

LAMPIRAN
DATA PENGAMATAN

1. Data volume bioetanol yang dihasilkan

Tabel 13. Data Volume Bioetanol yang Dihasilkan

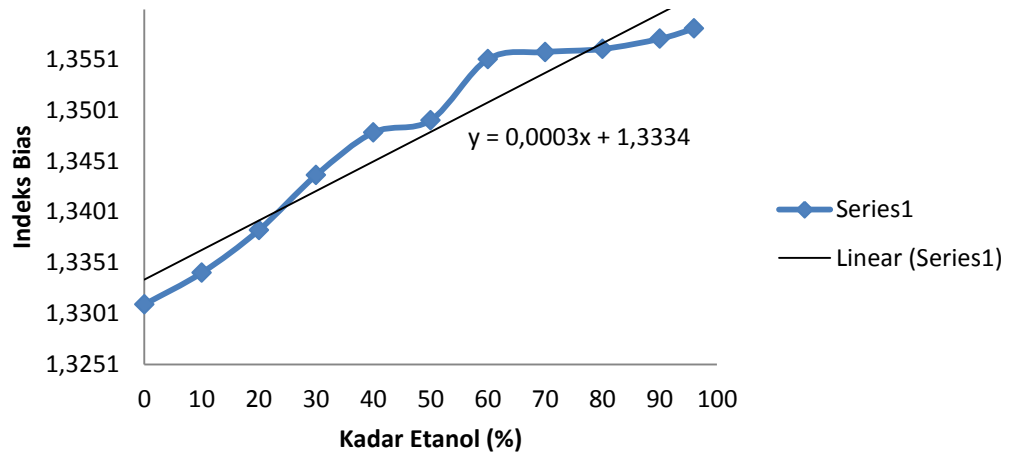
Tahapan Proses		Volume Bioetanol (mL)
Waktu Fermentasi (hari)	Waktu <i>Pre-treatment</i> (menit)	
4	10	10
	15	12
	20	5
5	10	13
	15	16
	20	8
6	10	14
	15	18
	20	8

2. Data pengamatan kurva baku

Tabel 14. Data Pengamatan Kurva Baku

Etanol	Air	% etanol	Indeks bias
0	5	0	1,331
0,5	4,5	10	1,3341
1	4	20	1,3383
1,5	3,5	30	1,3437
2	3	40	1,3479
2,5	2,5	50	1,3491
3	2	60	1,3551
3,5	1,5	70	1,3558
4	1	80	1,3561
4,5	0,5	90	1,3571
5	0	96	1,3581

Dari tabel 14, didapat kurva baku etanol-air sebagai berikut:



Gambar 11. Kurva Baku Etanol-Air

3. Data pengamatan indeks bias bioetanol yang dihasilkan

Tabel 15. Data Pengamatan Indeks Bias Bioetanol yang Dihasilkan

Tahapan Proses		Indeks Bias Bioetanol
Waktu Fermentasi (hari)	Waktu <i>Pre-treatment</i> (menit)	
4	10	1,3476
	15	1,3484
	20	1,3451
5	10	1,3485
	15	1,3448
	20	1,3450
6	10	1,3452
	15	1,3493
	20	1,3451

4. Data pengamatan kandungan lignoselulosa pada ampas tebu

Tabel 16. Data Pengamatan Kandungan Lignoselulosa Ampas Tebu

Variabel Penelitian	Berat				
	A (gr)	B (gr)	C (gr)	D (gr)	E (gr)
<i>Sebelum pre-treatment</i>	1	0,9651	0,8955	0,6541	0,3985
<i>Pre-treatment 10 menit</i>	1	0,9548	0,8124	0,5278	0,2879
<i>Pre-treatment 15 menit</i>	1	0,9431	0,7321	0,2456	0,1342
<i>Pre-treatment 20 menit</i>	1	0,9425	0,7211	0,2367	0,1356

LAMPIRAN PERHITUNGAN

1. Perhitungan Kebutuhan Ragi

- Berat piknometer kosong = 61,0379 gr
- Volume piknometer = 99,828 mL
- Berat piknometer + ragi = 149,40 gr
- Berat ragi = (149,40 – 61,0379) gr
= 88,3621 gr
- ρ ragi = $\frac{m}{v}$
= $\frac{88,3621 \text{ gr}}{99,828 \text{ mL}}$
= 0,8851 gr/mL
- Kebutuhan ragi 2,5% dari berat bahan baku:
2,5% x 250 gr = 6,25 gr
- Volume ragi = $\frac{6,25 \text{ gr}}{0,8851 \text{ gr/mL}}$
= 7,06 mL
= 7 mL

2. Perhitungan Kadar Lignoselulosa

Kadar lignoselulosa dapat dihitung menggunakan analisa metode Chesson (Datta, 1981).

