

## LAMPIRAN A PEMBUATAN SELULOSA SEKAM PADI DAN BIOPLASTIK *DEGRADABLE*

### Lampiran 1. Pembuatan Selulosa Sekam Padi dan Bioplastik Degradable



Sekam padi



Pengayakan sekam padi 100 mesh



Proses Maserasi



Pelarut etanol 96% hasil maserasi



Proses Delignifikasi



cairan hasil proses delignifikasi saat penyaringan dan penetralan



Hasil pengeringan proses delignifikasi



Proses Hidrolisis



Proses penyaringan dan Penetralan pada tahap hidrolisis



Hasil Residu pada tahap hidrolisis



Proses *Bleaching*



Proses penyaringan dan Penetralan pada tahap *bleaching*



Hasil akhir selulosa



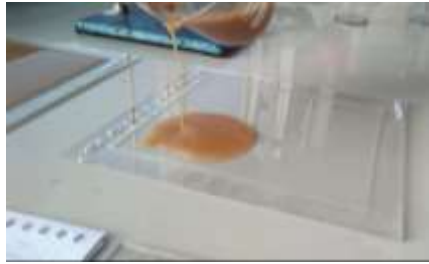
Uji Kadar Lignin Hemiselulosa, dan Selulosa



Uji kadar air selulosa



Proses pembuatan bioplastik *degradable*



Pencetakan bioplastik *degradable*



Produk bioplastik



Uji daya serap air bioplastik  
*degradable*



Uji tarik bioplastik *degradable*



Uji *biodegradable*

## LAMPIRAN B DATA PERHITUNGAN

### Lampiran 2. Data Perhitungan Pembuatan Larutan

#### 1. Larutan KOH 10% (b/v)

Larutan dibuat dari perbandingan massa zat terlarut dengan larutan

Volume larutan yang dibutuhkan 1000 ml

$$\frac{10}{100} \times 1000 \text{ ml} = 100 \text{ gram}$$

Massa KOH yang dibutuhkan adalah 100 gram dalam 1000 ml larutan KOH

#### 2. Larutan KOH 15% (b/v)

Larutan dibuat dari perbandingan massa zat terlarut dengan larutan

Volume larutan yang dibutuhkan 1000 ml

$$\frac{15}{100} \times 1000 \text{ ml} = 150 \text{ gram}$$

Massa KOH yang dibutuhkan adalah 150 gram dalam 1000 ml larutan KOH

#### 3. Larutan HCl 5% (v/v)

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$33\% \times V_1 = 5\% \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{5 \times 1000 \text{ ml}}{33}$$

$$V_1 = 151,51 \text{ ml}$$

Volume HCl 5% yang dibutuhkan untuk membuat larutan HCl 5% adalah

151,51 ml

#### 4. Larutan HCl 10% (v/v)

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$33\% \times V_1 = 5\% \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{5 \times 1000 \text{ ml}}{33}$$

$$V_1 = 151,51 \text{ ml}$$

Volume HCl 5% yang dibutuhkan untuk membuat larutan HCl 5% adalah

151,51 ml

#### 5. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N

Diketahui :

Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 96,1%

Berat Molekul 98,08 gr/mol

Valensi 2

Berat Jenis 1,84 gr/ml

Volume larutan yang dibutuhkan 1000 ml

$$\text{➤ } M = \frac{N}{e}$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$= 0,5 \text{ M}$$

$$\text{➤ } M = \frac{\% \times \rho \times 1000 \text{ ml}}{BM}$$

$$= \frac{0,961 \times 1,84 \text{ gr/ml} \times 1000 \text{ ml}}{98,08 \text{ gr/mol}}$$

$$= \frac{1768,24}{98,08}$$

$$= 18,02 \text{ M}$$

$$\text{➤ } M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$18,02 \text{ M} \times V_1 = 0,5 \text{ M} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{0,5 \times 1000 \text{ ml}}{18,02}$$

$$= 27,74 \text{ ml}$$

Volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N adalah 27,74 ml dalam 1000 ml aquadest

#### 6. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$96,1\% \times V_1 = 72\% \times 50 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{72 \times 50 \text{ ml}}{96,1}$$

$$V_1 = 37,46 \text{ ml}$$

Volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% adalah 37,46 ml dalam 50 ml aquadest

### Lampiran 3. Data Perhitungan Analisis Rendemen

- a. D<sub>1</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30% )

Berat awal sampel = 100 gram

Berat akhir sampel = 24,59 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen \%} &= \frac{\text{Berat hasil ekstraksi selulosa}}{\text{berat awal sampel (gr)}} \times 100\% \\ &= \frac{24,59 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 24,59\%\end{aligned}$$

- b. D<sub>1</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30% )

Berat awal sampel = 100 gram

Berat akhir sampel = 24,09 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen \%} &= \frac{\text{Berat hasil ekstraksi selulosa}}{\text{berat awal sampel (gr)}} \times 100\% \\ &= \frac{24,09 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 24,09\%\end{aligned}$$

- c. D<sub>2</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30% )

Berat awal sampel = 100 gram

Berat akhir sampel = 22,79 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen \%} &= \frac{\text{Berat hasil ekstraksi selulosa}}{\text{berat awal sampel (gr)}} \times 100\% \\ &= \frac{22,79 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 22,79\%\end{aligned}$$

- d. D<sub>2</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30% )

Berat awal sampel = 100 gram

Berat akhir sampel = 21,71 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen \%} &= \frac{\text{Berat hasil ekstraksi selulosa}}{\text{berat awal sampel (gr)}} \times 100\% \\ &= \frac{21,71 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 21,71\%\end{aligned}$$

#### Lampiran 4. Data Perhitungan Kadar Air Selulosa

Simbol	Cawan krus kosong	Sampel Selulosa	Cawan krus + sampel setelah dioven
D <sub>1</sub> H <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	46,2123	1	47,1434
D <sub>1</sub> H <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	43,5145		44,451
D <sub>2</sub> H <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	44,7887		45,7158
D <sub>2</sub> H <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	47,8652		48,7918

$$\begin{aligned} \text{➤ } D_1H_1B_1 &= \frac{1 \text{ gr}}{0,9330 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 1,071\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } D_1H_2B_1 &= \frac{1 \text{ gr}}{0,9378 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 1,066\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } D_2H_1B_1 &= \frac{1 \text{ gr}}{0,9271 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 1,078\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } D_2H_2B_1 &= \frac{1 \text{ gr}}{0,9284 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 1,077\% \end{aligned}$$

**Lampiran 5.** Perhitungan Analisa Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin

Berdasarkan hasil analisa diperoleh :

No	Simbol	Berat kering awal sampel selulosa (a)	Berat kering residu setelah direfluk dengan air panas (b)	Berat kering residu setelah direfluk dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 N (c)	Berat kering residu setelah direndam dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 72% dan direfluk dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 N (d)	Berat abu dari residu sampel (e)
1	D <sub>1</sub> H <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1	0,9152	0,8262	0,1831	0,0057
2	D <sub>1</sub> H <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1	0,943	0,8571	0,1855	0,0064
3	D <sub>2</sub> H <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1	0,9384	0,8857	0,2082	0,0097
4	D <sub>2</sub> H <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1	0,9164	0,8612	0,2085	0,0095

Berdasarkan hasil analisa gravimetri tersebut dapat dihitung masing-masing persen kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin sebagai berikut :

