

LAMPIRAN C

PERHITUNGAN UMPAN DAN PRODUK

D.1. Perhitungan Umpan

1. Pembuatan Larutan NaOH 5 N

BM NaOH = 40 gr/mol

Volume larutan = 100 ml

eq NaOH = 1

Berat NaOH yang dibutuhkan =

$$m = \frac{N \times BM \times V}{1000 \times eq}$$

$$m = \frac{5 \times 40 \times 100}{1000 \times 1}$$

$$= 20 \text{ gram}$$

2. Pembuatan Larutan KOH 2 M

BM KOH = 56 gr/mol

Volume larutan = 10 ml

Berat KOH yang dibutuhkan =

$$M = \frac{n}{V}$$

$$2 = \frac{m/56}{0,01}$$

$$m = 1,12 \text{ gram}$$

3. Perhitungan Konsentrasi Gula

a. Pembuatan Larutan Blanko (Glukosa Standar)

BM Glukosa = 180 gr/mol

Volume larutan = 100 ml

Konsentrasi yang diinginkan = 1,5; 1,25; 1,0; 0,75; 0,5; 0,25 gr/L

Volume aquades yang ditambahkan =

➤ 1,5 gr/L

0,15 gram glukosa dilarutkan dalam 100 ml aquades

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{0,15/180}{0,1} = 0,00833 \text{ M}$$

➤ 1,25 gr/L

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{0,125/180}{0,1} = 0,006944 \text{ M}$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,008333 \times 5 = 0,006944 V_2$$

$$V_2 = 6 \text{ ml}$$

➤ 1,0 gr/L

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{0,1/180}{0,1} = 0,005555 \text{ M}$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,008333 \times 5 = 0,005555 V_2$$

$$V_2 = 7,499 \approx 7,5 \text{ ml}$$

➤ 0,75 gr/L

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{0,075/180}{0,1} = 0,0041667 \text{ M}$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,008333 \times 5 = 0,0041667 V_2$$

$$V_2 = 9,996 \approx 10 \text{ ml}$$

➤ 0,5 gr/L

$$M = \frac{n}{V}$$

$$0,05/180$$

$$M = \frac{0,05}{0,1} = 0,0027778 M$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,008333 \times 5 = 0,0027778 V_2$$

$$V_2 = 14,99 \approx 15 \text{ ml}$$

➤ 0,25 gr/L

$$M = \frac{n}{V}$$

$$0,025/180$$

$$M = \frac{0,025}{0,1} = 0,001388 M$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,008333 \times 5 = 0,001388 V_2$$

