

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

ANALISA MINYAK

A.1 Bilangan Penyabunan

Cara kerja :

1. Minyak ditimbang dengan teliti kurang lebih 5,0 gram dalam erlenmeyer.
2. Minyak ditambah dengan 50 ml KOH alkoholis 0,5 N (dapat dibuat dengan melarutkan 40 gr KOH dalam 1 liter alkohol) . Setelah itu ditutup dengan kondensor dan dididihkan kurang lebih selama 30 menit.
3. Setelah itu didinginkan dan ditambah beberapa tetes indikator phenolphthalein kemudian dititrasi dengan 0,5 N HCl.
4. Blanko dibuat dengan perlakuan yang sama seperti pada cara nomer 1-3 kecuali tanpa minyak.

Perhitungan :

$$\text{Angka penyabunan} = \frac{(V_{\text{titrasi blanko}} - V_{\text{titrasi sampel}}) \cdot N_{\text{HCl}} \cdot \text{BM}_{\text{KOH}}}{\text{berat sampel (gram)}}$$

A.2. Bilangan Asam

Cara kerja :

1. Minyak ditimbang sebanyak 10-20 gram dalam erlenmeyer dan ditambahkan 50 ml alkohol 95% netral (untuk melarutkan asam lemak).
2. Erlenmeyer ditutup dengan kondensor dan larutan dipanaskan dalam penangas air selama 10 menit sambil diaduk.
3. Setelah dingin, larutan dititrasi dengan KOH 0.1 N memakai indikator phenolphthalein sampai warna tepat merah jambu.

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Bilangan asam} &= \frac{\text{ml KOH} \times N_{\text{KOH}} \times \text{BM}_{\text{KOH}}}{\text{berat sampel (g)}} \\ &= \frac{\text{ml KOH} \times N_{\text{KOH}} \times 56,1}{\text{berat sampel (g)}}\end{aligned}$$

A.3. Bilangan Peroksida

Cara kerja :

1. Minyak ditimbang sebanyak $5,00 \pm 0,05$ gram secara tepat kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml
2. Ke dalam erlenmeyer tersebut dimasukkan 50 ml campuran asam asetat glasial-kloroform (3:2), dan dibiarkan selama kira-kira 1 menit
3. Lalu ditambahkan 30 ml aquades dan dikocok-kocok.

4. Larutan dititrasasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna kuning pucat.
5. Ke dalam erlenmeyer ditambahkan beberapa tetes indikator amilum, kemudian dititrasasi kembali sampai warna biru tepat hilang.

Perhitungan

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{berat sampel (gram)}}$$

A.4. Bilangan Iodine

Cara kerja :

1. Minyak ditimbang sebanyak 0,22-0,25 gram dalam erlenmeyer tertutup dan dilarutkan dalam 20 ml kloroform kemudian ditambah 25 ml reagen wijs sambil diaduk.
2. Biarkan di tempat gelap selama 30 menit sambil sesekali digoyang-goyang
3. Setelah itu ditambahkan 10 ml larutan KI 30% dan 100 ml aquades, kemudian segera dititrasasi dengan natrium thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N) sampai larutan berwarna kuning pucat, kemudian ditambahkan 1 ml indikator amilum.
4. Titrasasi dilanjutkan hingga warna biru hilang.
5. Larutan blanko dibuat dengan mencampur 25 ml reagen wijs dan 10 ml KI 30% kemudian diencerkan dengan 100 ml aquades dan dititrasasi dengan natrium thiosulfat menggunakan indikator amilum.