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{c-d}{a} \times 100\%$$

D<sub>1</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub>

$$\frac{0,8262-0,1831}{1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6431}{1} \times 100\%$$

$$= 64,31\%$$

D<sub>2</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub>

$$\frac{0,8857-0,2082}{1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6775}{1} \times 100\%$$

$$= 67,75\%$$

D<sub>1</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

$$\frac{0,8571-0,1855}{1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6716}{1} \times 100\%$$

$$= 67,16\%$$

D<sub>2</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

$$\frac{0,8612-0,2085}{1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6527}{1} \times 100\%$$

$$= 65,27\%$$

$$\text{Kadar hemiselulosa} = \frac{b-c}{a} \times 100\%$$



$$\begin{aligned}
 &D_1H_1B_1 \\
 &\frac{0,9152-0,8262}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0890}{1} \times 100\% \\
 &= 8,90\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_2H_1B_1 \\
 &\frac{0,9384-0,8857}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0527}{1} \times 100\% \\
 &= 5,27\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_1H_2B_1 \\
 &\frac{0,9430-0,8571}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0859}{1} \times 100\% \\
 &= 8,59\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_2H_2B_1 \\
 &\frac{0,0552-0,8612}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0552}{1} \times 100\% \\
 &= 5,52\%
 \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{d-e}{a} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &D_1H_1B_1 \\
 &\frac{0,1831-0,0057}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1774}{1} \times 100\% \\
 &= 17,74\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_2H_1B_1 \\
 &\frac{0,2082-0,0097}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1985}{1} \times 100\% \\
 &= 19,85\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_1H_2B_1 \\
 &\frac{0,1855-0,0064}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1791}{1} \times 100\% \\
 &= 17,91\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &D_2H_2B_1 \\
 &\frac{0,2085-0,0095}{1} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1990}{1} \times 100\% \\
 &= 19,90\%
 \end{aligned}$$

**Lampiran 6.** Hasil Pengujian Kuat Tarik pada Bioplastik *Degradable*

Simbol	Lebar (mm)	Ketebalan (mm)	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	F max (N)
A <sub>1</sub>	25	0,1	2,5	0,0536
A <sub>3</sub>	25	0,1	2,5	0,0358
B <sub>1</sub>	25	0,1	2,5	0,611
B <sub>3</sub>	25	0,1	2,5	0,3696

Rumus perhitungan kuat tarik

$$\sigma = \frac{F_{max}}{A}$$

Keterangan :

$\sigma$  = kekuatan tarik (MPa)

Fmax = tegangan maksimal (N)

A = luas penampang mula-mula sebelum diberikan pembebanan (mm<sup>2</sup>)

1. A<sub>1</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 1,5 gram, dan gliserol 1,5 ml)

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F_{max}}{A} \\ &= \frac{0,0536}{2,5} \\ &= 0,02144 \text{ MPa}\end{aligned}$$

2. A<sub>3</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F_{max}}{A} \\ &= \frac{0,0358}{2,5} \\ &= 0,01432 \text{ MPa}\end{aligned}$$

3. B<sub>1</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1,5 gram, dan gliserol 1,5 ml)

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F_{max}}{A} \\ &= \frac{0,611}{2,5} \\ &= 0,2444 \text{ MPa}\end{aligned}$$

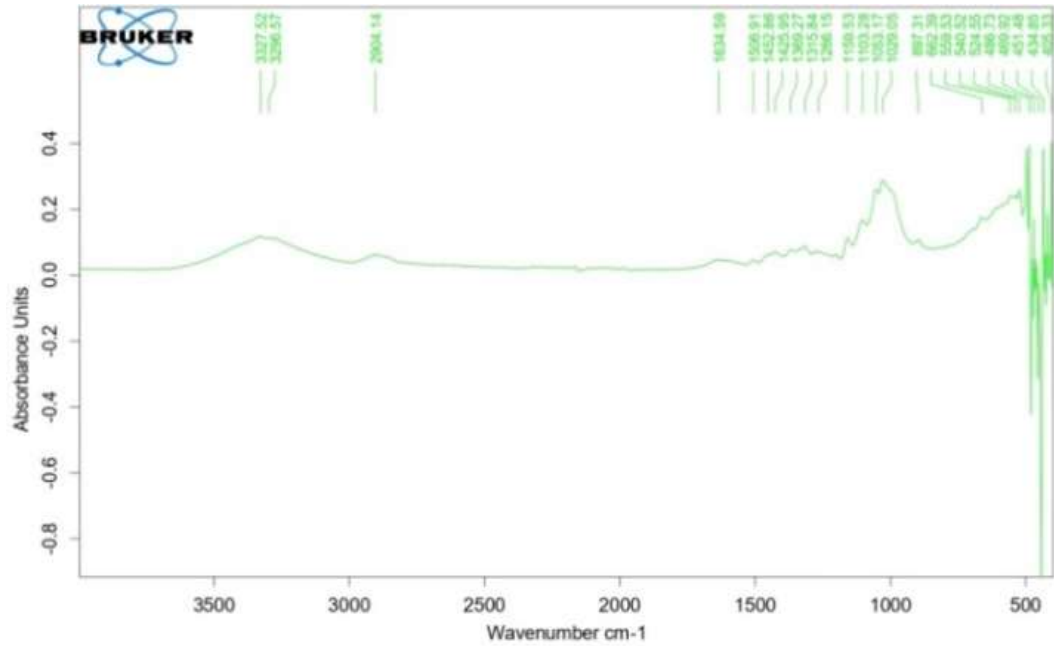
4. B<sub>3</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F_{max}}{A} \\ &= \frac{0,0536}{2,5} \\ &= 0,14784 \text{ MPa}\end{aligned}$$

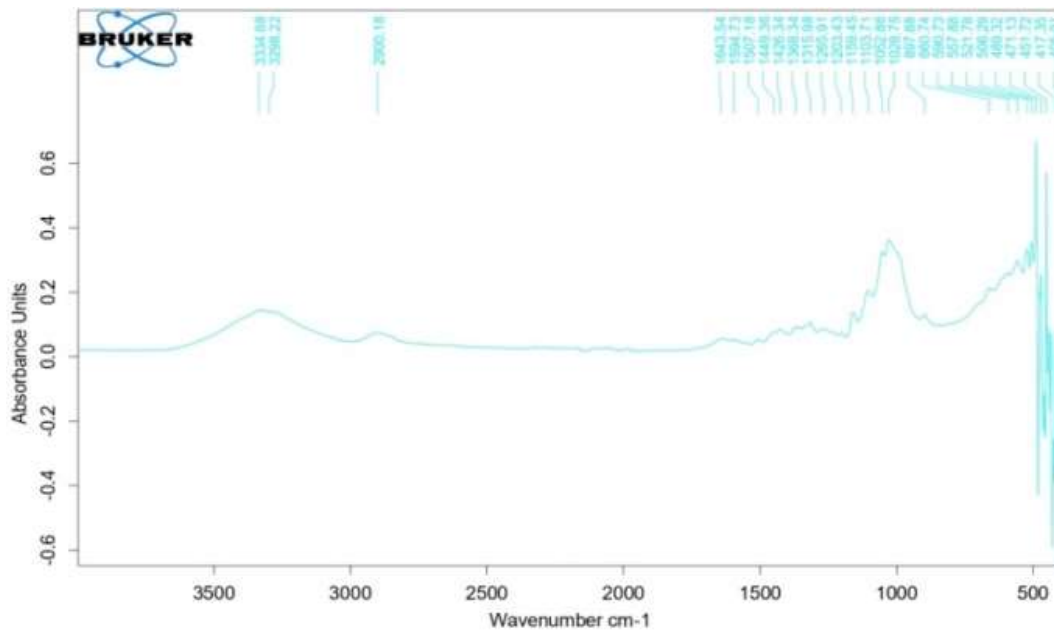
## LAMPIRAN C DATA ANALISIS

### Lampiran 7. Hasil Pengujian Gugus Fungsi pada Selulosa Sekam Padi

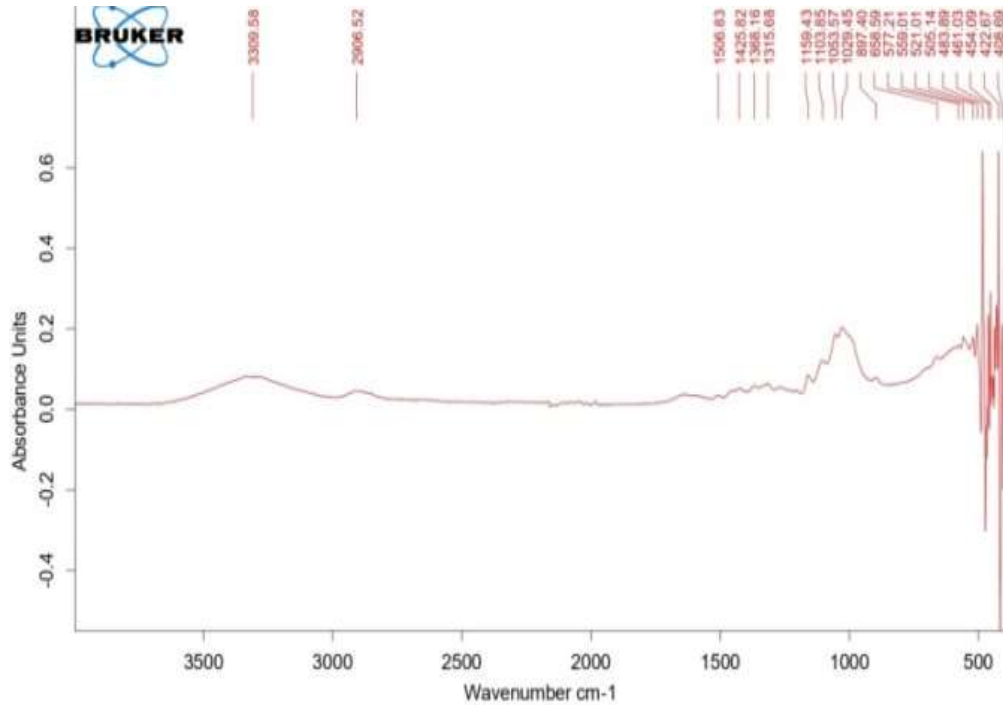
- Hasil analisis gugus fungsi selulosa pada sampel D<sub>1</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30%)



