

## LAMPIRAN A PROSEDUR KERJA

### Bahan yang digunakan:

1. Pelepah sawit
2. Asam formiat
3. Hidrogen peroksida
4. Aquades

### Alat yang digunakan:

1. Ketel pemasakan, bervolume 1000 ml
2. Kondenser
3. Termometer
4. Pemanas dan jaket isolator

### Cara Kerja:

1. Bahan baku (pelepah sawit) cairan pemasak dan katalis, sesuai dengan kondisi pemasakan yang dipilih, dimasukkan ke reaktor, kemudian pemanas dioperasikan.
2. Saat suhu pemasakan tercapai, waktu pemasakan mulai dihitung.
3. Setelah waktu pemasakan tercapai, pemanas dimatikan dan ketel reaksi didinginkan, pertama dibiarkan sejenak di udara terbuka, dan dilanjutkan dengan mencelupkannya dalam air pada suhu kamar.
4. Setelah ketel pemasakan dingin, hasil pemasakan dikeluarkan.
5. Padatan dan cairan pemasak dipisahkan menggunakan saringan yang dilengkapi corong. Penyaringan dilakukan sampai kira-kira seluruh cairan pemasak turun (volume filtrat hampir sama dengan volume cairan sebelum pemasakan dilakukan).
6. Padatan yang diperoleh dari langkah ke-4, dicuci dengan asam formiat dan dilajutnya dengan air berlebih, sampai warna air pencuci sebelum dan sesudah melewati padatan sama.
7. Padatan yang telah dicuci dikeringkan di udara terbuka selama kira-kira 24 jam. Padatan yang telah kering dirimbang sebagai berat pulp.

### Perhitungan Perolehan Pulp:

$$\text{Perolehan pulp} = \frac{\text{Berat pulp kering}}{\text{Berat sampel pelepah sebelum dimasak}} \times 100\%$$

## **LAMPIRAN B**

### **ANALISIS KADAR LIGNIN PULP**

Cara uji kadar lignin dalam pulp yang dihasilkan, menggunakan metode standart TAPPI Test Method.

#### **Defenisi:**

Lignin adalah bagian yang terdapat dalam lamela tengah dan dinding sel yang berfungsi sebagai perekat antar sel, merupakan senyawa aromatik berbentuk amorf. Kadar lignin adalah bagian pulp yang tidak larut dalam asam sulfat 72%.

#### **Cara Uji:**

1. Sebeleum diuji, sampel ( $\pm$  1 gram contoh kering) diekstraksi terlebih dahulu dengan etanol-benzen selama 8 jam, dan kemudian sampel dicuci dengan etanol dan air panas.
2. Pindahkan contoh uji ke gelas piala 1000 ml, tambahkan asam sulfat 72% sebanyak 15 ml, penambahan dilakukan perlahan-lahan dalam bak perendaman dan dimaserasi selama 2 – 3 menit.
3. Setelah terdispesi sempurna, tutup dengan kaca arloji dan biarkan dalam bak perendaaman selama 2 jam.
4. Air sebanyak 300 – 400 ml dimasukkan ke erlenmeyer 1000 ml dan pindahkan contoh uji dari gelas piala secara kuantitatif, encerkan dengan air suling sampai volumenya 575 ml, sehingga konsentrasi asam sulfat 3%.
5. Larutan dipanaskan sampai mendidih dan dibiarkan selama 4 jam dengan api kecil, dan gunakan pendingin balik (kondenser reflux).
6. Biarkan endapan lignin mengendap sempurna, dekantasi larutan dan pindahkan secara kuantitatif ke cawan masir atau kertas saring yang diketahui beratnya, endapan dicuci dengan air air panas sampai bebas asam.
7. Keringkan cawan masir atau kertas saring (berikut endapan lignin) dalam oven sampai berat konstan.

#### **Perhitungan kadar lignin pulp:**

Kadar lignin = (Berat endapan lignin/berat contoh kering oven) x 100%

**LAMPIRAN C**  
**DATA HASIL PERCOBAAN**

**Tabel C.1 Hasil Analisis Perolehan Pulp**

No	Run	Variabel Pemasakan				Berat Pulp (gram)	Kadar Air (%)	Berat Pulp Kering (gram)	Perolehan Pulp (%)
		Konsentrasi Asam Formiat (%-berat)	Konsentrasi Hidrogen Peroksida (%-berat)	Waktu Pemasakan (jam)					
1	13	65	1	2	4,719	7,857	4,348	48,32	
2	8	65	3	1	5,069	6,569	4,736	50,09	
3	11	65	3	3	4,871	7,194	4,521	36,74	
4	10	65	5	2	4,811	9,353	4,361	41,46	
5	12	75	1	1	4,064	6,667	3,793	43,10	
6	4	75	1	3	4,173	7,463	3,862	42,29	
7	3	75	3	2	4,073	6,818	3,796	34,59	
8	14	75	3	2	4,654	5,839	4,383	34,94	
9	6	75	5	1	3,864	8,029	3,553	38,33	
10	7	75	5	3	4,510	6,818	4,203	34,17	
11	9	85	1	2	3,547	6,400	3,320	27,03	
12	5	85	3	1	4,126	7,258	3,827	29,22	
13	1	85	3	3	3,675	5,469	3,474	33,30	
14	2	85	5	2	3,445	5,344	3,261	33,63	

Berat bahan baku pelapah sawit 10 gram dengan kadar air 10%, sehingga berat bahan baku kering 9 gram.

