

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi Bioetanol dalam Sampel Ampas Biji Sorgum

#### 1.1 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 4% 5 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 20,6297 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 20,5817 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{air}$$

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{(20,5817-10,0712)\text{gram}}{(20,6297-10,0712)\text{gram}} \times 0,9962 \text{ g/mL}$$

$$= \frac{10,5105 \text{ gram}}{10,5585 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/mL}$$

$$\rho \text{ etanol} = 0,9916 \text{ g/mL}$$

#### 1.2 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 6% 5 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 13,5722 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 13,4480 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{air}$$

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{13,4480-10,0712 \text{ gram}}{13,5722-10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/mL}$$

$$= \frac{3,3768 \text{ gram}}{3,501 \text{ gram}} \times 0,9962$$

$$\rho \text{ etanol} = 0,9608 \text{ g/mL}$$

#### 1.3 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 8% 5 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 12,3917 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 12,2523 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{air}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{12,2523 - 10,0712 \text{ gram}}{12,3917 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{2,1811 \text{ gram}}{2,3205 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9363 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

#### 1.4 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 4% 6 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 20,7526 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 20,6531 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{20,6531 - 10,0712 \text{ gram}}{20,7526 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{10,5819 \text{ gram}}{10,6814 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9868 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

#### 1.5 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 6% 6 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 20,7526 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 21,0731 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{21,0731 - 10,0712 \text{ gram}}{21,1676 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{11,0019 \text{ gram}}{11,0964 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9876 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

#### 1.6 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 8% 6 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 16,1315 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 16,0926 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{16,0926 - 10,0712 \text{ gram}}{16,1315 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{6,0214 \text{ gram}}{6,0603 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9897 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

1.7 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 4% 7 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 16,5320 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 16,4793 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{16,4793 - 10,0712 \text{ gram}}{16,5320 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{6,4081 \text{ gram}}{6,4608 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9880 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

1.8 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 6% 7 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 20,6439 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 20,5349 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} &= \frac{20,5349 - 10,0712 \text{ gram}}{20,6439 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ &= \frac{10,4637 \text{ gram}}{10,5727 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L} \\ \rho \text{ etanol} &= 0,9858 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

1.9 Perhitungan Menggunakan Metode Berat Jenis untuk 8% 7 hari

-Berat Piknometer Kosong (a) = 10,0712 gram

-Berat Piknometer + Akuades (b) = 16,0710 gram

-Berat Piknometer + Sampel (c) = 16,0628 gram

-Densitas Akuades pada 30°C = 0,9962 g/mL

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{c-a}{b-a} \times \rho_{\text{air}}$$

$$\text{Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = \frac{16,0628 - 10,0712 \text{ gram}}{16,0710 - 10,0712 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L}$$

$$= \frac{5,9916 \text{ gram}}{5,9998 \text{ gram}} \times 0,9962 \text{ g/L}$$

$$\rho \text{ etanol} = 0,9858 \text{ g/mL}$$

Setelah dibandingkan dengan densitas etanol pada tabel Alkoholmetrik didapatkan kadar etanol sebesar 5%.

## Lampiran 2. Pengujian Menggunakan Gas Chromatography (GC)

### 1. Hasil pengujian inokulum 4 % 5 hari



PT. GELORA DJAJA  
Factory Laboratory

Halaman 1 dari 1

#### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

No. Seri : 232/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 4% 5 Hari  
 No.WO : 2021100474  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 11 Oktober 2021 / 11 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 56.0 % , T = 25.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	2.601	0.106	GC

Mengetahui,

Surabaya, 11 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

## 2. Hasil pengujian inokulum 4 % 6 hari



PT. GELORA DJAJA  
Factory Laboratory

*Halaman 1 dari 1*

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 233/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 4% 6 Hari  
 No.WO : 2021100474  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 11 Oktober 2021 / 11 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 56.0 % , T = 25.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	2.062	0.004	GC

Mengetahui,

Surabaya, 11 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

## 3. Hasil pengujian inokulum 4 % 7 hari



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 234/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 4% 7 Hari  
 No.WO : 2021100474  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 11 Oktober 2021 / 11 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 56.0 % , T = 25.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata – rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	3.104	0.023	GC

Mengetahui,

Surabaya, 11 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

4. Hasil pengujian inokulum 6 % 5 hari



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 243/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 6% 5 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata – rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	30.191	0.391	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

5. Hasil pengujian inokulum 6 % 6 hari



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 244/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 6% 6 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	24.873	0.012	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

6.Hasil pengujian inokulum 6 % 7 hari



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 245/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 6% 7 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	20.154	0.196	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

7.Hasil pengujian inokulum 8 % 5 hari



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 246/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 8% 5 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	3.438	0.060	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
Factory Lab. Manager

Fatahi Nurmalasari  
Lab. Product Technical Test Spv.

