

DATA-DATA

1. Analisa Bahan Baku

Tabel 1. Hasil Analisa Bahan Baku Metil Ester

Parameter Uji	Hasil
pH	5
Densitas	0,884 gr/ml
Bilangan Asam	0,5678 mg KOH/g ME

2. Analisa Metil Ester Sulfonat

Tabel 2. Hasil Analisa Metil Ester Sulfonat Pasaran

Parameter Uji	Hasil
pH	7
Densitas	1,1609 gr/ml
Bilangan Asam	14.025 mg KOH/g MES
Tegangan Permukaan	29,58 dyne/cm
Stabilitas Emulsi	17 menit

Tabel 3. Hasil Analisa Metil Ester Sulfonat

Agen Sulfonasi	Waktu (menit)	Densitas (gr/ml)	Tegangan Permukaan (dyne/cm)	Bilangan Asam (mg KOH/g MES)	Stabilitas Emulsi (menit)
NaHSO ₃	120	0,8926	43,7394	3,9831	3
	150	0,8934	39,4007	4,0392	4
	180	0,8938	35,0370	4,1514	5
	210	0,8938	31,0967	4,3758	7
	240	0,8944	30,6765	4,5441	9
Na ₂ S ₂ O ₅	120	0,8913	30,7916	1,0098	3
	150	0,8918	30,6749	1,4025	4
	180	0,8918	30,5881	1,4025	7
	210	0,8923	26,6711	1,6830	8
	240	0,8926	26,2421	1,6830	10
H ₂ SO ₄	120	0,8972	43,9648	4,7685	2
	150	0,8976	39,5826	4,8246	2
	180	0,8987	35,2281	4,9368	3
	210	0,9089	31,7354	6,1710	3
	240	0,8961	29,7217	7,8540	4

LAMPIRAN B PERHITUNGAN

1. Menghitung Rasio Mol Reaktan

Diketahui : Volume ME = 800 ml

Densitas ME = 0,884 gr/ml

BM ME = 850,32 gr/mol

BM NaHSO₃ = 104,06 gr/mol

BM Na₂S₂O₅ = 190 gr/mol

BM H₂SO₄ = 98 gr/mol

1.1 Menghitung Massa ME

$$\begin{aligned}\text{Massa ME} &= \text{Volume} \times \rho \\ &= 800 \text{ ml} \times 0,884 \text{ gr/ml} \\ &= 707,2 \text{ gr}\end{aligned}$$

1.2 Menghitung Mol ME

$$\begin{aligned}\text{Mol ME} &= \text{massa ME} : \text{BM ME} \\ &= 707,2 \text{ gr} : 850,32 \text{ gr/mol} \\ &= 0,832 \text{ mol}\end{aligned}$$

1.3 Menghitung Mol Agen Sulfonasi 1:1,6

$$\begin{aligned}\text{Mol Agen Sulfonasi} &= \text{Mol ME} \times 1,6 \\ &= 0,832 \text{ mol} \times 1,6 \\ &= 1,3312 \text{ mol}\end{aligned}$$

1.4 Menghitung Massa Agen Sulfonasi

$$\begin{aligned}\text{Massa NaHSO}_3 &= \text{mol} \times \text{BM NaHSO}_3 \\ &= 1,3312 \text{ mol} \times 104,06 \text{ gr/mol} \\ &= 138,5246 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Massa Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 &= \text{mol} \times \text{BM Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \\
 &= 1,3312 \text{ mol} \times 190 \text{ gr/mol} \\
 &= 252,928 \text{ gr} \\
 \text{Massa H}_2\text{SO}_4 &= \text{mol} \times \text{BM H}_2\text{SO}_4 \\
 &= 1,3312 \text{ mol} \times 98 \text{ gr/mol} \\
 &= 130,4576 \text{ gr} \\
 \text{Volume H}_2\text{SO}_4 &= \text{Massa} : \rho \\
 &= 130,4576 \text{ gr} : 1,83 \text{ gr/ml} \\
 &= 71 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

1.5 Menghitung Massa Katalis 2% w/w ME

$$\begin{aligned}
 \text{Massa Al}_2\text{O}_3 &= 2\% \times \text{massa ME} \\
 &= 0,02 \times 707,2 \text{ gr} \\
 &= 14,144 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

2. Menghitung Densitas Metil Ester Sulfonat

Rumus Densitas :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- Densitas NaHSO₃ 120 menit

$$\text{Pikno kosong} = 33,6 \text{ gr}$$

$$\text{Pikno kosong + sampel} = 55,916 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel} &= (\text{Pikno kosong + sampel}) - (\text{pikno kosong}) \\
 &= 55,916 \text{ gr} - 33,6 \text{ gr} \\
 &= 22,316 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{22,316 \text{ gr}}{25 \text{ ml}}$$

$$\rho = 0,8926 \text{ gr/ml}$$

Untuk perhitungan sampel lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah berikut.