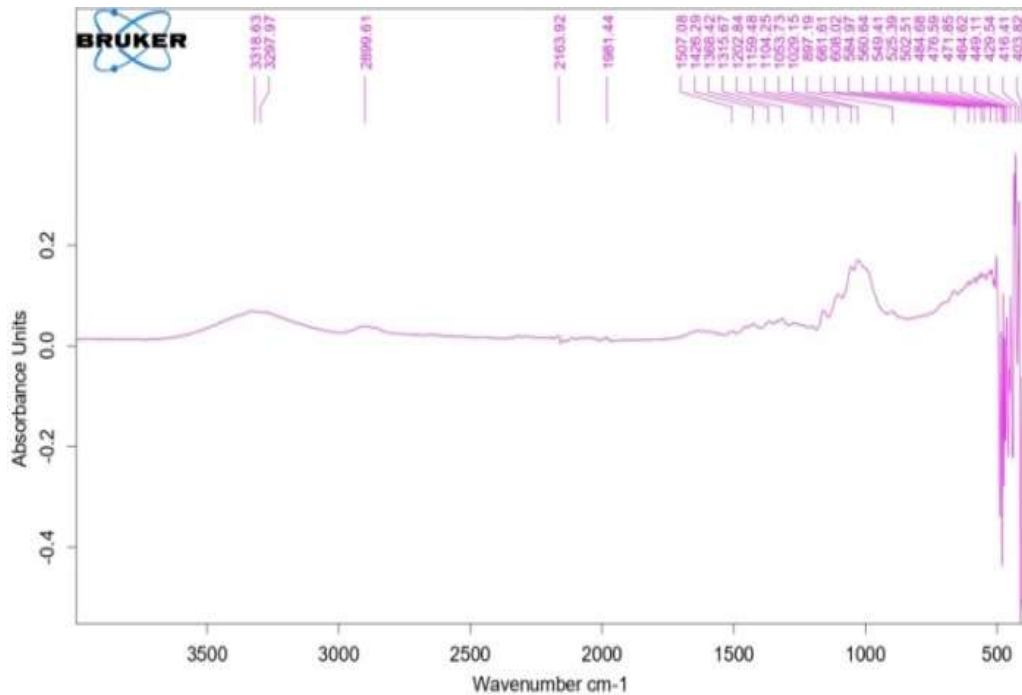
- Hasil analisis gugus fungsi selulosa pada sampel D<sub>1</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30%)



- Hasil analisis gugus fungsi pada selulosa sampel D<sub>2</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30%)

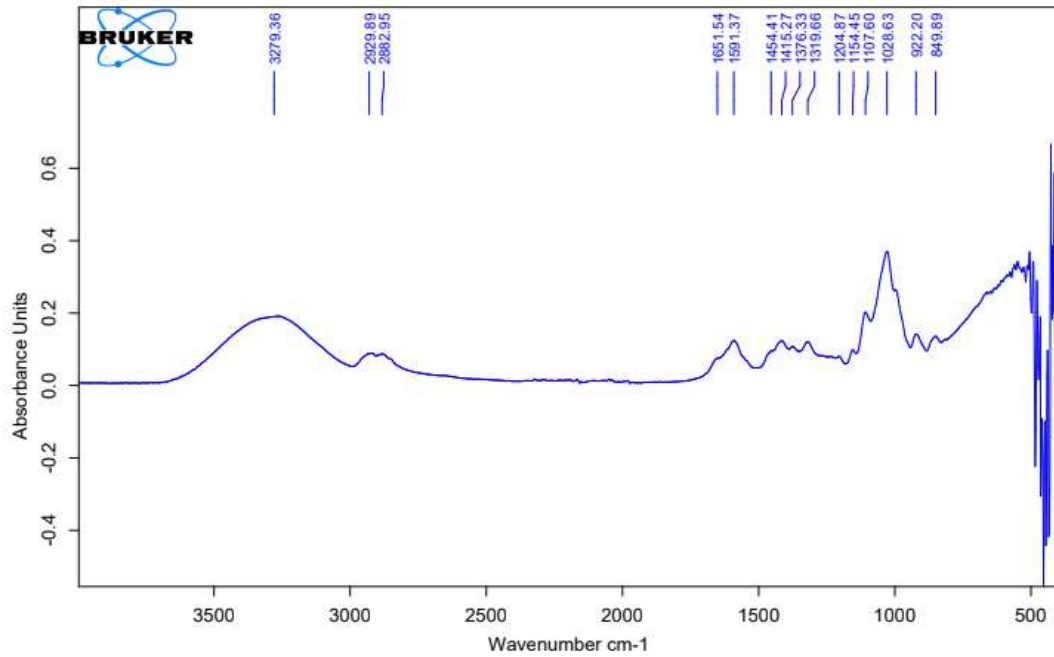


- Hasil analisis gugus fungsi selulosa pada sampel D<sub>2</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30%)