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Bilangan iodine} &= \frac{(V_{\text{titrasi blanko}} - V_{\text{titrasi sampel}})}{\text{berat sampel (gram)} \cdot 1000} \cdot \text{BA}_{\text{iodine}} \cdot 100 \\ &= \frac{(V_{\text{titrasi blanko}} - V_{\text{titrasi sampel}})}{\text{berat sampel (gram)}} \cdot 12.69\end{aligned}$$

LAMPIRAN B

PEMBUATAN LARUTAN

B.1. Larutan KOH Alkoholis

1. KOH ditimbang sebanyak 3,6 gram dengan neraca kasar dan dimasukkan ke dalam beaker glass.
2. KOH dilarutkan dalam 5 ml aquades dan ditambahkan alkohol 250 ml, kemudian diendapkan selama 1 malam.

B.2 Larutan KOH 0,1 N sebanyak 100 ml

1. KOH ditimbang sebanyak 0,56 gram menggunakan neraca kasar dan dimasukkan ke dalam beaker glass.
2. Kemudian ditambahkan aquades hingga volumenya 100 ml sambil diaduk hingga larutan menjadi homogen.

B.3 Larutan asam oksalat 0,1 N sebanyak 50 ml

1. Asam oksalat dihidrat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ditimbang antara 0,2837-0,3467 gram dengan neraca analitis dan dimasukkan ke dalam beaker glass.
2. Kemudian ke dalam beaker glass ditambahkan sedikit aquades sambil diaduk hingga asam oksalat larut dengan sempurna.
3. Larutan di dalam beaker glass dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml. Kemudian aquades ditambahkan hingga volume larutan tepat 50 ml.

4. Lalu labu takar ditutup dan dibolak-balik supaya larutan menjadi homogen.

B.4 Indikator phenolphthalein sebanyak 100 ml

Phenolphthalein ditimbang sebanyak 0,2 gram menggunakan neraca kasar dan dilarutkan ke dalam etanol 96% sampai volumenya 100 ml.

B.5 Indikator metil merah sebanyak 100 ml

0,1 gram metil merah ditimbang menggunakan neraca kasar dan dilarutkan ke dalam aquades hingga volumenya 100 ml.

B.6. Larutan HCl 0,5 N sebanyak 100 ml

Larutan HCl pekat 37% dipipet sebanyak 4,1 ml, kemudian diencerkan menggunakan aquades hingga volumenya 100 ml.

B.7. Larutan Natrium Boraks 0,2 N sebanyak 50 ml

1. Natrium boraks anhidrat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) ditimbang antara 0,9055-1,1067 gram dengan neraca analitis dan dimasukkan ke dalam beaker glass.
2. Kemudian ke dalam beaker glass ditambahkan sedikit aquades sambil diaduk hingga natrium boraks larut dengan sempurna.
3. Larutan di dalam beaker glass dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml. Kemudian aquades ditambahkan hingga volume larutan tepat 50 ml.
4. Lalu labu takar ditutup dan dibolak-balik supaya larutan menjadi homogen.

B.8. Larutan KI 30% sebanyak 40 ml

12 gram KI dilarutkan ke dalam aquades sampai volumenya 40 ml.

B.9. Larutan iodat

1. KIO_3 ditimbang sebanyak 140-150 mg dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 ml.
2. Tambahkan aquades secukupnya, dan ditambahkan 2 gram KI.
3. Ditambahkan 10 ml HCl 2 N.

B.10. Larutan HCl 2 N sebanyak 20 ml

Larutan HCl pekat 37% dipipet sebanyak 3,3 ml, kemudian diencerkan menggunakan aquades hingga volumenya 20 ml.

B.11. Larutan Natrium Thiosulfat 0,1 N sebanyak 250 ml.

1. Ditimbang 6,25 gram natrium thiosulfat anhidrat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) dan dimasukkan ke dalam beaker glass.
2. Kemudian ditambahkan 0,075 gram Na_2CO_3 dan diencerkan menggunakan aquades hingga volumenya 250 ml.

B.12. Indikator Amilum 1% sebanyak 20 ml

1. Amilum sebanyak 0,2 gram ditimbang dengan neraca kasar dan dimasukkan ke dalam beaker glass.

2. Aquades ditambahkan hingga volumenya 20 ml. Kemudian dipanaskan hingga amilum larut dengan sempurna.

B.13. Larutan KI jenuh sebanyak 1,5 ml

KI ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam 1,5 ml aquades sambil diaduk-aduk hingga KI tidak larut lagi.