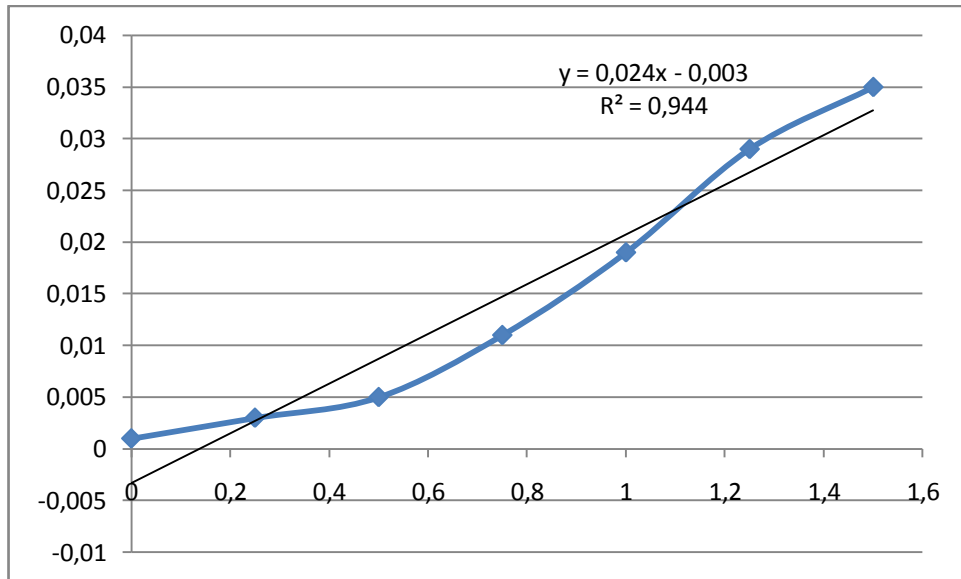
$$V_2 = 29,99 \approx 30 \text{ ml}$$

b. Pembuatan Kurva Standar

Tabel D.1. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Blanko

Konsentrasi gula (gr/L)	Absorbansi
0	0,001
0,25	0,003
0,5	0,005
0,75	0,011
1,0	0,019
1,25	0,029
1,5	0,035

Dari Tabel D.1 dicari persamaan garis liniernya dengan bantuan grafik yang ditunjukkan pada Gambar D.1.



Gambar D.1. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Gula Terhadap Absorbansi

Dari Gambar D.1 didapatkan persamaan garis linier sebagai berikut:

$$y = 0,024x - 0,003$$

c. Perhitungan Konsentrasi Gula

Absorbansi sampel sebelum dihidrolisa = 0,098

Absorbansi sampel setelah dihidrolisa = 0,175

Faktor Pengenceran = 100

Konsentrasi gula dihitung menggunakan persamaan $y = 0,024x - 0,003$, sehingga diperoleh

➤ Konsentrasi gula sebelum hidrolisa

$$x = \frac{0,098 + 0,003}{0,024} = 4,2208$$

$$\begin{aligned} \text{konsentrasi} &= 4,2208 \times \text{fp} \\ &= 4,2208 \times 100 \\ &= 422,08 \text{ gr/L} \end{aligned}$$

➤ Konsentrasi gula setelah hidrolisa

$$x = \frac{0,175 + 0,003}{0,024} = 7,42916$$

$$\begin{aligned} \text{konsentrasi} &= 7,42916 \times \text{fp} \\ &= 7,42916 \times 100 \end{aligned}$$

$$= 742,916 \text{ gr/L}$$

4. Perhitungan TDS dan TSS

TDS dan TSS dianalisa menggunakan kertas saring whatman dengan parameter ukuran partikel (0,45 μm).

Data Percobaan

- Berat kertas saring setelah dioven : 0,7609 gram
- Berat cawan
 - I : 39,6592 gr
 - II : 43,4926 gr
 - III : 38,4926 gr

Cawan I untuk kertas saring sedangkan cawan II untuk filtrat

Setelah pengeringan

- Berat cawan I + isi : 40,7597 gr
- Berat cawan II + isi : 40,9014 gr
- Berat cawan III + isi : 48,0197 gr

Perhitungan

- TSS

(berat cawan + isi) – berat kertas saring – berat cawan

$$40,7597 - 0,7609 - 36,6592$$

$$0,3396 \text{ gr}$$

- TDS

(berat cawan + isi (II + III)) – (berat cawan (II + III))

$$(40,9014 + 48,0197) - (43,4926 + 38,4926)$$

$$6,9359 \text{ gr}$$

Volume uji sampel = 10 ml

$$\text{Kadar TSS} = \frac{0,3396 \text{ gr}}{10 \text{ ml}}$$

$$= 33,96 \text{ gr/L}$$

$$\text{Kadar TDS} = \frac{6,9359 \text{ gr}}{10 \text{ ml}}$$

$$= 693,59 \text{ gr/L}$$

5. Perhitungan Densitas, Kadar Air, dan Kadar Abu

a. Perhitungan Densitas

Volume picnometer : 10 ml

Massa picnometer kosong : 12,0294 gr

Massa picnometer + isi : 25,7305 gr

Massa isi : 13,7011 gr

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{13,7011 \text{ gr}}{10 \text{ ml}}$$
$$= 1,37011 \text{ gr/ml}$$

b. Perhitungan Kadar Air dan Kadar Abu

Berat cawan kosong

➤ Cawan I : 39,6485 gr

➤ Cawan II : 43,9600 gr

Berat tetes yang ditambahkan

➤ Cawan I : 6,5685 gr

➤ Cawan II : 5,9661 gr

Berat cawan + isi (basah)