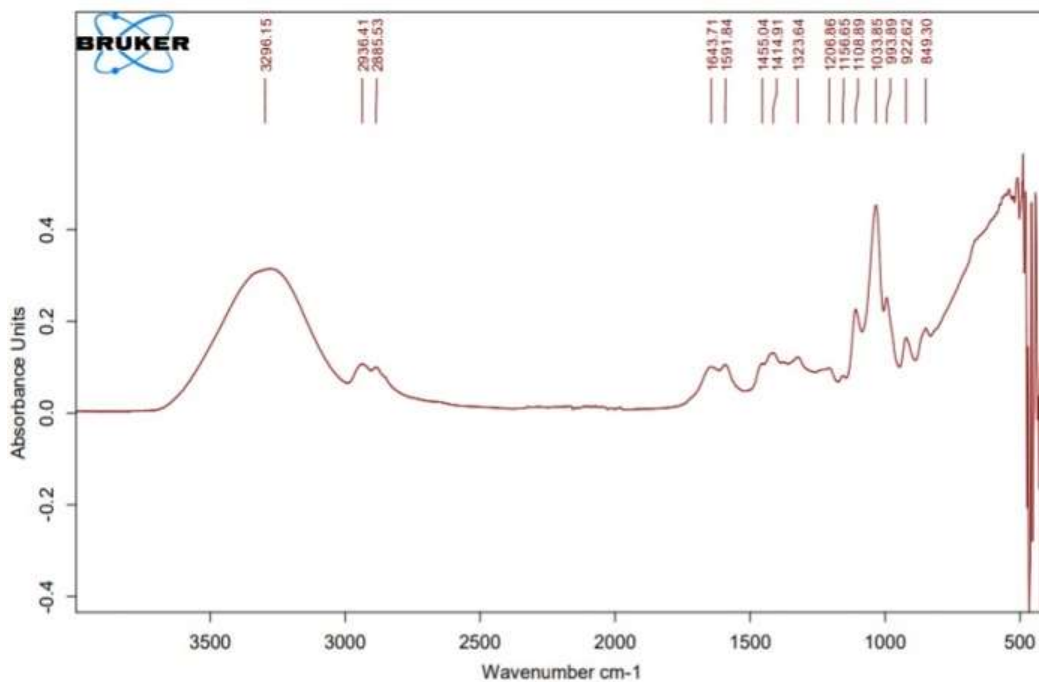


**Lampiran 8.** Hasil Pengujian Gugus Fungsi pada Bioplastik *Degradable*

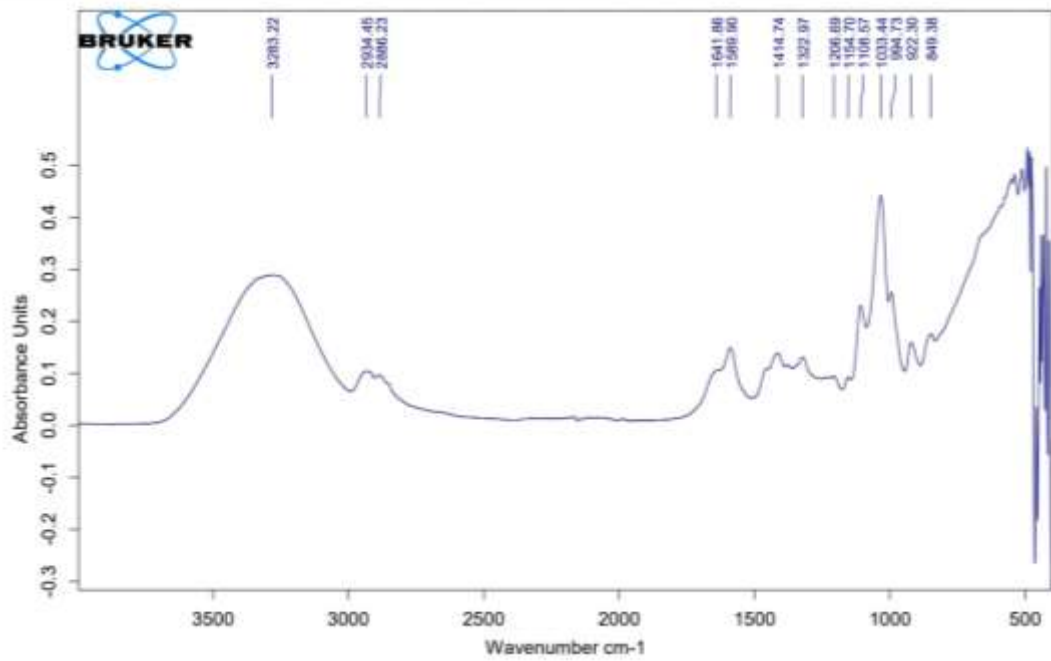
- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>1</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 1,5 gram, dan gliserol 1,5 ml)



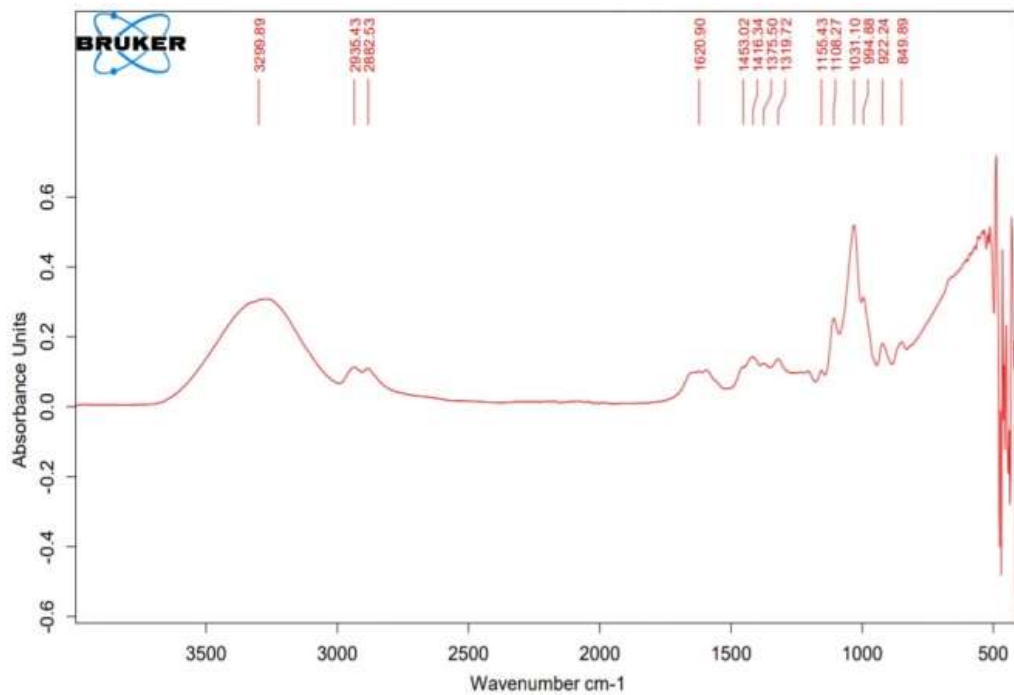
- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>2</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 3 ml)



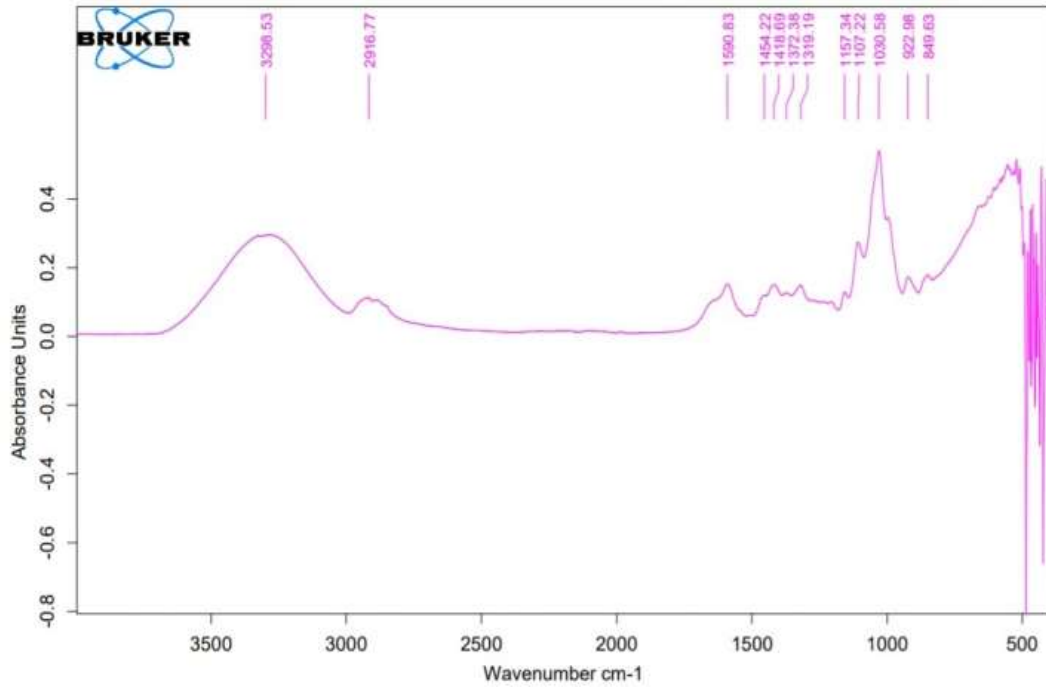
- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>3</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)