Di mana persamaan untuk menghitung kadar hemiselulosa, selulosa dan lignin adalah sebagai berikut

$$\text{Kadar Hemiselulosa} = \frac{\text{Berat B} - \text{Berat C}}{\text{Berat A}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{\text{Berat C} - \text{Berat D}}{\text{Berat A}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{\text{Berat D} - \text{Berat E}}{\text{Berat A}} \times 100 \%$$

2.1 Sebelum *Pre-treatment*

$$\text{Kadar Hemiselulosa} = \frac{0,9651 \text{ gr} - 0,8955 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 6,96 \%$$

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{0,8955 \text{ gr} - 0,6541 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 24,14 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{0,6541 \text{ gr} - 0,3985 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 25,56 \%$$

2.2 Setelah *Pre-treatment* 10 menit

$$\text{Kadar Hemiselulosa} = \frac{0,9548 \text{ gr} - 0,8124 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 14,24 \%$$

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{0,8124 \text{ gr} - 0,5278 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 28,46 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{0,5278 \text{ gr} - 0,2879 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 23,99 \%$$

2.3 Setelah *Pre-treatment* 15 menit

$$\text{Kadar Hemiselulosa} = \frac{0,9431 \text{ gr} - 0,7321 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 21,1 \%$$

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{0,7321 \text{ gr} - 0,2456 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 48,65 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{0,2456 \text{ gr} - 0,1342 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 11,14 \%$$

2.4 Setelah *Pre-treatment* 10 menit

$$\text{Kadar Hemiselulosa} = \frac{0,9425 \text{ gr} - 0,7211 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 22,14 \%$$

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{0,7211 \text{ gr} - 0,2367 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 48,44 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{0,2367 \text{ gr} - 0,1356 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 10,11 \%$$

3. Perhitungan Kadar Etanol dengan Menggunakan Kurva Baku

Dari gambar 11 pada lampiran data, didapat persamaan kurva standar kadar etanol terhadap indeks bias, yaitu:

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

1. Waktu fermentasi 4 hari, *pre-treatment* 10 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3476 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 47,33 \%$$

2. Waktu fermentasi 4 hari, *pre-treatment* 15 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3484 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 50 \%$$

3. Waktu fermentasi 4 hari, *pre-treatment* 20 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3451 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 39 \%$$

4. Waktu fermentasi 5 hari, *pre-treatment* 10 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3485 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 50,33 \%$$

5. Waktu fermentasi 5 hari, *pre-treatment* 15 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3448 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 38 \%$$

6. Waktu fermentasi 5 hari, *pre-treatment* 20 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3450 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 38,66 \%$$

7. Waktu fermentasi 6 hari, *pre-treatment* 10 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3452 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 39,33 \%$$

8. Waktu fermentasi 6 hari, *pre-treatment* 15 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3493 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 53 \%$$

9. Waktu fermentasi 6 hari, *pre-treatment* 20 menit

$$y = 0,0003x + 1,3334$$

$$1,3451 = 0,0003x + 1,3334$$

$$x = 39 \%$$

LAMPIRAN

PROSEDUR PENELITIAN

1. Langkah kerja GC

1) Persiapan

1. Kabel *power* dihubungkan ke sumber listrik
2. Kebutuhan analisis dipersiapkan (larutan baku, sampel, alat-alat gelas, tissue, *microsyringe*)
3. Kolom yang akan digunakan dipastikan telah terpasang
4. Aliran gas pembawa yang akan digunakan (He) dibuka.
5. Aliran gas N₂ dibuka.
6. Aliran gas H₂ dibuka.
7. Kompresor udara dinyalakan.
8. GC-2010 dinyalakan, kemudian PC dinyalakan.

2) Instrumentasi

1. Pada menu utama *Windows*, diklik *GCsolution*.
2. Pada menu utama *GCsolution*, diklik *Analysis 1*, muncul tampilan *login*.
3. Pada menu *Login*, kolom *User ID* diisi dengan *Admin* dan diklik *OK*. Muncul tampilan utama *Real Time Analysis*.
4. Pada menu utama *Real Time Analysis*, diklik *Instrument Parameter*.
5. Parameter suhu dan laju alir gas pembawa diisi sesuai kondisi analisis
6. Klik tab bar *Column*
7. Parameter suhu kolom, waktu kesetimbangan, dan lain-lain diisi sesuai kondisi analisis
8. *Tab bar* *DFID1* diklik, muncul tampilannya dan suhu *detector* diisi.
9. *Tab bar* *General* diklik dan muncul tampilan.
10. Pada kolom *Auto Flame On* dan *Reignite* diberi tanda \surd .
11. Parameter yang telah diatur disimpan dalam suatu nama *file* tertentu dengan cara mengklik *File, Save method file as*, tulis nama *file*, klik *Save*.
12. *Download Parameter* diklik untuk mengirim parameter ke GC.
13. Untuk mengaktifkan GC diklik *System On*.

