

**LAMPIRAN A**  
**DATA PENELITIAN**

**1. Data Analisa  $\alpha$ -Selulosa**

<b>Parameter Uji</b>	<b>Hasil</b>
Warna	Putih-Kuning
Bau	Tidak Berbau
% $\alpha$ -Selulosa	72,23 %
Kadar Air	27%

**2. Data Analisa Nanoselulosa**

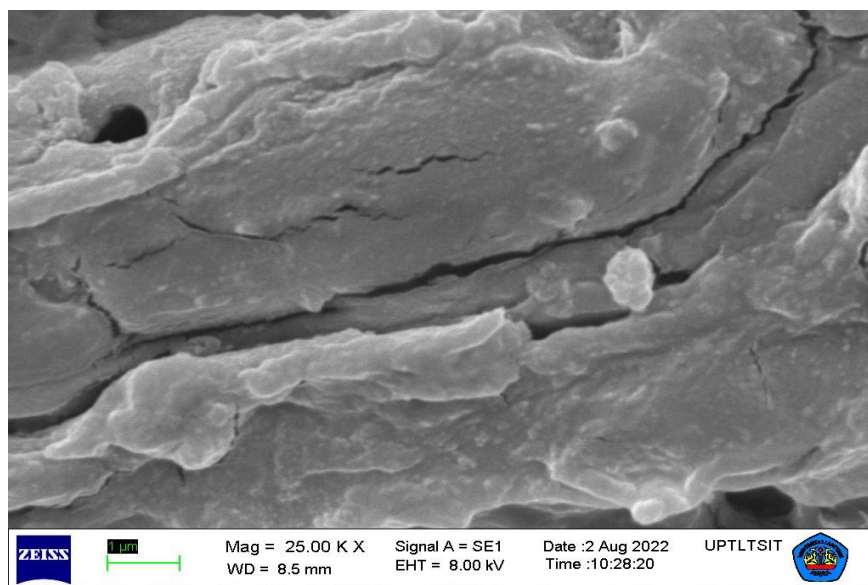
	<b>Konsentrasi (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)</b>	<b>Suhu (°C)</b>	<b>Waktu (menit)</b>	<b>Bentuk</b>	<b>Warna</b>	<b>Bau</b>
1.	40%	40-50 °C	40 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			45 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			50 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			55 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			60 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
2.	45%	40-50 °C	40 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			45 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			50 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			55 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			60 menit	Serbuk	Hitam	Tidak ada

**3. Data Analisa % Yield Nanoselulosa**

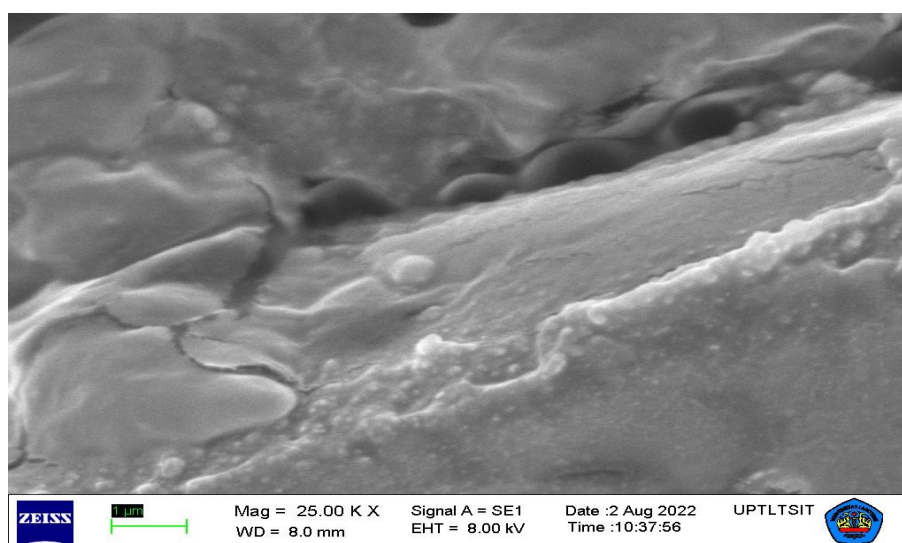
	<b>Konsentrasi (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)</b>	<b>Suhu (°C)</b>	<b>Waktu (menit)</b>	<b>%yeild</b>
1.	40%	40-50 °C	40 menit	36,10%
			45 menit	36,90%
			50 menit	40,12%
			55 menit	31,02%
			60 menit	30,44%
2.	45%	40-50 °C	40 menit	35,12%
			45 menit	24,22%
			50 menit	19,50%
			55 menit	17,50%
			60 menit	12,26%