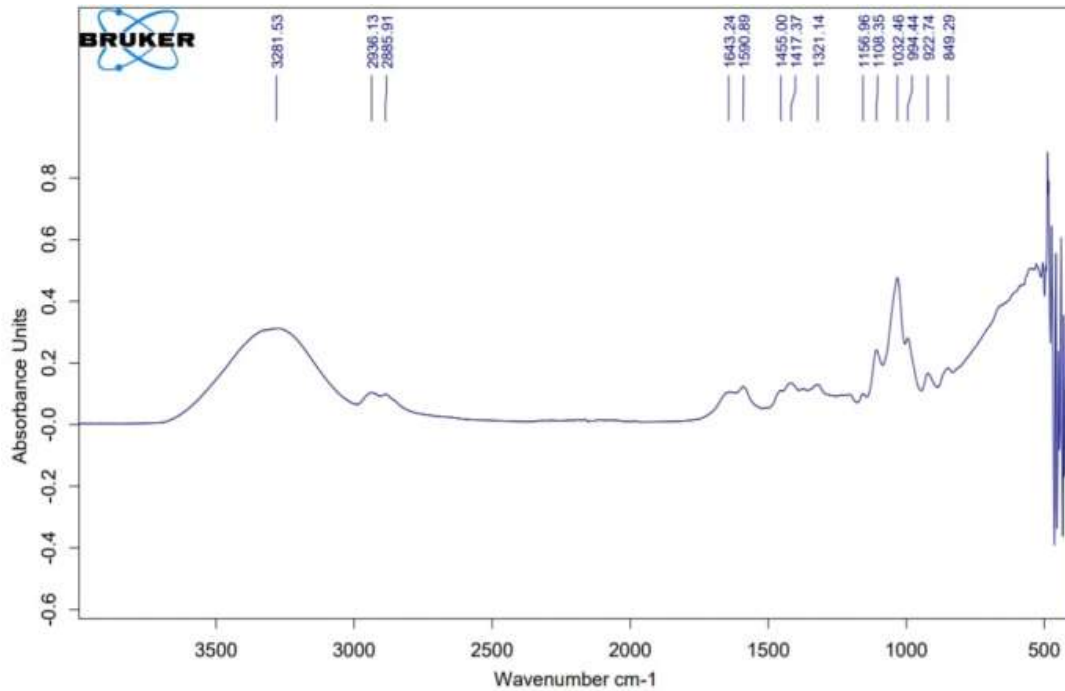
- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>4</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 3 ml)



- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>1</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1,5 gram, dan gliserol 1,5 ml)

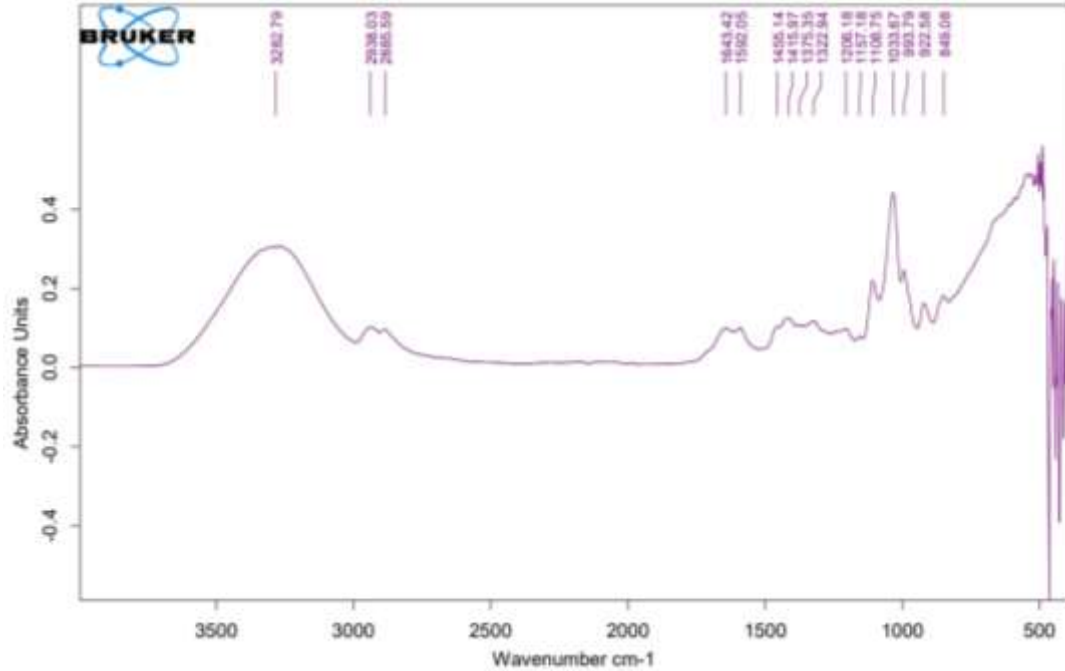


- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>2</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1,5 gram, dan gliserol 3 ml)

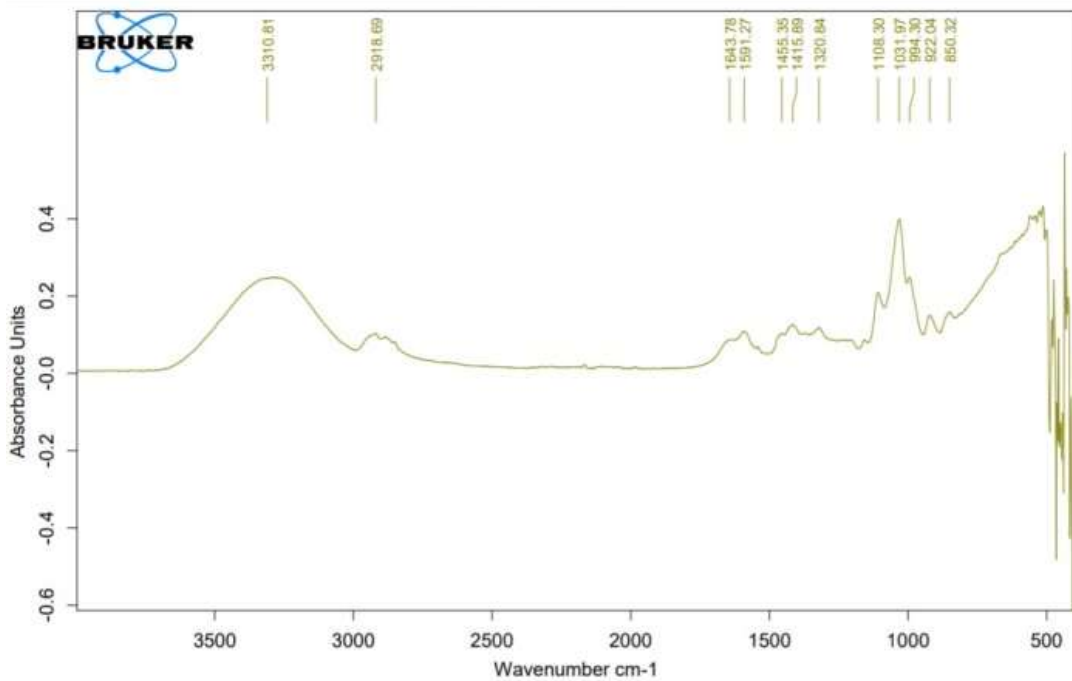




- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>3</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)

