836,25	17,995	30,761	5,000
5.	SP 26-0679-34-05-5 (5)	30	5	0,130	0,093	5,00	1079,00	10,574	16,268	16,667
6.	SP 26-0679-34-05-6 (6)	30	5	0,112	0,093	1,85	1577,50	15,460	27,607	6,167

Keterangan: -

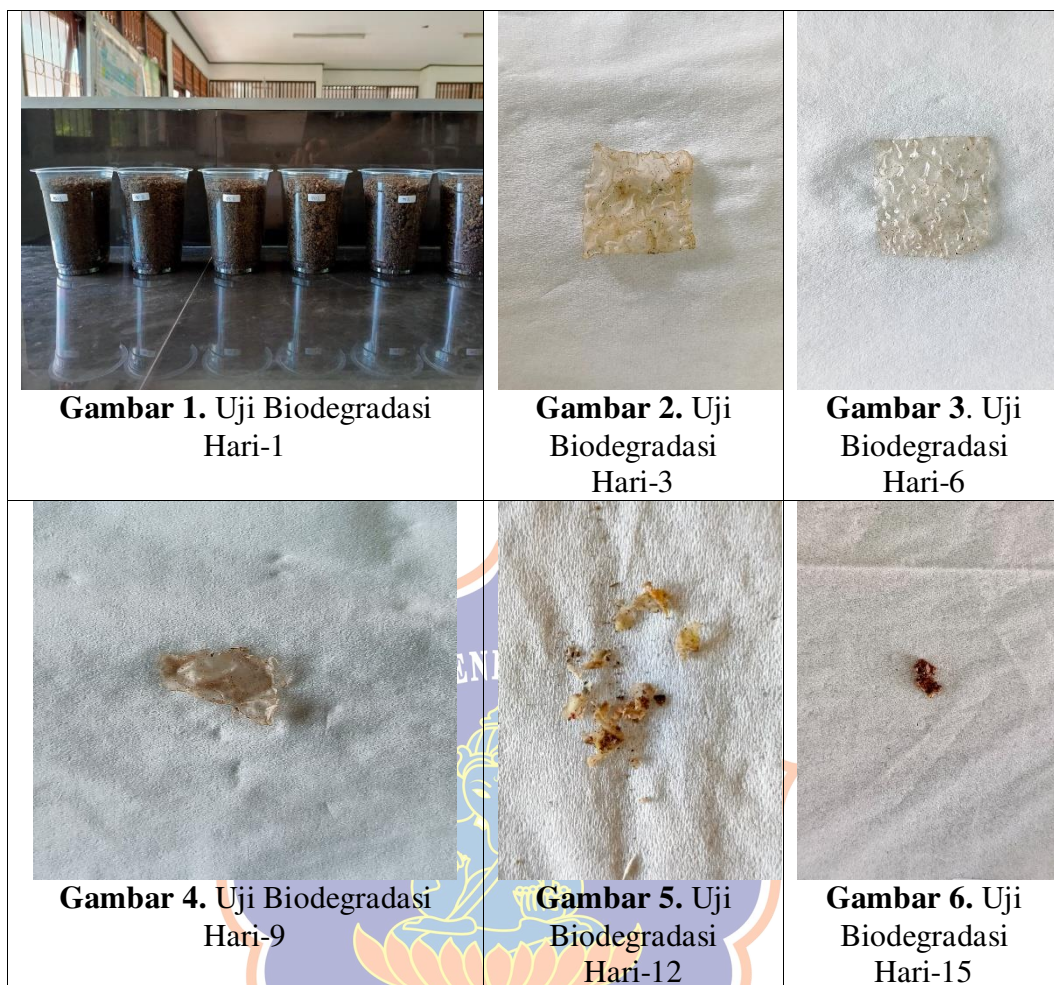
Catatan:

- UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro tidak bertanggung jawab terhadap penyalahgunaan hasil pengujian ini.
- Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel uji yang dikirimkan ke UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.
- Dilarang mengutip/meng-copy dan/atau mempublikasikan sebagian isi laporan atau sertifikat ini tanpa seijin UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

Semarang, 06-05-2026
Ketua Bidang Pengujian dan Sertifikasi

Ir. Agus Hadiyanto, M.T.