#### 4. Data Analisa Film Komposit

Sampel	TPS	Rasio PVA	%NC b/b	Kuat Tarik (%)	Elongasi (%)	Biodegradasi (%)
1	2	3	5	8,58	108,33	42,50
2	2	3	6	10,42	95,83	45,00
3	2	3	8	12,26	75,00	47,00
4	2	3	10	14,72	58,33	51,00



**Gambar.** SEM nanoselulosa 45%



**Gambar.** SEM Nanoselulosa 40%

## LAMPIRAN B PERHITUNGAN

### A. Pembuatan Larutan

#### 1. Perhitungan jumlah larutan yang dibutuhkan untuk proses delignifikasi

##### a. Menghitung Larutan NaOH 5%

Larutan dibuat dari perbandingan zat terlarut dengan larutan (1:10)

Volume larutan yang dibutuhkan = 1000 ml

$$5\% = \frac{gr}{ml} \times 100\%$$

$$5\% = \frac{gr}{1000ml} \times 100\%$$

$$gr = 50 \text{ gr}$$

#### 2. Perhitungan jumlah larutan yang dibutuhkan untuk proses bleaching

##### a. Menghitung larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%

larutan baku H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 50%

Volume larutan yang dibutuhkan = 1000 ml

BM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 34,0147 gr/ml

$\rho$  H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 1,11 gr/cm<sup>3</sup>

$$M1 = \frac{1000 \times \% \times \rho}{BM \text{ H}_2\text{O}_2}$$

$$M1 = \frac{1000 \times 50\% \times 1,11 \text{ gr/cm}^3}{34,0147 \text{ gr/ml}}$$

$$M1 = 16,32M$$

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%

$$M2 = \frac{1000 \times 30\% \times \rho}{BM \text{ H}_2\text{O}_2}$$

$$M2 = \frac{1000 \times 30\% \times 1,11 \text{ gr/cm}^3}{34,0147 \text{ gr/ml}}$$

$$M2 = 9,78M$$

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

$$16,32 \text{ M} \times V_1 = 9,78 \text{ M} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 599,25 \text{ ml}$$

##### b. Menghitung larutan NaOH 0,1 N

$$N = (\text{gr}/\text{Mr}) \times (1000/\text{ml}) \times \text{Valensi}$$

$$0,1 N = (\text{gr}/40) \times (1000/1000) \times 1$$

$$\text{gr} = 4\text{gr}$$

### 3. Perhitungan jumlah larutan yang dibutuhkan untuk hidrolisis asam

- a. Menghitung larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40%

larutan baku H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98%

Volume larutan yang dibutuhkan = 1000 ml

BM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 98,08 gr/ml

$\rho$  H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 1,84 gr/cm<sup>3</sup>

$$M1 = \frac{1000 \times \% \times \rho}{\text{BM H}_2\text{SO}_4}$$

$$M1 = \frac{1000 \times 50\% \times 1,84 \text{ gr/cm}^3}{98,08 \text{ gr/ml}}$$

$$M1 = 18,39M$$

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40%

$$M2 = \frac{1000 \times 40\% \times \rho}{\text{BM H}_2\text{SO}_4}$$

$$M2 = \frac{1000 \times 40\% \times 1,84 \text{ gr/cm}^3}{98,08 \text{ gr/ml}}$$

$$M2 = 7,5 M$$

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

$$18,39 M \times V_1 = 7,5 M \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 407,85 \text{ ml}$$