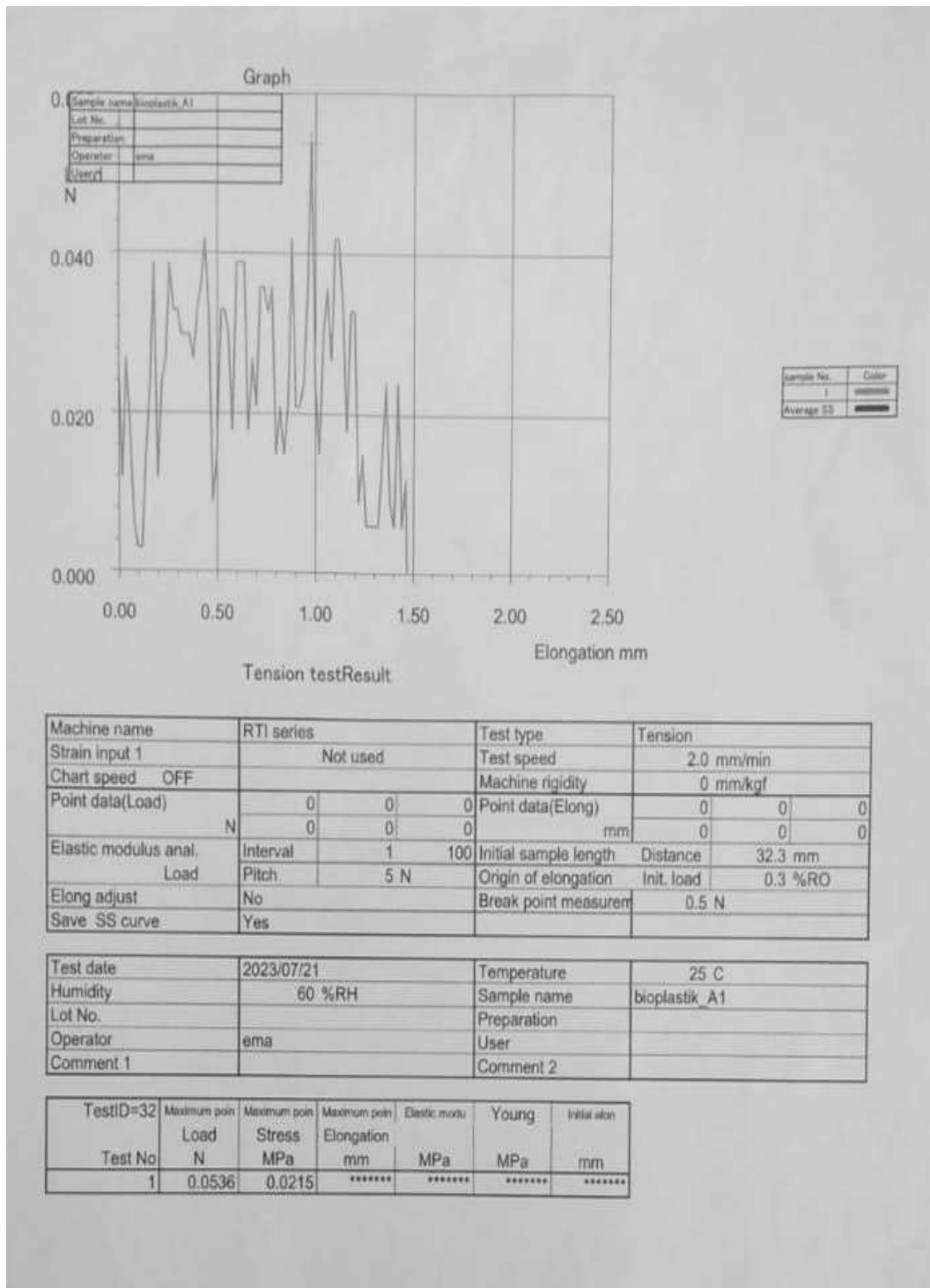


- Hasil analisis gugus fungsi bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>4</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 3 ml)

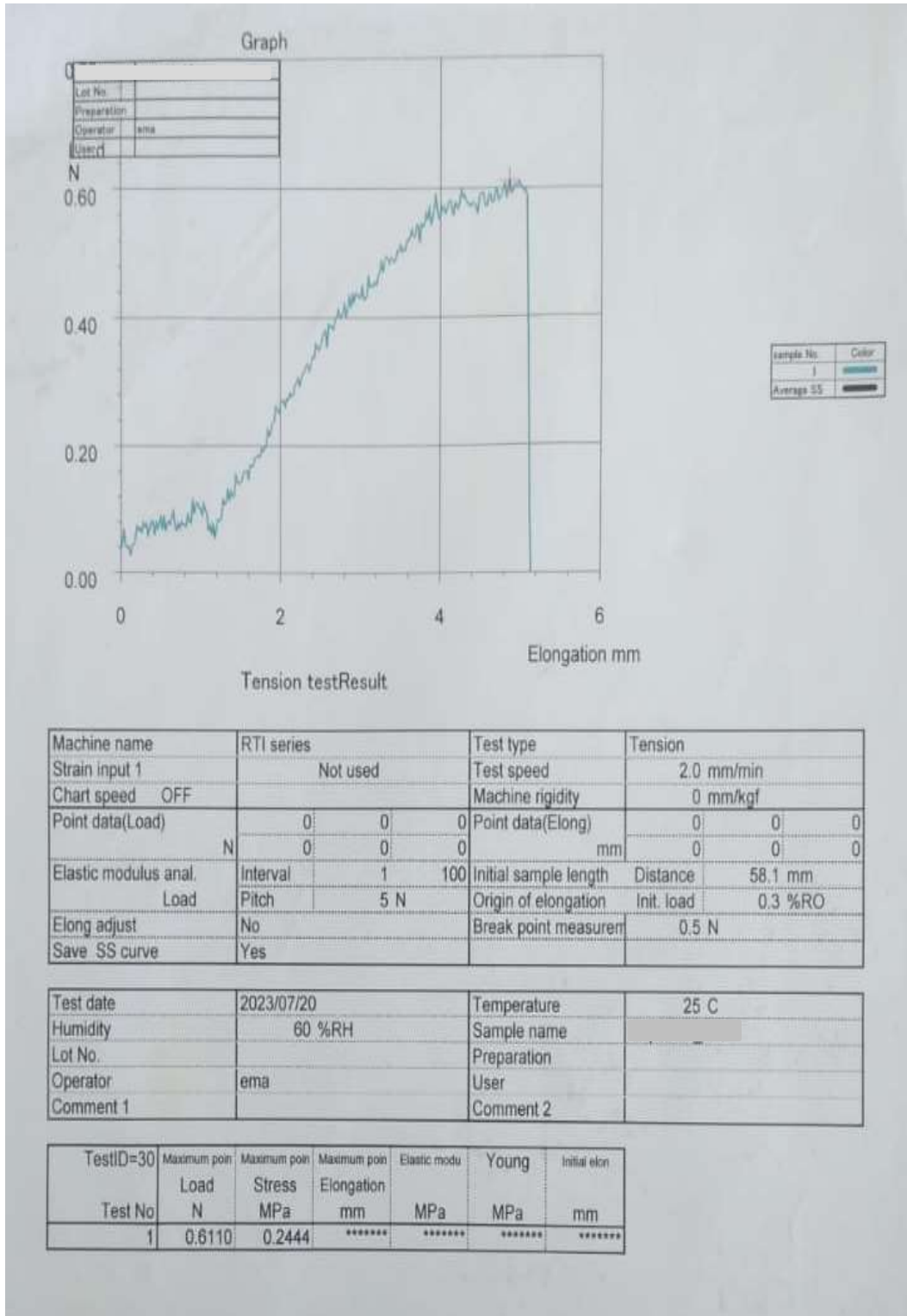


**Lampiran 9.** Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi pada Bioplastik *Degradable*

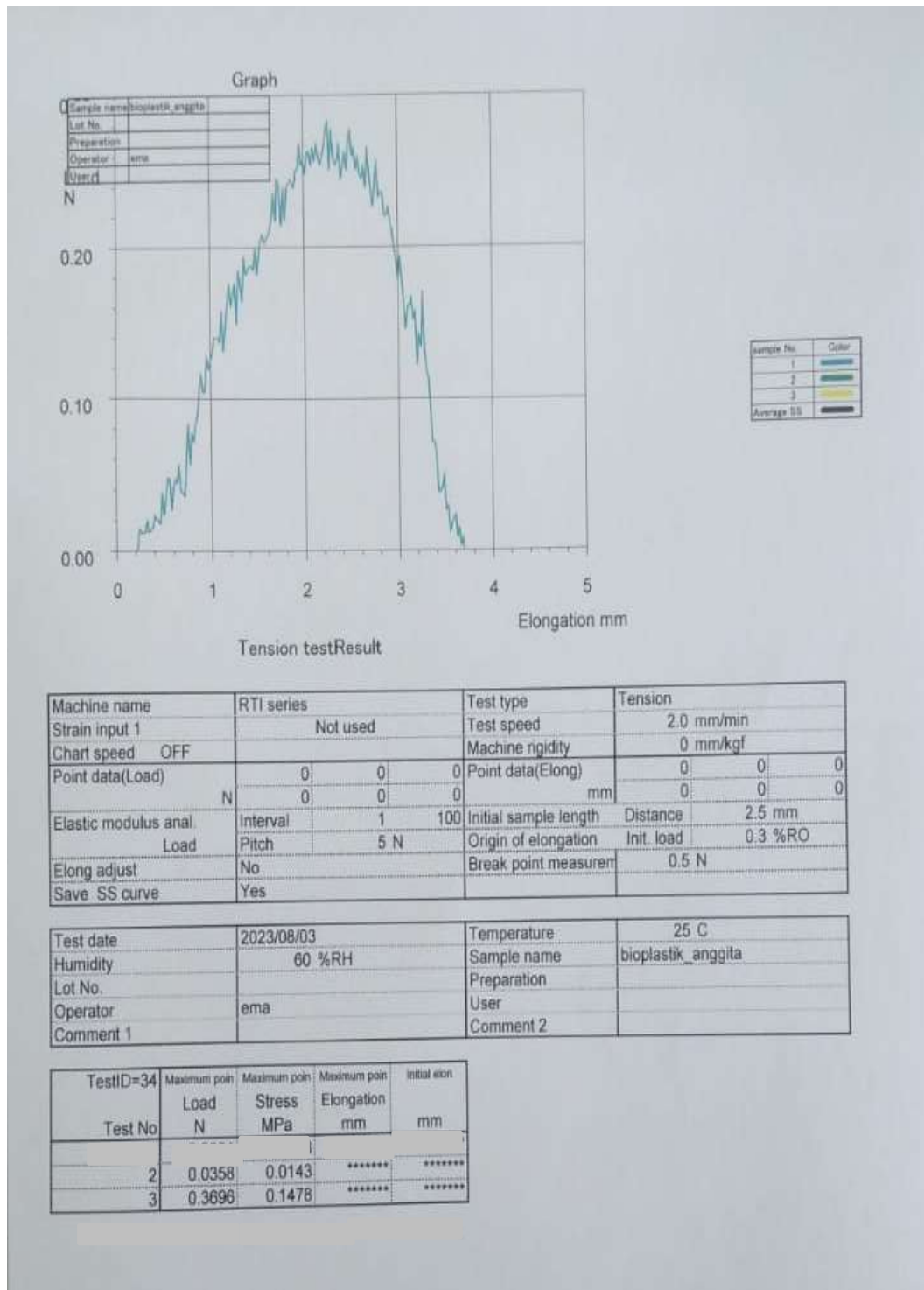
- Hasil analisis kuat tarik dan elongasi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>1</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 1,5 ml)