➤ Cawan I : 46,2170 gr

➤ Cawan II : 49,9261 gr

Berat cawan + isi (kering)

➤ Cawan I : 43,7896 gr

➤ Cawan II : 47,6978 gr

Berat air teruapkan

➤ Cawan I : $46,2170 - 43,7896 = 2,4274$ gr

➤ Cawan II : $49,9261 - 47,6978 = 2,2283$ gr

Berat cawan + abu

➤ Cawan I : 40,0552 gr

➤ Cawan II : 44,3529 gr

Berat abu

➤ Cawan I : $40,0552 - 39,6485 = 0,4067$ gr

➤ Cawan II : $44,3529 - 43,9600 = 0,3929$ gr

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{berat air teruapkan}}{\text{berat tetes}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2,4274 + 2,2283)gr}{(6,5685 + 5,9961)gr} \times 100 \%$$

$$= 37,05 \%$$

$$Kadar Abu = \frac{berat\ abu}{berat\ tetes} \times 100 \%$$

$$= \frac{(0,4067 + 0,3929)gr}{(6,5685 + 5,9961)gr} \times 100 \%$$

$$= 6,36 \%$$

6. Perlakuan Pendahuluan

- Pengenceran Tetes

$$\text{Konsentrasi awal} = 742,916 \text{ gr/L}$$

$$\text{BM campuran} = 249,9678 \text{ gr/mol}$$

$$M_{awal} = \frac{742,916}{249,9678} = 2,9720 \text{ M}$$

Tetes diencerkan menjadi 300 gr/L

$$M_{encer} = \frac{300}{249,9678} = 1,2002 \text{ M}$$

$$\text{Volume setelah pengenceran} = 5 \text{ L}$$

Tetes yang dibutuhkan:

$$V = \frac{5 \times 1,2002}{2,9720} = 2,019 \approx 2 \text{ L}$$

- Pengenceran Asam Phospat 85%

$$\text{Volume setelah pengenceran} = 1 \text{ L}$$

$$85\% \times V_1 = 27\% \times 1 \text{ L}$$

$$V_1 = \frac{27 \times 1 \text{ L}}{85} = 0,31765 \text{ L}$$

$$= 317,65 \text{ ml}$$

- Pembuatan Starter

Starter dibuat dari tetes tebu 3% ($\rho = 1$)

Tetes 300 gr/L

D.2. Perhitungan Produk

1. Perhitungan Konsentrasi Gula

Tabel D.2. Hasil Pengukuran Absorbansi Gula

Waktu (jam)	Absorbansi									
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0,328	0,290	0,223	0,199	0,115	0,333	0,268	0,232	0,174	0,115
8	0,297	0,278	0,204	0,193	0,101	0,309	0,239	0,220	0,168	0,113
12	0,285	0,266	0,200	0,162	0,097	0,304	0,243	0,199	0,152	0,107
16	0,314	0,255	0,190	0,150	0,091	0,298	0,234	0,189	0,161	0,103
20	0,284	0,230	0,199	0,128	0,085	0,271	0,246	0,148	0,132	0,096
24	0,299	0,217	0,182	0,138	0,080	0,269	0,224	0,160	0,110	0,079
28	0,268	0,204	0,168	0,153	0,078	0,278	0,180	0,142	0,109	0,077
32	0,262	0,217	0,167	0,133	0,070	0,277	0,164	0,139	0,099	0,069
36	0,258	0,214	0,152	0,118	0,069	0,251	0,160	0,128	0,100	0,071
40	0,249	0,185	0,156	0,116	0,065	0,259	0,165	0,143	0,099	0,079
44	0,235	0,172	0,143	0,139	0,061	0,236	0,150	0,143	0,095	0,076
48	0,234	0,183	0,122	0,109	0,071	0,216	0,147	0,140	0,107	0,075

Konsentrasi gula dihitung menggunakan persamaan $y = 0,024x - 0,003$.