Tabel C.2 Hasil Analisis Kadar Lignin Pulp

No	Run	Variabel Pemasakan				Berat Sampel (gram)	Berat Sampel Kering (gram)	Berat Lignin Kering (gram)	Kadar Lignin (%)
		Konsentrasi Asam Formiat (%-berat)	Konsentrasi Hidrogen Peroksida (%-berat)	Waktu Pemasakan (jam)					
1	13	65	1	2	1	0,921	0,195	11,16	
2	8	65	3	1	1	0,934	0,179	19,12	
3	11	65	3	3	1	0,928	0,357	13,46	
4	10	65	5	2	1	0,906	0,146	13,10	
5	12	75	1	1	1	0,933	0,221	13,72	
6	4	75	1	3	1	0,925	0,214	13,17	
7	3	75	3	2	1	0,932	0,382	10,95	
8	14	75	3	2	1	0,942	0,388	11,20	
9	6	75	5	1	1	0,920	0,169	18,37	
10	7	75	5	3	1	0,932	0,250	14,83	
11	9	85	1	2	1	0,936	0,285	10,44	
12	5	85	3	1	1	0,927	0,159	12,14	
13	1	85	3	3	1	0,945	0,205	11,91	
14	2	85	5	2	1	0,947	0,111	11,77	

Kadar air sampel uji sama dengan kadar air pulp untuk tempuhan yang sama.

**LAMPIRAN D**  
**ANALISIS REGRESI MULTIVARIABEL**

**Tabel D.1. Hasil regresi multivariabel dan analisis statistik model perolehan pulp**

Variabel	Koefisien	STD error	STD koefisien	Toleransi	t hitung	P>2 $\alpha$
Konstanta	34,761	1,774	0,000	-	19,592	0,000
X <sub>1</sub>	-6,679	0,887	-0,782	1,000	-7,529	0,002
X <sub>2</sub>	-1,643	0,887	-0,192	1,000	-1,852	0,138
X <sub>3</sub>	-1,784	0,887	-0,209	1,000	-2,011	0,115
X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	0,356	1,403	0,027	0,933	0,254	0,812 <sup>*)</sup>
X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	3,365	1,255	0,279	1,000	2,682	0,055
X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	4,358	1,255	0,361	1,000	3,473	0,026
X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	2,489	1,403	0,191	0,933	1,774	0,151
X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	-0,840	1,255	-0,070	1,000	-0,670	0,540 <sup>*)</sup>
X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	2,221	1,403	0,170	0,933	1,584	0,188

\*) NS = tidak signifikan

**Analisis Regresi:**

Jumlah Data = 14  
 R = 0,978  
 R<sup>2</sup> = 0,957  
 R<sub>adj</sub> = 0,860  
 Error = 2,509

**Analisis Varian:**

**Tabel D.2. Hasil analisis varian model empirik perolehan pulp**

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	dk	Rata-rata Kuadrat	Rasio F	P
Regresi	558,301	9	62,033	9,853	0,021
Sisa	25,183	4	6,296		

**Tabel D.3. Hasil regresi multivariabel dan analisis statistik model kadar lignin**

Variabel	Koefisien	STD error	STD koefisien	Toleransi	t hitung	P>2 $\alpha$
Konstanta	11,074	0,717	0,000	-	15,443	0,000
X <sub>1</sub>	-1,071	0,359	-0,342	1,000	-2,987	0,040
X <sub>2</sub>	1,198	0,359	0,382	1,000	3,340	0,029
X <sub>3</sub>	-1,249	0,567	-0,399	1,000	-3,482	0,025
X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	0,161	0,507	-0,034	0,933	-0,284	0,791
X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	-0,153	0,507	-0,035	1,000	-0,302	0,778
X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	0,854	0,507	0,193	1,000	1,684	0,167
X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0,705	0,567	0,147	0,933	1,243	0,282
X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	0,747	0,507	-0,169	1,000	-1,473	0,215
X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	3,243	0,567	0,678	0,933	5,721	0,005

**Analisis Regresi:**

Jumlah Data = 14  
 R = 0,973  
 R<sup>2</sup> = 0,948  
 R<sub>adj</sub> = 0,830  
 Error = 1,014

**Analisis Varian:**

**Tabel D.2. Hasil analisis varian model empirik kadar lignin**

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	dk	Rata-rata Kuadrat	Rasio F	P
Regressi	74,337	9	8,260	8,031	0,030
Sisa	4,114	4	1,028		