- Hasil analisis kuat tarik dan elongasi bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>1</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 1,5 ml)

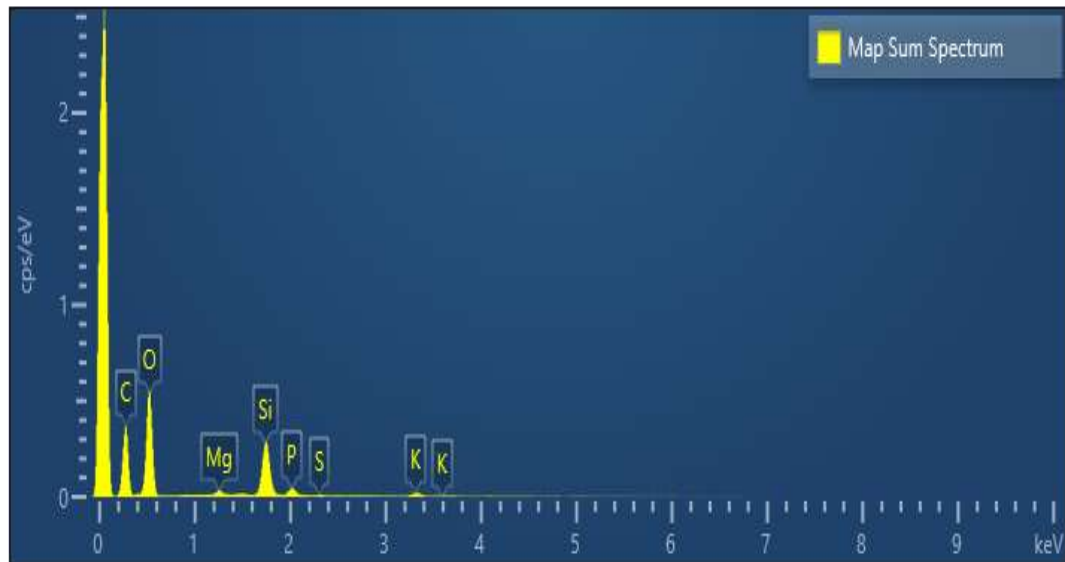


- Hasil analisis kuat tarik dan elongasi bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>3</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml) dan B<sub>3</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 1,5 ml)



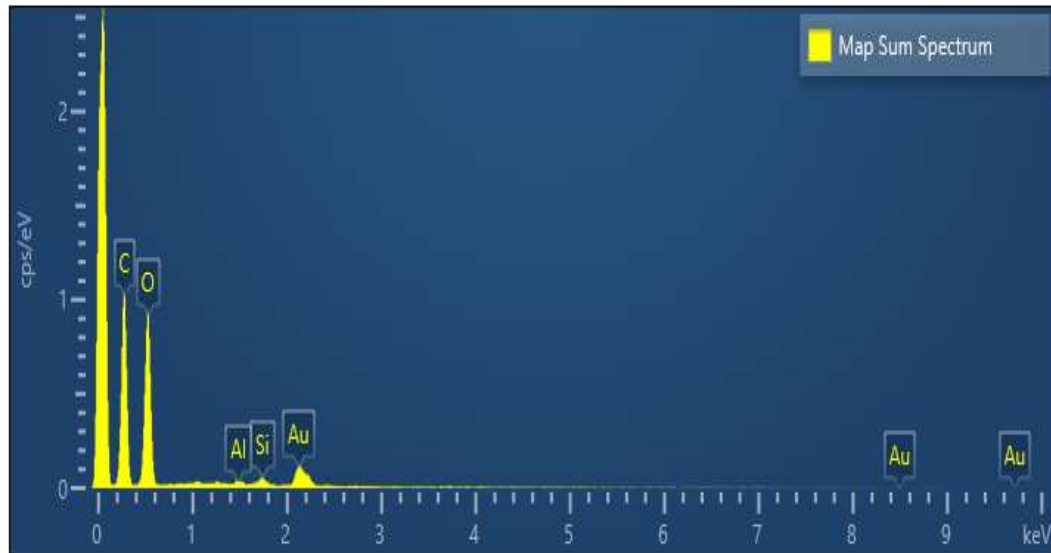
**Lampiran 10.** Hasil Unsur Selulosa Sekam padi Menggunakan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-ray Spectrofotometry (SEM-EDX)*

- Hasil analisis unsur selulosa menggunakan SEM-EDX pada serbuk sekam padi



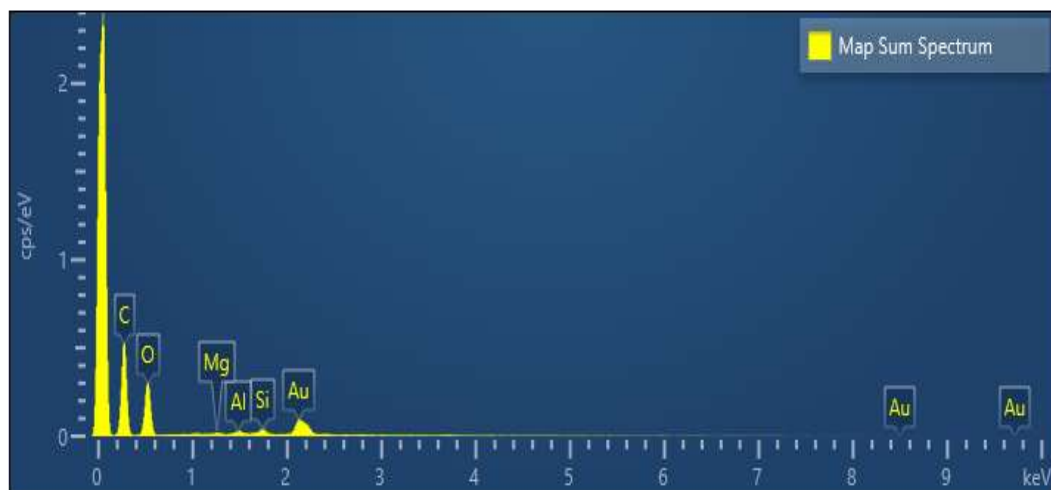
Map Sum Spectrum				
Element	Line Type	Weight %	Weight % Sigma	Atomic %
C	K series	50.24	0.84	60.10
O	K series	37.96	0.68	34.09
Mg	K series	0.55	0.06	0.32
Si	K series	8.28	0.19	4.23
P	K series	1.38	0.11	0.64
S	K series	0.22	0.08	0.10
K	K series	1.38	0.11	0.51
Total		100.00		100.00