Lampiran 7. Dokumentasi dan Hasil Uji Biodegradasi



Tabel Data Rata-Rata Uji Biodegradasi

Kode	Persen Biodegradasi (%)				
Sampel	Hari 3	Hari 6	Hari 9	Hari 12	Hari 15
A	7	24,5	48	80,5	91
B	8	19	33,5	65,5	94
C	16	28	50,5	84	98
D	16,5	22	45	76,5	91,5
E	16	28,5	46,5	77,5	89
F	15,5	21,5	49,5	78	92,5

Tabel Data Uji Biodegradasi 1

KODE SAMPEL	HARI 3	BIODEGRADASI (%)
100	02-Mar-26	8
90		6
85		17
80		16
75		18
70		17

KODE SAMPEL	HARI 6	BIODEGRADASI (%)
100	05-Mar-26	31
90		14
85		25
80		22
75		21
70		20

KODE SAMPEL	HARI 9	BIODEGRADASI (%)
100	08-Mar-26	46
90		32
85		42
80		34
75		39
70		34

KODE SAMPEL	HARI 12	BIODEGRADASI (%)
100	11-Mar-26	83
90		75
85		98
80		76
75		86
70		83

KODE SAMPEL	HARI 15	BIODEGRADASI (%)
100	14-Mar-26	92
90		98
85		98
80		85
75		89
70		91

Tabel Data Uji Biodegradasi 2

KODE SAMPEL	HARI 3	BIODEGRADASI (%)
100	29-Mar-26	6
90		10
85		15
80		17
75		14
70		14

KODE SAMPEL	HARI 6	BIODEGRADASI (%)
100	01-Apr-26	18
90		24
85		31
80		22
75		36
70		23

KODE SAMPEL	HARI 9	BIODEGRADASI (%)
100	04-Apr-26	50
90		35
85		59
80		56
75		54
70		65

KODE SAMPEL	HARI 12	BIODEGRADASI (%)
100	07-Apr-26	78
90		56
85		70
80		77
75		69
70		73

KODE SAMPEL	HARI 15	BIODEGRADASI (%)
100	10-Apr-26	90
90		91
85		98
80		98
75		89
70		94

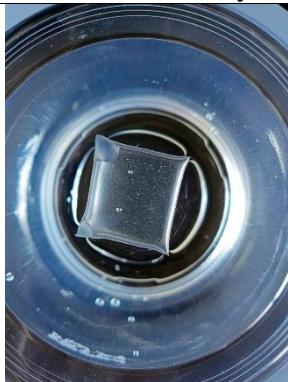
Lampiran 8. Dokumentasi dan Hasil Uji Daya Serap Air



Gambar 1. Persiapan Wadah Uji Pertama Daya Serap Air



Gambar 2. Persiapan Wadah Uji Kedua Daya Serap Air



Gambar 3. Perendaman Bioplastik



Gambar 4. Peredaman Bioplastik



Gambar 5. Perendaman Bioplastik



Gambar 6. Bioplastik setelah Perendaman



Gambar 7. Bioplastik setelah Perendaman



Gambar 8. Bioplastik setelah Perendaman

Tabel Data Rata-Rata Uji Daya Serap Air

Kode Sampel	Daya Serap Air (%)
A	100,89
B	80,90
C	64,99
D	36,80
E	33,81
F	28,43

Tabel Data Uji daya serap air 1 dan 2

Kode	Berat Sampel Awal	Berat Sampel Akhir	Rata-Rata
A	0,0435	0,0868	99,54
B	0,0584	0,0998	70,89
C	0,0595	0,0942	58,32
D	0,0626	0,0881	40,73
E	0,0637	0,0831	30,46
F	0,049	0,0612	24,9

Kode	Berat Sampel Awal	Berat Akhir Sampel	Rata-Rata
A	0,0401	0,0811	102,24
B	0,0517	0,0987	90,91
C	0,0473	0,0812	71,67
D	0,0651	0,0865	32,87
E	0,0479	0,0657	37,16
F	0,0579	0,0764	31,95