- b. Menghitung larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 45%

larutan baku H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98%

Volume larutan yang dibutuhkan = 1000 ml

BM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 98,08 gr/ml

$\rho$  H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 1,84 gr/cm<sup>3</sup>

$$M1 = \frac{1000 \times \% \times \rho}{\text{BM H}_2\text{SO}_4}$$

$$M1 = \frac{1000 \times 50\% \times 1,84 \text{ gr/cm}^3}{98,08 \text{ gr/ml}}$$

$$M1 = 18,39M$$

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 45%

$$M_2 = \frac{1000 \times 45\% \times \rho}{BM \text{ H}_2\text{SO}_4}$$

$$M_2 = \frac{1000 \times 45\% \times 1,84 \text{ gr/cm}^3}{98,08 \text{ gr/ml}}$$

$$M_2 = 8,44 \text{ M}$$

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

$$18,39 \text{ M} \times V_1 = 8,44 \text{ M} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 458,95 \text{ ml}$$

#### 4. Perhitungan jumlah larutan yang dibutuhkan untuk analisa $\alpha$ -selulosa

- a. Menghitung larutan NaOH 17,5%

Volume larutan yang dibutuhkan = 50 ml

$$17,5\% = \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 100\%$$

$$17,5\% = \frac{\text{gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\text{gr} = 17,5 \text{ gr}$$

- b. Menghitung larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,5N

BM  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  = 249,19 g/mol

Ekivalen = 6

Volume larutan yang dibutuhkan = 25 ml

$$N = \frac{m \text{ K}_2\text{CrO}_4 \times n}{BM \text{ K}_2\text{CrO}_4} \times \frac{1000}{v}$$

$$0,1 \text{ N} = \frac{m \text{ K}_2\text{CrO}_4 \times n}{249,19} \times \frac{1000}{25 \text{ ml}}$$

$$m = 0,6129 \text{ gr}$$

- b. Menghitung larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0,1N

BM  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  = 329,14 g/mol

Ekivalen = 1

Volume larutan yang dibutuhkan = 100 ml

$$N = \frac{m (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \times n}{BM (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1000}{v}$$

$$0,1 \text{ N} = \frac{m (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}}{329,14} \times \frac{1000}{100 \text{ ml}}$$

$$m = 3,2914 \text{ gr}$$

## B. Analisa

### 1. Penentuan Kadar air $\alpha$ -selulosa

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel awal(a)} &= 1 \text{ gram} \\ \text{Berat sampel akhir(b)} &= 0,73 \text{ gram} \\ \text{Kadar air} &= \frac{a-b}{a} \times 100\% \\ &= \frac{1-0,73}{1} \times 100\% \\ &= 27\% \end{aligned}$$

### 2. Penentuan Kadar $\alpha$ -selulosa

$$\begin{aligned} \text{V. titrasi blanko (V}_1\text{)} &= 4,86 \text{ ml} \\ \text{V. titrasi sample (V}_2\text{)} &= 4,1 \text{ ml} \\ \text{Normalitas titran (N)} &= 0,1 \text{ N} \\ \text{V. Filtrat sampel (A)} &= 2,5 \text{ ml} \\ \text{Berat kering sampel (w)} &= 0,15 \text{ gr} \\ \% \text{ Kadar } \alpha\text{-selulosa} &= 100 - \frac{6,85 (V_1 - V_2) \times N \times 20}{A \times w} \\ &= 100 - \frac{6,85(4,86 - 4,1) \times 0,1 \times 20}{2,5 \times 0,15} \\ &= 72,23\% \end{aligned}$$

### 3. Penentuan % Yeild produk Nanoselulosa

$$\% \text{Yeild} = \frac{\text{berat serbuk nanoselulosa yang dihasilkan}}{\text{berat sampel hasil isolasi selulosa}} \times 100\%$$

a. Kondisi 40 % 40 menit

$$\% \text{Yeild} = \frac{1,805 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\% \text{Yeild} = 36,10\%$$

b. Kondisi 40% 45 menit

$$\% \text{Yeild} = \frac{1,845 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\% \text{Yeild} = 36,90\%$$