14. Tampilan *Instrument Monitor* diperhatikan, ditunggu hingga semua parameter tercapai (akan muncul status *Ready* di layar)
15. Ditunggu ± 15 menit, *baseline* diperhatikan. *Baseline* dinlokkan dengan mengklik *Zero Adjust*. Tampilan diatur dengan mengklik *Zoom in*, atau *Zoom Out*. Uji *baseline* dilakukan dengan mengklik *Slope Test*, tunggu beberapa saat hingga muncul nilai *slope test*. Jika nilai *slope* telah sesuai dengan kriteria, analisis bisa segera dilanjutkan

3) Injeksi Larutan Baku

1. Pada menu *Real Time Analysis*, klik *Single Run*, klik *Sample Login*
2. Parameter untuk sampel yang akan diinjeksikan diisi (terutama kolom *Data File*). Untuk mencetak laporan secara otomatis, beri tanda \checkmark pada kolom *Auto Increment* untuk penamaan pengulangan secara otomatis. Klik *OK*
3. *Start* diklik hingga muncul tampilan status *Ready (Stand by)*.
4. Sejumlah larutan *sample* diinjeksikan dengan menggunakan *microsyringe* ke *injection port*, lalu tekan tombol *START* pada GC-2010.
5. Analisis segera berlangsung sesuai waktu analisis yang telah diset. Jika telah diset sebelumnya, laporan akan langsung tercetak.

Untuk mengukur sampel selanjutnya, ulangi dari langkah No.1.

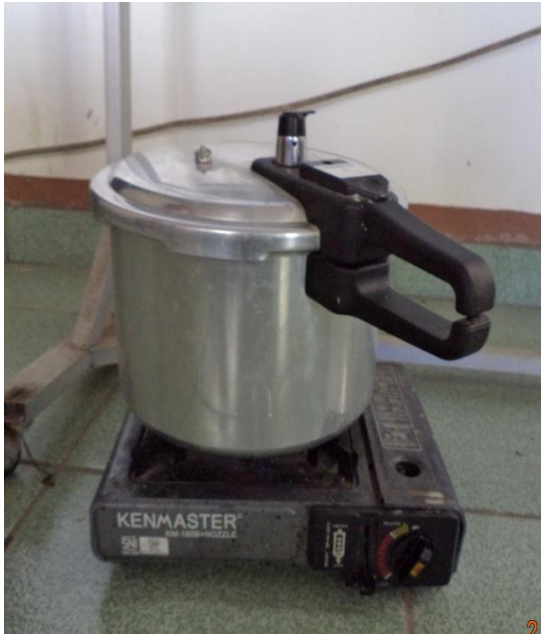
LAMPIRAN
GAMBAR PENELITIAN



Ampas tebu



Ampas tebu setelah dilakukan
pengecilan ukuran



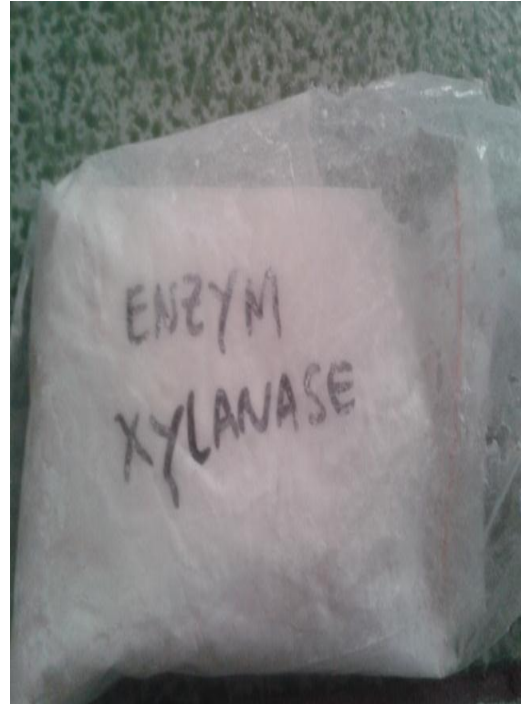
Proses *pre-treatment*



Ampas tebu setelah proses
Pre-treatment



Proses hidrolisis



Enzim *Xylanase*



Ampas tebu setelah proses hidrolisis dan penambahan enzim *xylanase*



Penambahan ragi, urea dan NPK



Proses fermentasi



Proses distilasi



Bioetanol



Sampel ampas tebu setelah *pre-treatment* untuk analisa kandungan lignoselulosa



Proses analisa lignoselulosa