Tabel D.3. Hasil Perhitungan Konsentrasi Gula

Waktu (jam)	Konsentrasi Gula (gr/L)									
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10
4	138,04	122,21	94,29	73,88	49,29	140,01	113,64	98,04	73,88	49,29
8	125,13	117,21	86,34	71,38	43,46	130,13	100,96	93,04	71,38	48,46
12	120,13	112,21	84,71	68,88	41,79	128,64	102,63	84,29	64,71	45,96
16	132,21	107,63	80,64	63,88	39,29	125,54	98,88	80,13	68,46	44,29
20	119,71	97,21	84,29	54,71	36,79	114,29	103,88	63,64	56,38	41,38
24	126	91,79	77,21	58,88	34,71	113,5	94,71	68,04	47,21	34,29
28	113,6	86,38	71,34	65,13	33,88	117,2	76,38	60,54	46,79	33,46
32	110,5	91,79	70,96	56,79	32,63	116,8	69,71	59,29	42,63	30,13
36	108,9	90,54	64,71	50,54	30,13	106	68,64	54,71	43,64	30,96
40	105,13	78,46	66,34	49,71	28,04	109,29	70,13	60,96	42,63	34,29
44	99,29	73,04	58,21	59,29	33,04	99,71	51,38	60,96	40,96	33,64
48	98,88	77,63	49,04	46,79	33,04	91,38	55,13	59,71	38,88	32,63

2. Perhitungan Konsentrasi Biomassa

a. Pembuatan Larutan Blanko

Massa gelas ukur + air	= 35,6630 gram
Massa gelas ukur + air + jamur	= 35,7925 gram
Massa jamur	= 35,7925 – 35,6630 = 0,1295 gram
Volume air	= 10 ml

$$\text{Konsentrasi jamur} = \frac{0,1295 \text{ gr}}{10 \text{ ml}} = 12,95 \text{ gr/ml}$$

Suspensi jamur diencerkan 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 kali

Perhitungan konsentrasi larutan blanko

➤ Pengenceran 4x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 4 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{4} = 3,2375 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 5x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 5 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{5} = 2,5900 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 6x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 6 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{6} = 2,1583 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 7x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 7 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{7} = 1,8500 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 8x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 8 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{8} = 1,6188 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 9x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 9 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{9} = 1,4388 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 10x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 10 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{10} = 1,295 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 11x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 11 \text{ ml}$$

$$a = \frac{12,95}{11} = 1,1772 \text{ gr/L}$$

➤ Pengenceran 12x

$$12,95 \text{ gr/L} \times 1 \text{ ml} = a \times 12 \text{ ml}$$

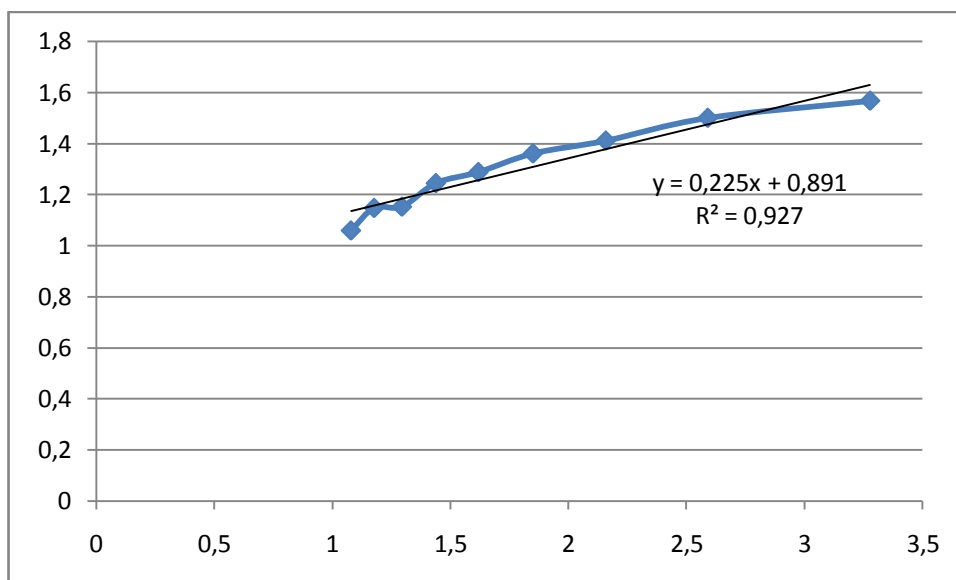
$$a = \frac{12,95}{12} = 1,0792 \text{ gr/L}$$