- c. Kondisi 40% 50 menit
- $$\%Yeild = \frac{2,006 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 40,12\%$$
- d. Kondisi 40% 55 menit
- $$\%Yeild = \frac{1,55 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 31,02\%$$
- e. Kondisi 40% 60menit
- $$\%Yeild = \frac{1,52 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 30,44\%$$
- f. Kondisi 45% 40 menit
- $$\%Yeild = \frac{1,75 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 35,12\%$$
- g. Kondisi 45% 45 menit
- $$\%Yeild = \frac{1,211 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 24,22\%$$
- h. Kondisi 45% 50 menit
- $$\%Yeild = \frac{0,975 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 19,50\%$$
- i. Kondisi 45% 55menit
- $$\%Yeild = \frac{0,87 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 17,50\%$$
- j. Kondisi 45% 60menit
- $$\%Yeild = \frac{0,613 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$
- $$\%Yeild = 12,26\%$$

### 1. Penentuan Kuat Tarik Film Komposit

Nilai beban tarik dalam satuan massa diubah menjadi nilai gaya dalam N menggunakan persamaan hukum newton II.

$$F = m \cdot a$$

Keterangan :

F = Gaya (N)

m = Beban Tarik (Kg)

a = Gaya gravitasi ( $9,81\text{m/s}^2$ )

Setelah didapatkan nilai gaya yang dihasilkan kemudian mencari nilai uji tarik menggunakan persamaan :

$$\sigma = F / A$$

Keterangan :

$\sigma$  = Tegangan Tarik ( $\text{N/mm}^2$ )

F = Gaya yang dihasilkan (N)

A = Luas Alas ( $\text{mm}^2$ )

\*catatan :  $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa}$ .

Percobaan variasi TPS/PVA 2:3 dengan variasi %NC

Sampel	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas ( $\text{mm}^2$ )	Beban Tarik (kg)	Gaya Gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )	Kuat Tarik (Mpa)
1	20	0,2	4	3,5	9,81	8,58
2	20	0,15	4	4,25	9,81	10,42
3	20	0,15	4	5	9,81	12,26
4	20	0,2	4	6	9,81	14,72

a. Sampel 1 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 5% b/b ).

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ &= 3,5 \text{ Kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 34,34 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= F / A \\ &= 34,34 \text{ N} / 4 \text{ mm}^2 \\ &= 8,58 \text{ N/mm}^2 \\ &= 8,58 \text{ MPa} \end{aligned}$$

b. Sampel 2 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 6% b/b ).

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ &= 4,25 \text{ Kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= 41,69 \text{ N} \\
 \sigma &= F / A \\
 &= 41,69 \text{ N} / 4 \text{ mm} \\
 &= 10,42 \text{ N/mm}^2 \\
 &= 10,42 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

c. Sampel 3 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 8% b/b ).

$$\begin{aligned}
 F &= m \cdot a \\
 &= 5 \text{ Kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 &= 49,05 \text{ N} \\
 \sigma &= F / A \\
 &= 49,05 \text{ N} / 4 \text{ mm}^2 \\
 &= 12,26 \text{ N/mm}^2 \\
 &= 12,26 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

d. Sampel 4 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 10% b/b ).

$$\begin{aligned}
 F &= m \cdot a \\
 &= 6 \text{ Kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 &= 58,86 \text{ N} \\
 \sigma &= F / A \\
 &= 58,86 \text{ N} / 4 \text{ mm}^2 \\
 &= 14,72 \text{ N/mm}^2 \\
 &= 14,72 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

## 2. Penentuan persen panjang putus (elongasi)

nilai elongasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\varepsilon = ((L1 - L0) / L0) \times 100\%$$

dimana :

$\varepsilon$  = Elongasi (%)

L0 = Batas awal (cm)

L1 = Batas akhir (cm)