8.Hasil pengujian inokulum 8 % 6 hari




**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 247/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 8% 6 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	5.303	0.046	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
 Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
 Lab. Product Technical Test Spv.

## 9. Hasil pengujian inokulum 8 % 7 hari


**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No. Seri : 248/2200513003/LU15/10/21  
 Jenis Sampel : 8% 7 Hari  
 No.WO : 2021101427  
 Tanggal terima/tanggal analisa : 27 Oktober 2021 / 28 Oktober 2021  
 Kondisi ruangan : rH = 58.5 % , T = 24.5 °C  
 Jumlah Sampel : 5 mL  
 Hasil analisa :

No.	Parameter	Satuan	Hasil		Metode
			Rata - rata	Std Dev	
1	Purity Ethanol	%	22.457	0.147	GC

Mengetahui,

Surabaya, 28 Oktober 2021

Dr. Mohammad Holil  
 Factory Lab. Manager

Fatati Nurmalasari  
 Lab. Product Technical Test Spv.

### Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi

#### 3.1 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 4% 5 hari

##### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

- Konsentrasi Etanol = 2,601%

- Densitas ( $\rho$ ) Etanol = 0,794

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \text{petanol} \\ &= 2,601\% \times 0,794 \\ &= 2,0651 \text{ g/L} \end{aligned}$$

##### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 2,0651 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,0651 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 7,08 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,0651 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{2,0651 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 13,83 \% \end{aligned}$$

#### 3.2 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 4% 6 hari

##### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

- Konsentrasi Etanol = 2,062 %

- Densitas ( $\rho$ ) Etanol = 0,794

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \text{petanol} \\ &= 2,062 \% \times 0,794 \\ &= 1,6372 \text{ g/L} \end{aligned}$$

##### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 1,6372 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6372 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 5,60 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6372 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6372 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 10,96 \% \end{aligned}$$

3.3 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 4% 7 hari

A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

- Konsentrasi Etanol = 3,104 %

- Densitas ( $\rho$ ) Etanol = 0,794

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{etanol}} \\ &= 3,104 \% \times 0,794 \\ &= 2,464 \text{ g/L} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 2,464 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,464 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 8,43 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,464 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{2,464 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 16,50 \%$$

### 3.4 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 6% 5 hari

#### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 30,191 \%$$

$$\text{- Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = 0,794$$

$$\text{Konsentrasi Etanol (g/L)} = \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{Etanol}}$$

$$= 30,191 \% \times 0,794$$

$$= 23,9716 \text{ g/L}$$

#### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 23,9716 \text{ g/L}$$

$$\text{- Konsentrasi Gula Pereduksi} = 29,21 \text{ g/L}$$

$$\text{Rendemen Etanol (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\%$$

$$= \frac{23,9716 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= 82,06\%$$

$$\text{Efisiensi Fermentasi (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\%$$

$$= \frac{23,9716 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= \frac{23,9716 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= 1,6059 \%$$

### 3.5 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 6% 6 hari

#### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 24,873 \%$$

$$\text{- Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = 0,794$$

$$\text{Konsentrasi Etanol (g/L)} = \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{Etanol}}$$

$$= 24,873 \% \times 0,794$$

$$= 19,7491 \text{ g/L}$$

#### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 19,7491 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{19,7491 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 67,61 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{19,7491 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{19,7491 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 1,3231 \% \end{aligned}$$

3.6 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 6% 7 hari

A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

- Konsentrasi Etanol = 20,154 %

- Densitas ( $\rho$ ) Etanol = 0,794

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{etanol}} \\ &= 20,154 \% \times 0,794 \\ &= 16,0022 \text{ g/L} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 16,0022 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 54,78 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 1,0720 \%$$

Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 6% 7 hari

#### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 20,154 \%$$

$$\text{- Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = 0,794$$

$$\text{Konsentrasi Etanol (g/L)} = \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{etanol}}$$

$$= 20,154 \% \times 0,794$$

$$= 16,0022 \text{ g/L}$$

#### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 16,0022 \text{ g/L}$$

$$\text{- Konsentrasi Gula Pereduksi} = 29,21 \text{ g/L}$$

$$\text{Rendemen Etanol (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\%$$

$$= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= 54,78 \%$$

$$\text{Efisiensi Fermentasi (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\%$$

$$= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= \frac{16,0022 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\%$$

$$= 1,0720 \%$$

3.7 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 8 % 5 hari

#### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 3,438 \%$$

$$\text{- Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = 0,794$$

$$\text{Konsentrasi Etanol (g/L)} = \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{etanol}}$$

$$= 3,438 \% \times 0,794$$

$$= 2,7297 \text{ g/L}$$

#### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 2,7297 \text{ g/L}$$

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7297 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 9,34 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7297 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7297 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 18,28 \% \end{aligned}$$