b. Pembuatan Kurva Standar

Tabel D.4. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Blanko

Konsentrasi (gr/L)	Absorbansi
3,2775	1,567
2,5900	1,500
2,1583	1,411
1,8500	1,361
1,6188	1,288
1,4388	1,245
1,295	1,153
1,1772	1,148
1,0792	1,060

Dari Tabel D.4 dicari persamaan garis liniernya dengan bantuan grafik yang ditunjukkan pada Gambar D.2.



Gambar D.2. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Biomassa Terhadap Absorbansi

Dari Gambar D.2 didapatkan persamaan garis lurus sebagai berikut:

$$y = 0,225x - 0,891$$

c. Perhitungan Konsentrasi Biomassa

Tabel D.5. Hasil Pengukuran Absorbansi Biomassa

Waktu (jam)	Absorbansi									
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1,545	1,816	1,787	1,616	1,600	1,607	1,707	1,813	1,647	1,717
8	1,633	1,744	1,767	1,837	1,822	1,897	1,796	1,910	1,796	1,815
12	1,711	1,866	1,895	1,908	1,833	1,903	1,931	1,865	1,833	1,844
16	1,697	1,935	1,913	1,926	1,891	1,921	1,945	1,906	1,863	1,867
20	1,848	1,950	1,878	1,900	1,883	1,983	1,950	1,986	1,921	1,915
24	1,760	1,955	1,882	1,904	1,904	1,973	1,931	1,942	1,899	1,919
28	1,955	1,938	1,885	1,885	1,868	1,913	1,934	1,896	1,785	1,841
32	1,969	1,953	1,856	1,885	1,837	1,909	1,952	1,875	1,747	1,748
36	1,994	1,865	1,880	1,859	1,753	1,892	1,875	1,888	1,697	1,629
40	1,989	1,943	1,898	1,859	1,696	1,900	1,895	1,884	1,622	1,691
44	1,969	1,929	1,825	1,852	1,762	1,935	1,809	1,900	1,630	1,546
48	1,984	1,929	1,916	1,852	1,691	1,923	1,779	1,849	1,537	1,484

Konsentrasi biomassa dihitung menggunakan persamaan $y = 0,225x - 0,891$.