Percobaan variasi TPS/PVA 2:3 dengan variasi %NC

Sampel	Batas Awal (cm)	Batas Akhir (cm)	Elongasi (%)
1	12	13	8,33
2	12	13,5	12,50
3	12	15	25,00
4	12	25	108,33

a. Sampel 1 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 5% b/b)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= ((L1 - L0) / L0) \times 100\% \\ &= ((25 \text{ cm} - 12 \text{ cm}) / 12 \text{ cm}) \times 100\% \\ &= 108,33 \%\end{aligned}$$

b. Sampel 2 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 6% b/b)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= ((L1 - L0) / L0) \times 100\% \\ &= ((23,5 \text{ cm} - 12 \text{ cm}) / 12 \text{ cm}) \times 100\% \\ &= 95,83 \%\end{aligned}$$

c. Sampel 3 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 8% b/b)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= ((L1 - L0) / L0) \times 100\% \\ &= ((21 \text{ cm} - 12 \text{ cm}) / 12 \text{ cm}) \times 100\% \\ &= 75 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 4 (Rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 10% b/b)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= ((L1 - L0) / L0) \times 100\% \\ &= ((19 \text{ cm} - 12 \text{ cm}) / 12 \text{ cm}) \times 100\% \\ &= 58,33 \%\end{aligned}$$

### 3. Penentuan persen degradasi

nilai persen degradasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Kehilangan massa} = ((m0 - m1) / m0) \times 100\%$$

Dimana :

m0 = Massa awal bioplastik (gr)

m1 = Massa akhir bioplastik (gr)

Percobaan variasi TPS/PVA 2:3 dengan variasi %NC

Sampel	Massa Awal (cm)	Massa Akhir (cm)	Degradasi (%)
1	0,6197	0,3563	42,50
2	0,2796	0,1538	45,00
3	0,2867	0,1505	47,50
4	0,2477	0,1214	51,00

a. Sampel 1 (Variasi rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 5% b/b)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kehilangan massa} &= (m_0 - m_1) / m_0 \times 100\% \\ &= ((0,6197 - 0,3563) / 0,6197) \times 100\% \\ &= 42,50 \%. \end{aligned}$$

b. Sampel 2 (Variasi rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 6% b/b)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kehilangan massa} &= (m_0 - m_1) / m_0 \times 100\% \\ &= ((0,2796 - 0,1538) / 0,2769) \times 100\% \\ &= 45 \%. \end{aligned}$$

c. Sampel 3 (Variasi rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 8% b/b)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kehilangan massa} &= (m_0 - m_1) / m_0 \times 100\% \\ &= ((0,2867 - 0,1505) / 0,2687) \times 100\% \\ &= 47,5 \%. \end{aligned}$$

d. Sampel 4 (Variasi rasio TPS/PVA 2:3 dengan NC 10% b/b)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kehilangan massa} &= (m_0 - m_1) / m_0 \times 100\% \\ &= ((0,2477 - 0,1214) / 0,24777) \times 100\% \\ &= 51 \%. \end{aligned}$$

## LAMPIRAN C DOKUMENTASI

### 1. Proses Delignifikasi



Menghaluskan Tandan Kosong Sawit (TKS) hingga ukuran 50 Mesh.



Menimbang TKS yang telah dihaluskan.



Menimbang NaOH 5% sesuai dengan perhitungan yang ada pada Lampiran B dan dilarutkan



Mencampurkan TKS dan larutan NaOH  
Dipanaskan di atas hotplate dengan suhu 100<sup>0</sup>C sambil diaduk selama 1 jam.



Setelah dipanaskan diatas hotplate selama 1 jam di amkan hingga suhunya turun kemudian saring dan cuci menggunakan aquadest hingga netral

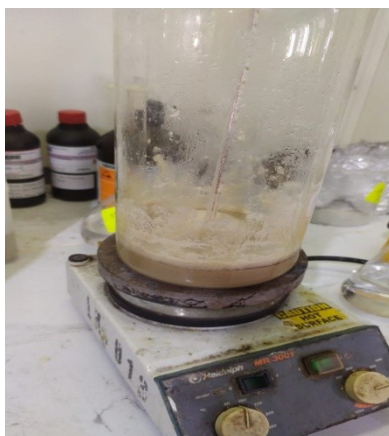
## 2. Proses Bleaching



Melarutkan  $H_2O_2$  30 % sesuai dengan perhitungan yang ada pada Lampiran B .