LAMPIRAN C
PENENTUAN KANDUNGAN MINYAK TOTAL
DALAM BIJI INTARAN

Kandungan minyak total dalam biji intaran dapat diketahui dengan metode ekstraksi sokhlet dengan prosedur sebagai berikut:

1. Serbuk biji ditimbang sebanyak 50 gram dan dimasukkan dalam timbel.
2. Hexane sebanyak 250 ml dimasukkan dalam labu leher tiga kemudian dirangkai alat untuk ekstraksi sokhlet.
3. Jaket pemanas dinyalakan kemudian ekstraksi dijalankan hingga cairan dalam sokhlet menjadi tidak berwarna.
4. Sisa biji setelah ekstraksi dikeringkan kemudian ditimbang

$$\text{Kandungan minyak total} = \frac{\text{berat minyak hasil ekstraksi soxlet}}{\text{berat serbuk biji}} \times 100\%$$

Dari percobaan yang telah dilakukan, didapat data sebagai berikut.

- berat kertas saring : 2,0981
- berat kertas saring + serbuk biji : 52,6437
- berat serbuk biji sebelum ekstraksi soxlet : 50,5456
- berat kertas saring + serbuk biji sesudah diekstrak : 27,5831
- berat serbuk biji sesudah ekstraksi soxlet : 25,4850
- berat minyak : 25,0606

$$\text{kandungan minyak total dalam biji intaran : } \frac{25,0606}{50,5456} \times 100\% = 49,58 \%$$

LAMPIRAN D

PERHITUNGAN YIELD

Rumus perhitungan yield didasarkan pada cara kerja di bawah ini.

1. Serbuk biji intaran dengan ukuran partikel -14/+20 mesh sebanyak 100 gram (a) ditambah heksana sebanyak 500 ml (b), kemudian diaduk dengan kecepatan konstan.
2. Setelah 10 menit ekstraksi, sampel diambil sebanyak 15 ml (c) dan dipindahkan ke dalam tabung sentrifuge untuk disentrifugasi selama 2 menit.
3. Filtrat diambil sebanyak 4 ml (d) kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pengambilan ini dilakukan secara triplo.
4. Sampel dalam tabung reaksi tersebut dimasukkan ke dalam *oil bath* untuk menguapkan *solvent* pada suhu 90°C selama ± 2 jam.
5. Tabung berisi minyak tersebut ditimbang dengan neraca analitis sehingga didapatkan massa minyak (e).

$$\text{Yield minyak} = \frac{\text{berat minyak total dalam sistem}}{\text{berat serbuk biji}} \times 100\%$$

Untuk $t = 0$, berat minyak = 0 (x_0)

Untuk $t = 10$ menit (sampling ke-1), berat minyak total dalam sistem :

$$x_1 = e_1 \times \frac{b}{d}$$

Untuk $t = 20$ menit (sampling ke-2), berat minyak total dalam sistem :

$$x_2 = e_2 \times \frac{(b - 1 \times c)}{d} + \left(e_1 \times \frac{c}{d} \right)$$

Untuk $t = 40$ menit (sampling ke-3), berat minyak total dalam sistem :

$$x_3 = e_3 \times \frac{(b - 2 \times c)}{d} + \left((e_1 + e_2) \times \frac{c}{d} \right)$$

Sehingga didapatkan persamaan umum untuk menghitung berat total minyak dalam sistem yang terekstrak.

$$x = x_n \times \frac{(500 - 15(n - 1))}{4 \text{ ml}} + \frac{15}{4} \sum_1^n x_{n-1}$$

dimana n adalah sampling ke- n , dan suku x_0 adalah nol (karena merupakan hasil ekstraksi pada sampling ke-nol)

Contoh perhitungan

Volume heksana yang digunakan : 500 ml.