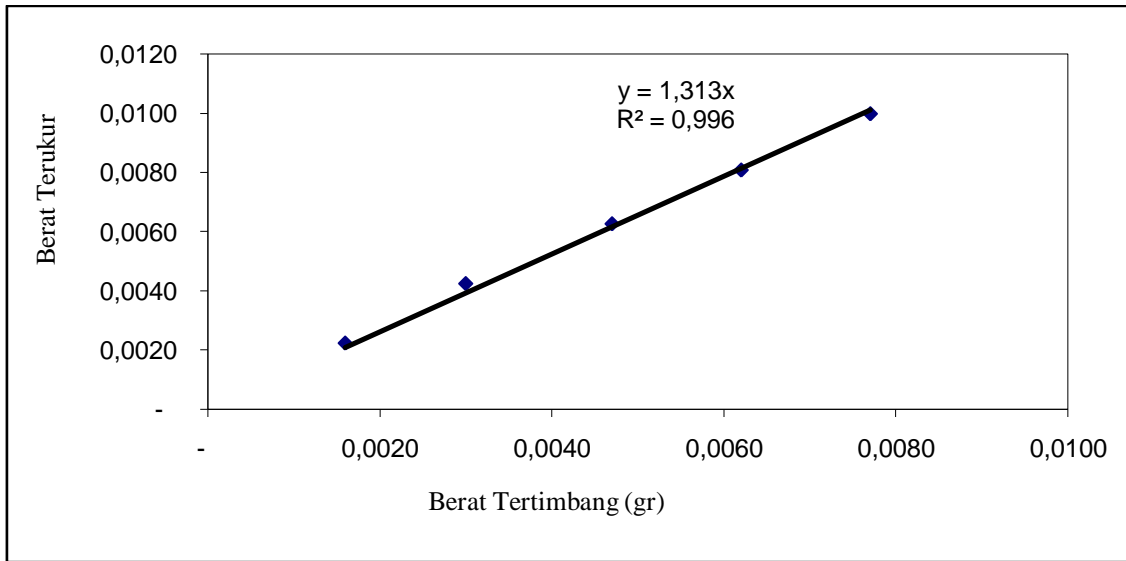
Tabel D.6. Hasil Perhitungan Konsentrasi Biomassa

Waktu (jam)	Konsentrasi Biomassa (gr/L)									
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2,911	4,116	3,987	3,227	3,156	3,187	3,637	4,102	3,364	3,676
8	3,302	3,796	3,898	4,209	4,142	4,476	4,027	4,533	4,027	4,111
12	3,649	4,338	4,467	4,524	4,191	4,502	4,627	4,333	4,191	4,24
16	3,587	4,644	4,547	4,604	4,499	4,582	4,689	4,516	4,324	4,342
20	4,258	5	4,391	4,489	4,413	4,858	4,711	4,871	4,582	4,556
24	3,867	4,733	4,408	4,507	4,507	4,813	4,627	4,68	4,484	4,573
28	4,733	4,658	4,422	4,422	4,347	4,547	4,64	4,471	3,978	4,226
32	4,795	4,724	4,293	4,422	4,209	4,529	4,72	4,378	3,809	3,813
36	4,907	4,333	4,4	4,307	3,835	4,453	4,378	4,436	3,586	3,284
40	4,884	4,68	4,48	4,306	3,582	4,489	4,467	4,418	3,253	3,56
44	4,795	4,618	4,156	4,276	3,876	4,644	4,084	4,489	3,289	2,916
48	4,862	4,618	4,56	4,289	3,56	4,591	3,951	4,262	2,876	2,64

3. Perhitungan Konsentrasi Etanol

Tabel D.7. Standarisasi Analisa Etanol

No	Berat (gr)		Area		Area ratio Etanol	Berat (gr)	
	Asam Propionat	Ethanol	Asam Propionat	Ethanol		Terukur	Terhitung
1	0,0492	0,0016	347.086,33	7.627.484,31	0,045504693	0,0022	0,0017
2	0,0498	0,0030	652.706,47	7.657.616,25	0,085236247	0,0042	0,0032
3	0,0493	0,0047	940.841,82	7.407.336,08	0,127014869	0,0063	0,0048
4	0,0497	0,0062	1.169.816,61	7.201.072,69	0,162450327	0,0081	0,0061
5	0,0493	0,0077	1.617.698,15	7.998.084,48	0,202260698	0,0100	0,0076