Mencampurkan larutan  $H_2O_2$  30 % dengan TKS hasil delignifikasi yang telah dicuci dan ditambahkan larutan NaOH 0,1N hingga pH-nya 9



Bleaching dilakukan diatas hotplate dengan suhu  $80^{\circ}C$  serta diaduk selama 2 jam (csmpuran dijaga agar pH-nya tetap 9 dengan dilakukan penambahan larutan NaOH 0,1N setiap 10 menit).



Kemudian diamkan hingga suhunya turun lalu saring dan cuci menggunakan aquadest hingga netral dan dioven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  hingga kering

### 3. Proses pembuatan Nanoselulosa



$\alpha$ -selulosa ditimbang sebanyak 5gr



Membuat larutan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dengan konsentrasi 40% dan 45% sesuai dengan perhitungan pada lampiran B



Campurkan  $\alpha$ -selulosa dan larutan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Aduk menggunakan magnetik stirer selama 40-60 menit, suhu dijaga agar tetap berada pada  $40-50^{\circ}\text{C}$ .



Kemudian tambahkan aquadest untuk menghentikan proses hidrolisis dan dinginkan suhu hingga  $4^{\circ}\text{C}$ .

Diamkan semalaman.



Dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 5000rpm selama 15 menit



Dilanjutkan dengan proses sonikasi selama 15 menit



Keringkan sampel menggunakan oven dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$ .

#### 4. Proses pembuatan Film Nanokomposit



Pembuatan larutan TPS/PVA dengan rasio 2:3 dilarutkan dalam air 100 mL



Kemudian dipanaskan pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit kemudian didinginkan.



Menambahkan Nanoselulosa dengan variasi berat 6, 8 dan 10% berat (b/b). Pencampuran dilakukan menggunakan stirrer selama 15 menit.



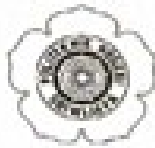


Kemudian campuran dicetak diatas kaca cetakan dan dikeringkan didalam oven dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$



Produk Film Nanokomposit setelah dikeringkan.

**LAMPIRAN D**  
**SURAT-SURAT**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id

**REKOMENDASI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR (TA)**

Pembimbing Laporan Akhir memberikan rekomendasi kepada,

Nama : M. Arli Akbar  
NPM : 061840421752  
Jurusan/Program : Teknik Kimia / DIV Teknologi Kimia Industri  
Studi  
Judul Tugas Akhir : Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit  
Dengan Metode Hidrolisis Asam

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Seminar Proposal  
Tugas Akhir (TA) pada Tahun Akademi 2021 – 2022

Palembang, April 2022

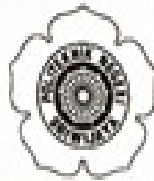
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ir. M. Yezizah M.T.  
NIDN 0009076106

Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.  
NIDN 0027038701





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918, E-mail : kimia@polnri.ac.id.

**KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)**

Kami yang bertandatangan di bawah ini,

**Pihak Pertama**

Nama : M. Arli Akbar  
NIM : 061840421752  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : DIV Teknologi Kimia Industri

**Pihak Kedua**

Nama : Dr.Ir. M.Yerizam M.T.  
NIP : 196107091989031002

Pada hari ini Kamis, tanggal Februari 2022 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan proposal tugas akhir.

Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam satu minggu. Pelaksanaan bimbingan jam 10.00- selesai di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian tugas akhir.

Palembang, Februari 2022

Pihak Pertama,

M. Arli Akbar  
NIM 061840421752

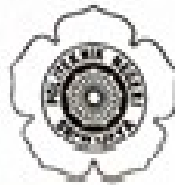
Pihak Kedua,

Dr.Ir. M.Yerizam M.T.  
NIDN 0009076106

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan (DIV) Teknologi Kimia Industri

Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP 196607121993031003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@pnsri.ac.id.

**KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)**

Kami yang bertandatangan di bawah ini,

**Pihak Pertama**

Nama : M. ARI AKBAR  
NIM : 061840421752  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : DIV Teknologi Kimia Industri

**Pihak Kedua**

Nama : Indah Purnamasari, S.T., M.Eng  
NIP : 198703272012122002

Pada hari ini Kamis, tanggal Februari 2022 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan proposal tugas akhir.

Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam satu minggu. Pelaksanaan bimbingan jam 10.00- selesai di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian tugas akhir.

Palembang, Februari 2022

Pihak Pertama,

Pihak Kedua,

M. Ari Akbar  
NIM 061840421752

Indah Purnamasari, S.T., M.Eng  
NIDN 0027038701

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan (DIV) Teknologi Kimia Industri

Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP 196607121993031003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
 JURUSAN TEKNIK KIMIA  
 Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
 Telp.0711-353414 Fks. 0711-353918. E-mail : kimia@polsri.ac.id

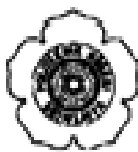
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M.Ari Akbar  
 NIM : 061840421752  
 DOSEN PEMBIMBING : Dr.Ir. M.Yerizam M.T.  
 JUDUL : Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit  
 (TKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam

No	Tanggal	Materi/Topik	Paraf	Keterangan
1.		Bab 1	1) ✓	
2.		Bab 1 revisi	2) ✓	
3.		Bab 2 dan 3	3) ✓	
4.		Bab 2 dan 3 revisi	4) ✓	
5.		Bab 4 dan 5	5) ✓	
6.		Bab 4 dan 5 revisi	6) ✓	
7.		Daftar Pustaka	7) ✓	
8.		Jurnal	8) ✓	
9.		Siapa - Siapa	9) ✓	
10.			10)	
11.			11)	
12.			12)	
13.			13)	
14.			14)	
15.			15)	

Mengetahui,  
 Ketua Program Studi  
 DIV Teknologi Kimia Industri

(Ir. Robert Junaidi, M.T.)  
 NIP. 196607121993031003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
 JURUSAN TEKNIK KIMIA  
 Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
 Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@poltri.ac.id.

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M.Arli Akbar  
 N I M : 061840421752  
 DOSEN PEMBIMBING : Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.  
 JUDUL : Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit  
 (TKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam

No	Tanggal	Materi/Topik	Paraf	Keterangan
1.		Bab 1	1)	
2.		Bab 1 revisi		2)
3.		Bab 2	3)	
4.		Bab 2 revisi		4)
5.		Bab 3	5)	
6.		Bab 3 revisi		6)
7.		Bab 4 & Bab 5	7)	
8.		Bab 4 & Bab 5 revisi		8)
9.		Daftar Pustaka	9)	
10.				10)
11.				11)
12.				12)
13.				13)
14.				14)
15.				15)

Mengetahui,  
 Ketua Program Studi  
 DIV Teknologi Kimia Industri

(Ir. Robert Junaidi, M.T.)  
 NIP. 196607121993031003



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 E-mail: kimia@polari.ac.id

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Ari Akbar

NPM : 061840421752

Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian :

**"Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit (TKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam"**

Data pada penelitian ini tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila dikemudian hari ada unsur unsur "PLAGIAT" dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi sesuai peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan.

Palembang, Juli 2022

Disetujui Oleh,  
Pembimbing I,

Dr. Ir. H. M. Yezian, M.T.  
NIDN 0009076106

Penulis Penelitian,

M. Ari Akbar  
NPM. 061840421752

Pembimbing II,

Indah Paramasari, S.T., M.Eng.  
NIDN 0027038701

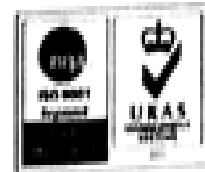






KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
LABORATORIUM TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp. 0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355818 E-mail: kimia@pnsri.ac.id



## SURAT KETERANGAN

Nomor : 200/PL6.1.14.3/SKP/22

Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, menyatakan bahwa benar nama tersebut dibawah ini telah selesai melaksanakan penelitian di Laboratorium **Satuan Operasi** dengan judul penelitian **"Sintesis Nanocelulosa Dari Tandan Kosong Sawit (TKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam"**. Analisa tersebut telah dilaksanakan oleh yang bersangkutan pada tanggal 23 Mei – 27 Juli 2022.