Tabel B.1 Hasil Perhitungan Densitas Metil Ester Sulfonat

Agen Sulfonasi	Waktu Sulfonasi (menit)	Pikno Kosong (gr)	Pikno Kosong + Sampel (gr)	Berat Sampel (gr)	Volume (ml)	Densitas (g/ml)
NaHSO ₃	150	33,6	55,936	22,336	25	0,8934
	180		55,945	22,345		0,8938
	210		55,946	22,346		0,8938
	240		55,959	22,359		0,8944
Na ₂ S ₂ O ₅	120	33,6	55,884	22,284	25	0,8913
	150		55,894	22,294		0,8918
	180		55,895	22,295		0,8918
	210		55,908	22,308		0,8923
H ₂ SO ₄	240	33,6	55,915	22,315	25	0,8926
	120		56,002	22,402		0,8961
	150		56,039	22,431		0,8972
	180		56,067	22,439		0,8976
	210		56,323	22,467		0,8987
	240		56,002	22,473		0,8989

3. Pengujian Tegangan Permukaan Metil Ester Sulfonat

Rumus Tegangan Permukaan :

$$\gamma = 1/2 \times r \times h \times \rho \times g \times 1000$$

Keterangan :

r = jari-jari pipa kapiler (m)

h = ketinggian cairan (cm)

ρ = densitas (g/cm³)

g = percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

- Tegangan Permukaan NaHSO₃ 120 menit

$$\gamma = \frac{1}{2} \times r \times h \times \rho \times g \times 1000$$

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 0,01 \text{ m} \times 1 \text{ cm} \times 0,8926 \text{ gr/ml} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 1000$$

$$\gamma = 43,7394 \text{ dyne/cm}$$

Untuk perhitungan sampel lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah berikut.

Tabel B.2 Hasil Perhitungan Tegangan Permukaan Metil Ester Sulfonat

Agen Sulfonasi	Waktu Sulfonasi (menit)	Jari-jari (r) (m)	Ketinggian Cairan (h) (cm)	Gravitasi (g) (m/s ²)	Densitas (g/cm ³)	Tegangan Permukaan (dyne/cm)
NaHSO ₃	150	0,01	55,936	22,336	0,8934	39,4007
	180		55,945	22,345	0,8938	35,0370
	210		55,946	22,346	0,8938	31,0967
	240		55,959	22,359	0,8944	30,6765
Na ₂ S ₂ O ₅	120	0,01	55,884	22,284	0,8913	30,7916
	150		55,894	22,294	0,8918	30,6749
	180		55,895	22,295	0,8918	30,5881
	210		55,908	22,308	0,8923	26,6711
	240		55,915	22,315	0,8926	26,2421
H ₂ SO ₄	120	0,01	56,002	22,402	0,8961	43,9648
	150		56,039	22,431	0,8972	39,5826
	180		56,067	22,439	0,8976	35,2281
	210		56,323	22,467	0,8987	31,7354
	240		56,002	22,473	0,8989	29,7217

4. Pengujian Bilangan Asam Metil Ester Sulfonat

Rumus Bilangan Asam :

$$\text{Bilangan asam} = \frac{A \times N \times 56,1}{G}$$

Keterangan :

- A = jumlah ml KOH titrasi
- N = normalitas larutan KOH
- 56,1 = BM KOH
- G = bobot sampel (gr)

- Bilangan Asam NaHSO₃ 120 menit

$$\begin{aligned} \text{Bilangan asam} &= \frac{A \times N \times 56,1}{G} \\ &= \frac{7,1 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{10 \text{ g}} \\ &= 3,9831 \text{ mgKOH/gMES} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan sampel lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah berikut.

Tabel B.3 Hasil Perhitungan Bilangan Asam Metil Ester Sulfonat

Agen Sulfonasi	Waktu Sulfonasi (menit)	Jumlah KOH (A) (ml)	Normalitas (N)	Berat Sampel (g)	Bilangan Asam (mg KOH/g MES)
NaHSO ₃	150	0,01	55,936	22,336	4,0392
	180		55,945	22,345	4,1514
	210		55,946	22,346	4,3758
	240		55,959	22,359	4,5441
Na ₂ S ₂ O ₅	120	0,01	55,884	22,284	1,0098
	150		55,894	22,294	1,4025
	180		55,895	22,295	1,4025
	210		55,908	22,308	1,6830
	240		55,915	22,315	1,6830
H ₂ SO ₄	120	0,01	56,002	22,402	4,7685
	150		56,039	22,431	4,8246
	180		56,067	22,439	4,9368
	210		56,323	22,467	6,1710
	240		56,002	22,473	7,8540

5. Perhitungan Analisa Data dengan ANOVA

Perhitungan ANOVA dilakukan menggunakan Data Analysis pada excell.