- Hasil analisis unsur selulosa menggunakan SEM-EDX pada variasi D<sub>1</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30%)



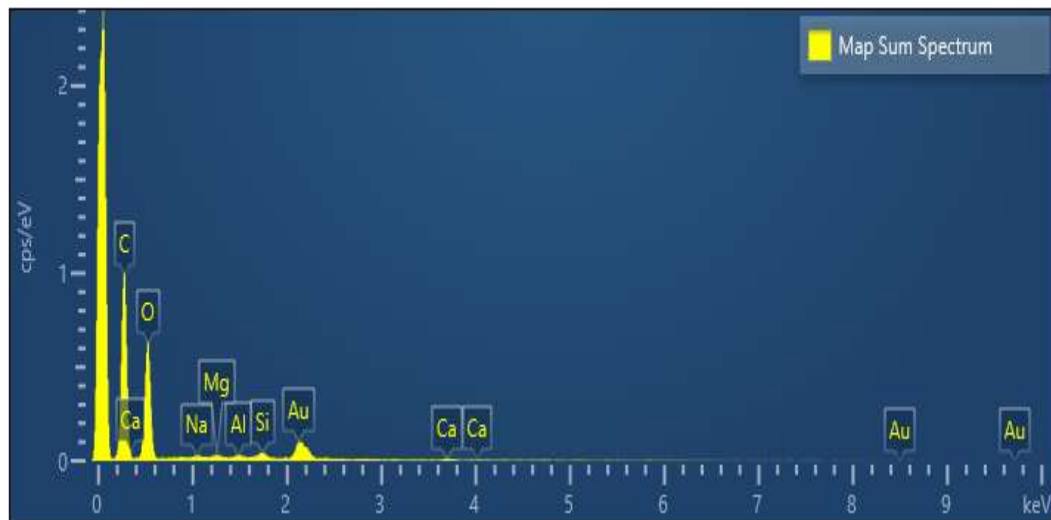
Map Sum Spectrum				
Element	Line Type	Weight %	Weight % Sigma	Atomic %
C	K series	58.08	0.54	65.08
O	K series	40.94	0.53	34.44
Al	K series	0.35	0.07	0.18
Si	K series	0.62	0.08	0.30
Total		100.00		100.00

- Hasil analisis unsur selulosa menggunakan SEM-EDX pada variasi D<sub>1</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30%)



Map Sum Spectrum				
Element	Line Type	Weight %	Weight % Sigma	Atomic %
C	K series	65.23	0.47	71.90
O	K series	32.81	0.46	27.15
Mg	K series	0.26	0.07	0.14
Al	K series	0.55	0.08	0.27
Si	K series	1.14	0.09	0.54
Total		100.00		100.00

- Hasil analisis unsur selulosa menggunakan SEM-EDX pada variasi D<sub>2</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 5% dan Bleaching 30%)



Map Sum Spectrum				
Element	Line Type	Weight %	Weight % Sigma	Atomic %
C	K series	63.36	0.50	70.20
O	K series	34.82	0.49	28.97
Na	K series	0.23	0.07	0.13
Mg	K series	0.22	0.06	0.12
Al	K series	0.27	0.06	0.13
Si	K series	0.58	0.07	0.28
Ca	K series	0.52	0.12	0.17
Total		100.00		100.00

## LAMPIRAN D PRODUK SELULOSA DAN BIOPLASTIK *DEGRADABLE*

### Lampiran 11. Produk Selulosa Sekam Padi

- Produk Selulosa variasi D<sub>1</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 5% dan *Bleaching* 30%)



Karakteristik	Nilai
Rendemen	24,59 %
Kadar Air	1,074%
Kadar Hemiselulosa	8,9%
Kadar Lignin	17,74%
Kadar Selulosa	64,31%
Gugus Fungsi	O-H ulur, C-H ulur, CH <sub>2</sub> ulur, C-H tekuk, dan C-O ulur
Struktur Permukaan	Bentuk yang rapat dan masih adanya sisa lignin
Unsur Selulosa	C, O, Al, Si



- Produk Selulosa variasi D<sub>1</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 10%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30%)



Karakteristik	Nilai
Rendemen	24,09%
Kadar Air	1,068%
Kadar Hemiselulosa	8,59%
Kadar Lignin	17,91%
Kadar Selulosa	67,16%.
Gugus Fungsi	O-H ulur, C-H ulur, CH <sub>2</sub> ulur, C-H tekuk, dan C-O ulur
Struktur Permukaan	Bentuk yang rapat dan masih adanya sisa lignin
Unsur Selulosa	C, O, Mg, Al, Si

- Produk Selulosa variasi D<sub>2</sub>H<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 5% dan Bleaching 30%)



Karakteristik	Nilai
Rendemen	22,79%
Kadar Air	1,079%
Kadar Hemiselulosa	5,27%
Kadar Lignin	19,85%
Kadar Selulosa	67,75%
Gugus Fungsi	O-H ulur, C-H ulur, CH <sub>2</sub> ulur, C-H tekuk, dan C-O ulur
Struktur Permukaan	Terlihat bahwa terlihat serat yang beraturan dan pada permukaan sedikit lignin yang menempel
Unsur Selulosa	C, O, Na, Mg, Al, Si, Ca

- Produk Selulosa variasi D<sub>2</sub>H<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (Delignifikasi 15%, Hidrolisis 10% dan *Bleaching* 30%)



Karakteristik	Nilai
Rendemen	21,71%
Kadar Air	1,079%
Kadar Hemiselulosa	5,52%,
Kadar Lignin	19,90%,
Kadar Selulosa	65,27%.
Gugus Fungsi	O-H ulur, C-H ulur, CH <sub>2</sub> ulur, C-H tekuk, dan C-O ulur
Struktur Permukaan	Tidak beraturan dan terlihat permukaan menjadi terpecah menjadi bagian-bagian kecil
Unsur Selulosa	-

## Lampiran 12. Produk Bioplastik *Degradable*

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>1</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 1,5 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	544,25%
Laju Biodegradable	100% dalam 2 hari
Uji Tarik	0,02144 MPa
Uji Elongasi	0%
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang renggang

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>2</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 3 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	307,04%
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0 MPa
Uji Elongasi	0%
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang renggang

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>3</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	313,45%
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0,01432 MPa
Uji Elongasi	0%
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang renggang

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel A<sub>4</sub> (Selulosa 1 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 3 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	501,76%,
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0 MPa
Uji Elongasi	0%
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang renggang

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>1</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 1,5 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	202,40%
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0,2444 MPa
Uji Elongasi	0 %
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang rapat



- Produk bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>2</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 1 gram, dan gliserol 3 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	281,49%
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0 MPa
Uji Elongasi	0 %
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang rapat

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>3</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 1,5 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	227,22%,
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0,14784 MPa
Uji Elongasi	0 %
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik
Struktur Permukaan	Permukaan yang rapat

- Produk bioplastik *degradable* pada sampel B<sub>4</sub> (Selulosa 2 gram, kitosan 2 gram, dan gliserol 3 ml)



Karakteristik	Nilai
Daya Serap Air	366,82%,
Laju Biodegradable	100% dalam 1 hari
Uji Tarik	0 MPa
Uji Elongasi	0 %
Gugus Fungsi	N-H amina, C-H alkana, C=C alkena, C=C cincin aromatik, C-H alkana
Struktur Permukaan	Permukaan yang rapat

## LAMPIRAN E BIODATA PENULIS



Nama : Anggita Dwi Puspita  
Tempat/Tanggal Lahir : Cilacap, 27 April 2001  
Alamat : Jl. Kano Perum PPSC RT 01 RW 06 Tegalkamulyan,  
Cilacap Selatan, Cilacap, Jawa Tengah  
Telepon : 085866717369  
Hobi : Traveling dan berenang  
Motto : “Jadilah diri sendiri, jangan pedulikan kata orang,  
terus maju raih kesuksesanmu”

### Riwayat Pendidikan :

SD Negeri Tegalkamulyan 01	Tahun 2008-2013
SMP Negeri 4 Cilacap	Tahun 2013-2016
SMK Negeri 2 Cilacap	Tahun 2016-2019
Politeknik Negeri Cilacap	Tahun 2019-2023

Penulis telah mengikuti Sidang Tugas Akhir pada tanggal 07 Agustus 2023, sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.