Volume sistem yang diambil untuk 3 kali sampling : 15 ml.

Volume tiap sampel : 4 ml.

Serbuk biji yang digunakan : 100 gram

Asumsi : volume minyak yang terekstrak tidak mempengaruhi volume sistem.

Untuk contoh perhitungan digunakan data analisa minyak pada suhu ekstraksi 30°C dan ukuran partikel -14/+20 mesh untuk waktu ekstraksi 10 menit.

Sampling pertama, maka $n = 1$

Berat minyak rata-rata yang diperoleh pada sampling pertama : $x_1 = 0,1988$ gram

$$x = 0,1988 \times \frac{500}{4} = 24,8513 \text{ gram}$$

$$\text{Yield minyak pada waktu ekstraksi 10 menit} = \frac{24,8513}{100} \times 100\% = 24,8513\%$$

Sedangkan untuk perhitungan yield ekstraksi untuk sampling kedua dst, untuk contoh perhitungan dipakai data untuk suhu ekstraksi 30°C, ukuran partikel - 14/+20 mesh pada suhu ekstraksi 20 menit.

Berat minyak yang diperoleh dalam tabung reaksi : $x_2 = 0,2398$ gram

Berat minyak yang terekstrak pada waktu 20 menit :

$$x = 0,2398 \times \frac{(500 - 15.1)}{4} + \left(\frac{15}{4} \times 0,1988 \right) = 29,8231 \text{ gram}$$

$$\text{Yield minyak pada waktu ekstraksi 20 menit} = \frac{29,8231}{100} \times 100\% = 29,8231\%$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil pada Tabel D.1. – Tabel D.3.

Tabel D.1. Yield Ekstraksi Minyak Intaran dengan ukuran partikel -14/+20 mesh

Suhu Ekstraksi (°C)	Waktu (menit)	Massa minyak rata-rata (gram)	Yield (%)
30	10	0,1988	24,8513
	20	0,2398	29,8231
	40	0,2687	33,2263
	60	0,2951	36,2293
	90	0,3002	36,7903
	120	0,2875	35,4419
	150	0,2955	36,2545
	180	0,3042	37,1136
35	10	0,2142	26,8422
	20	0,2536	31,5663
	40	0,2893	35,7578
	60	0,3001	36,9867
	90	0,3183	38,9821
	120	0,3082	37,9123
	150	0,3148	38,5916
	180	0,3182	38,9217
40	10	0,2248	28,1123
	20	0,2662	33,1201
	40	0,2994	37,0221
	60	0,3082	38,0251
	90	0,3260	39,9868
	120	0,3223	39,5956
	150	0,3280	40,1731
	180	0,3288	40,2541
45	10	0,2489	31,1205
	20	0,2809	35,0023
	40	0,3092	38,3214
	60	0,3161	39,1123
	90	0,3290	40,5236
	120	0,3303	40,6669
	150	0,3357	41,2154
	180	0,3340	41,1128
50	10	0,2683	33,5410
	20	0,2989	37,2511
	40	0,3138	39,0000
	60	0,3244	40,2101
	90	0,3339	41,2564
	120	0,3405	41,9526
	150	0,3409	42,0012
	180	0,3507	42,9665