3.8 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 8 % 6 hari

A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

- Konsentrasi Etanol = 5,343 %

- Densitas ( $\rho$ ) Etanol = 0,794

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{etanol}} \\ &= 5,343 \% \times 0,794 \\ &= 4,2105 \text{ g/L} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

- Konsentrasi Etanol = 4,2105 g/L

- Konsentrasi Gula Pereduksi = 29,21 g/L

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{4,2105 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 14,41 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{4,2105 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{4,2105 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 28,20 \% \end{aligned}$$

### 3.9 Perhitungan Konsentrasi dan Rendemen Etanol serta Efisiensi Fermentasi untuk 8 % 7 hari

#### A. Perhitungan Konsentrasi Etanol

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 22,457 \%$$

$$\text{- Densitas } (\rho) \text{ Etanol} = 0,794$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Etanol (g/L)} &= \text{Konsentrasi Alkohol (\%)} \times \rho_{\text{Etanol}} \\ &= 22,457 \% \times 0,794 \\ &= 17,8308 \text{ g/L} \end{aligned}$$

#### B. Perhitungan Rendemen Etanol dan Efisiensi Fermentasi

$$\text{- Konsentrasi Etanol} = 17,8308 \text{ g/L}$$

$$\text{- Konsentrasi Gula Pereduksi} = 29,21 \text{ g/L}$$

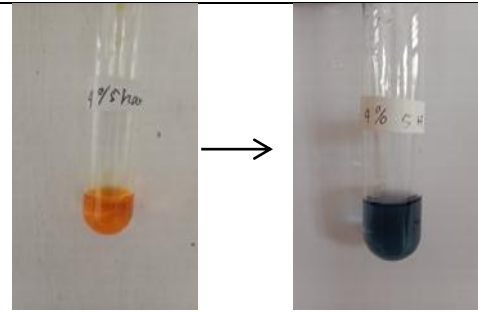
$$\begin{aligned} \text{Rendemen Etanol (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{\text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{17,8308 \text{ g/L}}{29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= 61,04 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Fermentasi (\%)} &= \frac{\text{Konsentrasi Etanol (g/L)}}{0,511 \times \text{Konsentrasi Gula Pereduksi (g/L)}} \times 100\% \\ &= \frac{17,8308 \text{ g/L}}{0,511 \times 29,21 \text{ g/L}} \times 100\% \\ &= \frac{17,8308 \text{ g/L}}{14,9263 \text{ g/L}} \times 100\% = 1,1945 \% \end{aligned}$$

#### Lampiran 4. Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Senyawa K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

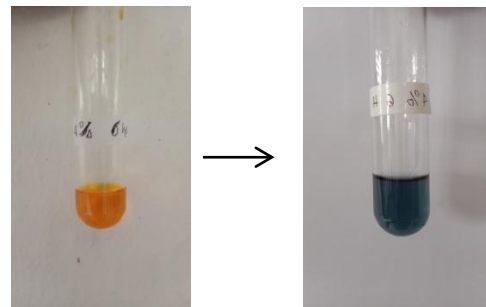
No	Sampel	Hasil Uji	Gambar
1	Bioetanol ampas sorgum 4 % 5 hari	+	