5.1 Densitas

Anova: Two-Factor Without Replication

Tabel B.4 ANOVA Dua Variabel Tanpa Interaksi pada Densitas

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
120	3	2.6812	0.8937	9.59E-06
150	3	2.6828	0.8943	8.91E-06
180	3	2.6843	0.8948	1.26E-05
210	3	2.6950	0.8983	8.41E-05
240	3	2.6830	0.8943	3.04E-06
NaHSO ₃	5	4.4681	0.8936	4.05E-07
Na ₂ S ₂ O ₅	5	4.4598	0.8920	2.4E-07
H ₂ SO ₄	5	4.4985	0.8997	2.74E-05

Tabel B.5 Hasil Perhitungan ANOVA Densitas

<i>SK</i>	<i>JK</i>	<i>db</i>	<i>KT</i>	<i>Fhitung</i>	<i>P-value</i>	<i>Ftabel 5%</i>
Rows	4.14E-05	4	1.04E-05	1.1737	0.3910	3.8379
Columns	0.0002	2	8.29E-05	9.3937	0.0080	4.4590
Error	7.06E-05	8	8.82E-06			
Total	0.000278	14				

5.2 Tegangan Permukaan

Anova: Two-Factor Without Replication

Tabel B.6 ANOVA Dua Variabel Tanpa Interaksi pada Tegangan Permukaan

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
120	3	118.4957	39.4986	56.8711
150	3	109.6582	36.5527	25.9199
180	3	100.8531	33.6177	6.8932
210	3	84.48944	28.1631	6.4549
240	3	87.65404	29.2180	6.6430
NaHSO3	5	179.9503	35.9901	31.1927
Na2S2O5	5	144.9677	28.9935	5.3917
H2SO4	5	176.2325	35.2465	46.9582

Tabel B.7 Hasil Perhitungan ANOVA Tegangan Permukaan

<i>SK</i>	<i>JK</i>	<i>db</i>	<i>KT</i>	<i>Fhitung</i>	<i>P-value</i>	<i>Ftabel 5%</i>
Rows	276.2786	4	69.0697	9.5446	0.0039	3.8379
Columns	147.6722	2	73.8361	10.2033	0.0063	4.4590
Error	57.8920	8	7.2365			
Total	481.8428	14				

5.3 Bilangan Asam

Anova: Two-Factor Without Replication

Tabel B.8 ANOVA Dua Variabel Tanpa Interaksi pada Bilangan Asam

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
120	3	9.7614	3.2538	3.9309
150	3	10.2663	3.4221	3.2133
180	3	10.4907	3.4969	3.4441
210	3	12.2298	4.0766	5.1027
240	3	14.0811	4.6937	9.5371
NaHSO3	5	21.0936	4.2187	0.0557
Na2S2O5	5	7.1808	1.4362	0.0765
H2SO4	5	28.5549	5.7110	1.7694

Tabel B.9 Hasil Perhitungan ANOVA Bilangan Asam

<i>SK</i>	<i>JK</i>	<i>db</i>	<i>KT</i>	<i>Fhitung</i>	<i>P-value</i>	<i>Ftabel 5%</i>
Rows	4.2227	4	1.0557	2.4961	0.1261	3.8379
Columns	47.0726	2	23.5363	55.6503	0.0000	4.4590
Error	3.3835	8	0.4229			
Total	54.6788	14				

5.4 Stabilitas Emulsi

Anova: Two-Factor Without Replication

Tabel B.10 ANOVA Dua Variabel Tanpa Interaksi pada Stabilitas Emulsi

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
120	3	5	1.6667	1.3333
150	3	7	2.3333	2.3333
180	3	12	4	4
210	3	15	5	9
240	3	19	6.3333	9.3333
NaHSO3	5	30	6	6.5
Na2S2O5	5	19	3.8	5.7
H2SO4	5	9	1.8	0.7

Tabel B.11 Hasil Perhitungan ANOVA Stabilitas Emulsi

<i>SK</i>	<i>JK</i>	<i>db</i>	<i>KT</i>	<i>Fhitung</i>	<i>P-value</i>	<i>Ftabel 5%</i>
Rows	43.7333	4	10.9333	11.1186	0.0024	3.8379
Columns	44.1333	2	22.0667	22.4407	0.0005	4.4590
Error	7.8667	8	0.9833			
Total	95.7333	14				

LAMPIRAN C DOKUMENTASI

Persiapan Bahan Baku



Metil Ester



Agen Sulfonasi dan Katalis



Metanol



NaOH



Menimbang agen sulfonasi dan katalis yang akan digunakan



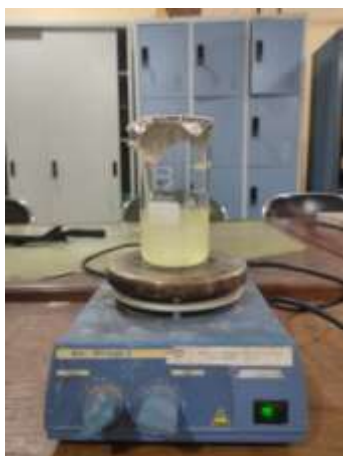
Proses sulfonasi



Hasil proses sulfonasi



Penambahan metanol



Proses pemurnian MES



Proses netralisasi



Pengukuran pH



Penyaringan MES



Metil Ester Sulfonat *Acid*



Metil Ester Sulfonat