Tabel D.2. Yield Ekstraksi Minyak Intaran dengan ukuran partikel -20/+25 mesh

Suhu Ekstraksi (°C)	Waktu (menit)	Massa minyak rata-rata (gram)	Yield (%)
30	10	0,2506	31,3282
	20	0,2793	34,8146
	40	0,2913	36,2247
	60	0,3066	37,9641
	90	0,2993	37,1546
	120	0,2901	36,1845
	150	0,3032	37,5281
	180	0,3024	37,4486
35	10	0,2728	34,1024
	20	0,2897	36,1562
	40	0,3045	37,8915
	60	0,3063	38,1023
	90	0,3113	38,6481
	120	0,3141	38,9513
	150	0,3170	39,2451
	180	0,3196	39,5016
40	10	0,2839	35,4897
	20	0,3037	37,8960
	40	0,3123	38,9089
	60	0,3172	39,4567
	90	0,3271	40,5551
	120	0,3303	40,8956
	150	0,3326	41,1289
	180	0,3371	41,5744
45	10	0,2924	36,5521
	20	0,3124	38,9825
	40	0,3238	40,3245
	60	0,3282	40,8215
	90	0,3298	41,0000
	120	0,3412	42,2123
	150	0,3475	42,8562
	180	0,3490	43,0025
50	10	0,2960	37,0000
	20	0,3162	39,4511
	40	0,3363	41,8213
	60	0,3376	41,9633
	90	0,3406	42,2960
	120	0,3459	42,8632
	150	0,3449	42,7541
	180	0,3526	43,5123

Tabel D.3. Yield Ekstraksi Minyak Intaran dengan ukuran partikel -25/+40 mesh

Suhu Ekstraksi (°C)	Waktu (menit)	Massa minyak rata-rata (gram)	Yield (%)
30	10	0,2821	35,2575
	20	0,2970	37,0736
	40	0,3084	38,4071
	60	0,3093	38,5084
	90	0,3127	38,8886
	120	0,2927	36,7636
	150	0,3065	38,1795
	180	0,3042	37,9496
35	10	0,3012	37,6547
	20	0,3127	39,0510
	40	0,3141	39,2158
	60	0,3200	39,8821
	90	0,3170	39,5520
	120	0,3214	40,0191
	150	0,3282	40,7210
	180	0,3346	41,3546
40	10	0,3111	38,8915
	20	0,3163	39,5218
	40	0,3253	40,5813
	60	0,3313	41,2589
	90	0,3370	41,8925
	120	0,3382	42,0189
	150	0,3470	42,9158
	180	0,3448	42,6987
45	10	0,3271	40,8910
	20	0,3282	41,0270
	40	0,3355	41,8815
	60	0,3382	42,1890
	90	0,3473	43,1892
	120	0,3545	43,9536
	150	0,3509	43,5891
	180	0,3554	44,0286
50	10	0,3280	41,0012
	20	0,3305	41,3125
	40	0,3437	42,8647
	60	0,3494	43,5083
	90	0,3523	43,8257
	120	0,3549	44,1023
	150	0,3629	44,9211
	180	0,3639	45,0259

LAMPIRAN E
PERHITUNGAN ANALISA SIFAT FISIKA – KIMIA
MINYAK INTARAN

Untuk contoh perhitungan digunakan data analisa minyak pada suhu ekstraksi 30°C

1. Penentuan Bilangan Asam

Larutan KOH $\pm 0,1$ N dibakukan dengan larutan standar asam oksalat $\pm 0,1$ N.

Berat $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang ditimbang = 0,67390 gram

$$\text{BM} = 126,07 \text{ gram/mol}$$

$$n = 0,00535 \text{ mol}$$

$$M = 0,0535 \text{ M}$$

$$N = M \times 2 = 0,1069 \text{ N}$$

$$\text{Mek KOH} = \text{mek H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$11,75 \cdot N_{\text{KOH}} = 10 \cdot 0,1069$$

$$N_{\text{KOH}} = 0,0891 \text{ N}$$

Dengan cara yang sama diperoleh normalitas KOH untuk setiap analisa minyak. Data normalitas KOH yang telah dibakukan disajikan pada Tabel E.1.

Tabel E.1. Normalitas KOH untuk Setiap Analisa Bilangan Asam

Suhu (°C)	Massa $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gram)	Volume KOH (ml)	N asam oksalat	N KOH
30	0,6739	12,00	0,1069	0,0891
35	0,6739	12,00	0,1069	0,0891
40	0,5837	10,45	0,0926	0,0886
45	0,6722	12,75	0,1066	0,0836
50	0,6739	12,65	0,1069	0,0845

Massa minyak yang ditimbang adalah 2,0147 gram.