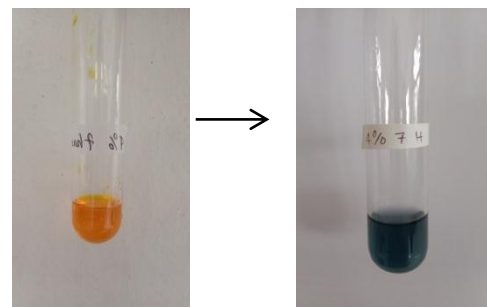
---

2 Bioetanol ampas sorgum  
4 % 6 hari +



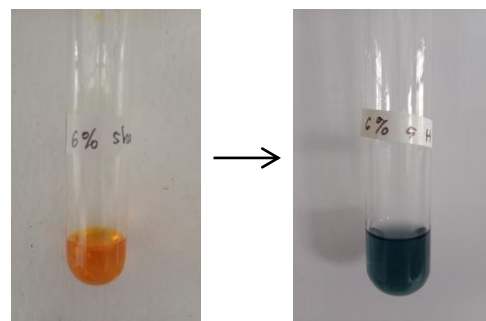
---

3 Bioetanol ampas sorgum  
4 % 7 hari +



---

4 Bioetanol ampas sorgum  
6 % 5 hari +



---

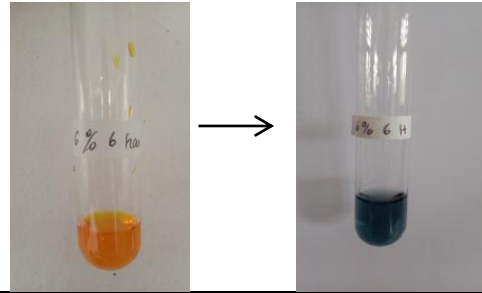
5 Bioetanol ampas sorgum  
6 % 6 hari +

---

---

6 Bioetanol ampas sorgum  
6 % 7 hari

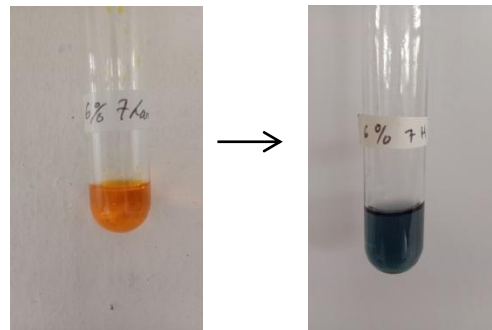
+



---

7 Bioetanol ampas sorgum  
8 % 5 hari

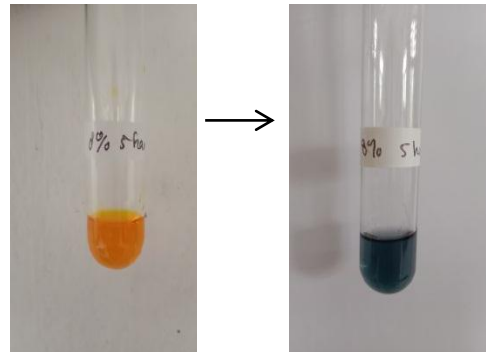
+



---

8 Bioetanol ampas sorgum  
8 % 6 hari

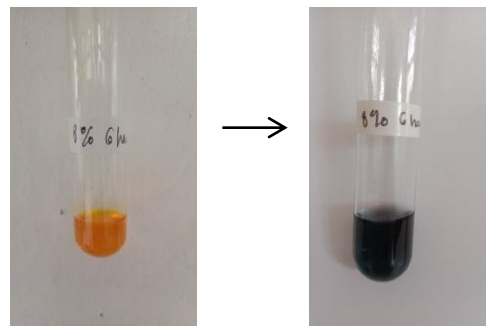
+

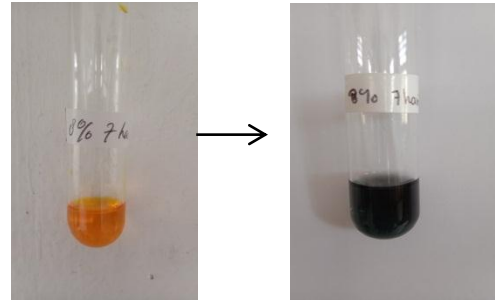


---

9 Bioetanol ampas sorgum  
8 % 7 hari

+





## Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

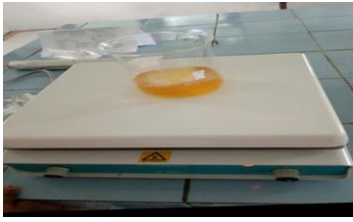
### A. Proses Preparasi



### B. Proses Hidrolisis



### C. Proses Fermentasi



#### D. Proses Distilasi





Penulis dilahirkan di Umatoos Kabupaten Malaka Provinsi Nusa Tenggara Timur pada 6 Juni 1996, sebagai anak dari 5 bersaudara dari pasangan Bapak Alexander Nahak dan Ibu Yustina Luruk. Pada Tahun 2003 penulis mengikuti pendidikan Sekolah Dasar pada SDK Umatoos, lulus dan berijazah pada Tahun 2009. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Menengah Pertama di SMPK St. Isidorus Besikama dan lulus pada Tahun 2012 dan melanjutkan pendidikan Menengah Atas di SMA R.A Kartini Besikama dan lulus pada Tahun 2015. Pada Tahun 2017 penulis mendaftarkan diri di Program Studi Kimia Fakultas Pertanian Universitas Timor lewat jalur Mandiri hingga selesainya penyusunan skripsi ini, dengan moto “*Ora et Labora*”.

Kefamenanu, 2022

Kodeliva Andriani Seuk