Gambar D.3. Grafik Validasi Perhitungan Etanol

Asam Propionat 99% Spesifikasi Emerck ART800605

Metanol 99,9% Spesifikasi Emerck 1.06007.2500

Metanol 99,9% Spesifikasi Emerck 1.00983.2500

Alat Neraca Yang Digunakan Mettler Type AE 200

Tabel D.8. Hasil Perhitungan Konsentrasi Etanol

No.	Kode		Berat (gr)		Area (luas)		Area Ratio Ethanol	Berat etanol (gr)	
	Sampel	Jam	Sampel	Asam Propionat	Sampel	Asam Propionat		Terukur GC	Persen
1	var 1	8	1,0822	0,0640	3.792,48	1.039.048,44	0,004	0,001	0,09
2	var 1	16	1,0109	0,0381	151.856,79	667.436,64	0,228	0,010	0,94
3	var 1	24	0,7878	0,0627	12.274,21	1.217.296,36	0,010	0,004	0,55
4	var 1	32	0,9120	0,1525	240.782,99	2.637.418,70	0,091	0,018	2,01
5	var 1	40	0,8192	0,0521	403.113,39	1.098.557,20	0,367	0,024	2,87
6	var 1	48	0,5912	0,0379	261.830,02	1.042.691,35	0,251	0,012	2,01
7	var 2	8	0,7687	0,1244	425.358,50	2.274.059,76	0,187	0,030	3,90
8	var 2	16	0,7460	0,0410	478.102,18	840.915,70	0,569	0,028	3,81
9	var 2	24	0,7271	0,0665	539.311,38	1.468.073,05	0,367	0,028	3,87
10	var 2	32	0,7390	0,0521	486.282,19	1.249.611,96	0,389	0,025	3,35
11	var 2	40	0,6490	0,0565	378.865,76	1.257.942,02	0,301	0,020	3,03
12	var 2	48	0,5788	0,0756	253.304,51	1.568.962,67	0,161	0,014	2,45
13	var 3	8	0,7270	0,0538	238.952,31	1.089.394,63	0,219	0,016	2,21
14	var 3	16	0,7917	0,0535	118.216,92	941.407,59	0,126	0,012	1,49
15	var 3	24	0,8810	0,0680	311.407,01	1.094.647,86	0,284	0,023	2,62
16	var 3	32	0,7570	0,0436	423.901,75	868.391,51	0,488	0,023	3,07
17	var 3	40	0,8672	0,0658	204.262,19	1.161.430,19	0,176	0,015	1,74
18	var 3	48	0,7730	0,0573	145.493,28	1.068.460,89	0,136	0,012	1,57
19	var 4	8	0,7753	0,0393	12.312,35	920.222,44	0,013	0,009	1,19
20	var 4	16	0,7727	0,0550	205.744,75	1.147.976,30	0,179	0,014	1,75
21	var 4	24	0,7010	0,0477	120.293,09	1.253.195,92	0,096	0,012	1,77
22	var 4	32	0,7450	0,0537	204.262,19	1.161.430,19	0,176	0,009	1,27
23	var 4	40	0,7642	0,0587	204.262,19	1.161.430,19	0,176	0,010	1,35
24	var 4	48	0,7315	0,0486	145.493,28	1.068.460,89	0,136	0,007	0,90
25	var 5	8	0,6161	0,0584	0,00	1.354.856,91	-	0,003	0,50
26	var 5	16	0,8103	0,0598	17.657,40	1.357.517,87	0,013	0,003	0,35
27	var 5	24	0,6116	0,0442	0,00	1.259.450,48	-	0,003	0,51
28	var 5	32	0,6217	0,0562	0,00	1.321.139,76	-	0,003	0,54
29	var 5	40	0,7319	0,0303	20.218,43	688.284,70	0,029	0,005	0,73
30	var 5	48	0,7115	0,0567	99.952,98	1.157.101,37	0,086	0,010	1,41
31	var 10	8	0,4913	0,0604	145.454,52	1.718.535,97	0,085	0,007	1,52
32	var 10	16	0,6987	0,0574	125.370,48	1.415.135,08	0,089	0,008	1,15
33	var 10	24	0,6316	0,0558	66.758,01	1.276.013,23	0,052	0,006	0,88
34	var 10	32	0,7316	0,0569	178.176,93	1.213.493,14	0,147	0,011	1,45
35	var 10	40	0,7312	0,0550	0,00	1.220.560,08	-	0,007	1,02
36	var 10	48	0,7366	0,0551	0,00	1.142.455,52	-	0,008	1,07