Volume KOH yang dibutuhkan adalah 32,2 ml.

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{berat sampel (gram)}} = \frac{39,1 \times 0,0891 \times 56,1}{2,0147} = 97,0150 \text{ mg/gram}$$

Dengan cara didapatkan bilangan asam untuk minyak hasil ekstraksi pada suhu 35, 40, 45, dan 50°C yang ditunjukkan pada Tabel E.2.

**Tabel E.2. Bilangan Asam untuk Minyak pada Suhu Ekstraksi
30, 35, 40, 45, dan 50°C**

Suhu (°C)	Berat minyak (gram)	Volume KOH (ml)	N KOH	Bilangan Asam (mg/g)
30	2,0147	39,1	0,0891	97,01
35	5,0027	99,6	0,0891	99,52
40	5,0231	102,5	0,0886	101,46
45	5,0042	117,3	0,0836	110,00
50	5,0139	130,5	0,0845	123,42

2. Penentuan Bilangan Penyabunan

Larutan HCl $\pm 0,5$ N dibakukan dengan larutan standar natrium boraks $\pm 0,2$ N

Berat $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ yang ditimbang = 2,0154 gram

BM = 201,22 gram/mol

M = 0,0100M

N = 0,0200 N

Mek HCl = mek $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$

$3,8 \cdot N_{\text{HCl}} = 10 \cdot 0,1902$

$N_{\text{HCl}} = 0,5002$ N

Dengan cara yang sama diperoleh normalitas HCl untuk setiap analisa minyak.

Data normalitas HCl yang telah dibakukan disajikan pada Tabel E.3.

Tabel E.3. Normalitas HCl untuk Setiap Analisa Bilangan Penyabunan

Suhu (°C)	Massa Na ₂ B ₄ O ₇ (gram)	Volume HCl ±0,05 N (ml)	N Na ₂ B ₄ O ₇	N HCl
30	2,0154	3,90	0,2003	0,5136
35	1,9970	4,20	0,1985	0,4726
40	1,9703	4,25	0,1958	0,4608
45	1,9925	4,00	0,1980	0,4951
50	1,9970	4,00	0,1985	0,4962

Massa minyak yang ditimbang adalah 1,5147 gram.

Volume HCl yang dibutuhkan untuk titrasi sampel adalah 13,00 ml.

Volume HCl yang dibutuhkan untuk titrasi blanko adalah 22,70 ml

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Penyabunan} &= \frac{28,05 \times (\text{ml blanko} - \text{ml sampel})}{\text{berat sampel (gram)}} \\
 &= \frac{28,05(22,70 - 13,00)}{1,5147} = 184,5587 \text{ mgram/gram}
 \end{aligned}$$

Dengan cara didapatkan bilangan penyabunan untuk minyak hasil ekstraksi pada suhu 35, 40, 45, dan 50°C yang ditunjukkan pada Tabel E.4.

Tabel E.4. Bilangan Penyabunan untuk Minyak pada Suhu Ekstraksi 30, 35, 40, 45, dan 50°C

Suhu (°C)	Berat minyak (gram)	Volume HCl (ml)	Volume HCl untuk blanko (ml)	Bilangan Penyabunan (mg/g)
30	1,5147	13,00	22,70	184,56
35	1,5035	12,70	23,40	188,72
40	1,5471	14,10	26,00	198,87
45	1,5239	13,50	25,00	209,64
50	1,5021	13,10	24,50	211,31

3. Penentuan Bilangan Iodine

Larutan Na₂S₂O₃ ±0,1 N dibakukan dengan larutan iodat.