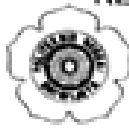
Nama / NIM : M. ARI AKBAR / 061840421752

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 29 Juli 2022

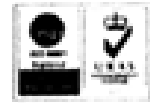
Kalab Analisa,

Adh Satrio S.T., M.T.  
NIP. 196004111992031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
 Telp 0711-353414 Fax 0711-355918 E-mail kimia@polnri.ac.id



**JADWAL KEGIATAN PENELITIAN**

Nama : M. Arli Akbar  
 Nim : 061840421752  
 Judul Penelitian : Sintetis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit Dengan Metode Hidrolisis Asam  
 Laboratorium : Satuan Operasi  
 Teknisi : Sartika Oktavianti, A.md.

Tanggal	Kegiatan Penelitian	Paraf Teknisi
24 Mei – 30 Mei	Persiapan bahan baku penelitian	
1 juni – 6 juni	Melakukan delignifikasi tandan kosong sawit	
13 juni -15 juni	Melakukan bleaching pada sampel hasil delignifikasi	
20 juni - 21 Juni	Melakukan sentrifugasi pada sampel	
23 Juni – 24 Juni	Melakukan sonikasi pada sampel	
28 Juni	Menghitung %yield nanoselulosa	
4 Juli	Menghitung kadar air selulosa	
6 juli – 8 juli	Melakukan titrasi kadar selulosa	
11 juli – 25 juli	Analisa FT-IR	
18 juli – 1 agustus	Analisa SEM	

PLP/Teknisi Lab. Rekayasa Bioproses



Sartika Octavianti, A.md.

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui  
Kasie Lab. Rekayasa Bioproses



Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.  
NIP 199201122020121009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
LABORATORIUM TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@poleri.ac.id.



**SURAT VALIDASI DATA**

Nomor: 182/PL.6.1.14.1/A/2022

Nama : M. Arli Akbar  
NIM : 061840421752  
Judul Penelitian : Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit Dengan Metode Hidrolisis Asam  
Nama Sampel : Nanoselulosa  
Jumlah Sampel : 10  
Laboratorium : Satuan Operasi  
PLP Lab Utilitas : Sartika Oktavianti, A.Md.

Table 1 Hasil Analisis Bahan Baku  $\alpha$ -Selulosa

Parameter Uji	Hasil
Warna	Putih-Kuning
Bau	Tidak Berbau
% $\alpha$ -Selulosa	72,23 %
Kadar Air	27%

Table 2 Data Hasil Pengamatan Organoleptik

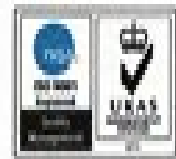
	Konsentrasi ( $H_2SO_4$ )	Suhu ( $^{\circ}C$ )	Waktu (menit)	Bentuk	Warna	Bau
1.	40%	40-50 $^{\circ}C$	40 menit	Serbuk	Kuning	Tidak ada
			45 menit	Serbuk	Kuning-cokelat	Tidak ada
			50 menit	Serbuk	Kuning-cokelat	Tidak ada
			55 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			60 menit	Serbuk	Cokelat	Tidak ada
			2.	45%	40-50 $^{\circ}C$	40 menit
45 menit	Serbuk	Kuning-cokelat	Tidak ada			
50 menit	Serbuk	cokelat	Tidak ada			
55 menit	Serbuk	cokelat	Tidak ada			
60 menit	Serbuk	Hitam	Tidak ada			

3



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
LABORATORIUM TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 sH. 113 Fax. 0711-355018. E-mail : kimia@polri.ac.id



Tabel 3 Hasil Analisis % Yeild

	Konsentrasi (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Suhu (°C)	Waktu (menit)	%yeild
1.	40%	40-50 °C	40 menit	36,10%
			45 menit	36,90%
			50 menit	40,12%
			55 menit	31,02%
			60 menit	30,44%
2.	45%	40-50 °C	40 menit	35,12%
			45 menit	24,22%
			50 menit	19,50%
			55 menit	17,50%
			60 menit	12,26%

Palembang, Juni 2022

Kepala Laboratorium Analisa

Adi Syakdahi, S.T.,M.T

NIP 196904111992031001