Berat KIO₃ yang ditimbang = 0,0142 gram

$$N_{\text{Natrium thiosulfat}} = \frac{\text{gram KIO}_3}{0,03567 \times \text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{0,0142}{0,03567 \times 3,50} = 0,1137 \text{ N}$$

Dengan cara yang sama diperoleh normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk setiap analisa minyak. Data normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang telah dibakukan disajikan pada Tabel E.5.

Tabel E.5. Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk Setiap Analisa Bilangan Iodine

Suhu (°C)	Massa KIO_3 (gram)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $\pm 0,1 \text{ N}$ (ml)	N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
30	0,0142	3,50	0,1137
35	0,0145	4,00	0,1016
40	0,015	4,00	0,1051
45	0,0146	4,00	0,1023
50	0,146	41,00	0,0998

Massa minyak yang ditimbang adalah 0,5079 gram.

Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dibutuhkan untuk titrasi sampel adalah 12,50 ml.

Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dibutuhkan untuk titrasi blanko adalah 43,20 ml

$$\begin{aligned} \text{Bilangan iodine} &= \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml sampel})}{\text{berat sampel (gram)}} \cdot N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot 12,691 \\ &= \frac{(43,20 - 12,50)}{0,5079} \cdot 0,1137 \cdot 12,691 = 87,2447 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

Dengan cara didapatkan bilangan iodine untuk minyak hasil ekstraksi pada suhu 35, 40, 45, dan 50°C yang ditunjukkan pada Tabel E.6.

Tabel E.6. Bilangan Iodine untuk Minyak pada Suhu Ekstraksi 30, 35, 40, 45, dan 50°C

Suhu (°C)	Berat minyak (gram)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ml)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk blanko (ml)	Bilangan Iodine (mg/g)
30	0,5079	12,50	43,20	87,24
35	0,5011	18,00	46,20	72,57
40	0,5120	15,70	43,10	71,39
45	0,5019	15,90	42,50	68,82
50	0,5041	16,00	41,50	64,08

4. Penentuan Bilangan Peroksida

Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,05 \text{ N}$ dibakukan dengan larutan iodat

Berat KIO_3 yang ditimbang = 0,0150 gram

$$N_{\text{natrium thiosulfat}} = \frac{\text{gram KIO}_3}{0,03567 \times \text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{0,0150}{0,03567 \times 8,40} = 0,0501 \text{ N}$$

Dengan cara yang sama diperoleh normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk setiap analisa minyak. Data normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang telah dibakukan disajikan pada Tabel E.7.

Tabel E.7. Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk Setiap Analisa Bilangan Peroksida

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Massa KIO_3 (gram)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $\pm 0,05 \text{ N}$ (ml)	N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
30	0,0150	8,40	0,0501
35	0,0148	7,80	0,0532
40	0,0150	7,70	0,0546
45	0,0142	8,00	0,0498
50	0,0144	8,00	0,0505

Massa miyak yang ditimbang adalah 5,0210 gram.

Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dibutuhkan untuk titrasi sampel adalah 0,15 ml.

$$\begin{aligned} \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{berat sampel (gram)}} \\ &= \frac{0,15 \times 0,0501 \times 1000}{5,0210} = 1,4956 \text{ mgram/gram} \\ &= \frac{(43,20 - 12,50)}{0,5079} \cdot 0,1137 \cdot 12,691 = 87,2447 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

Dengan cara didapatkan bilangan peroksida untuk minyak hasil ekstraksi pada suhu 35, 40, 45, dan 50°C yang ditunjukkan pada Tabel E.8.

Tabel E.8. Bilangan Peroksida untuk Minyak pada Suhu Ekstraksi 30, 35, 40, 45, dan 50°C

Suhu (°C)	Berat minyak (gram)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ml)	Bilangan Peroksida (mg/g)
30	5,0210	0,15	1,49
35	5,0138	0,20	2,12
40	5,0170	0,20	2,17
45	5,0040	0,25	2,49
50	5,0061	0,25	2,52

LAMPIRAN F

PERHITUNGAN KINETIKA DAN TERMODINAMIKA

F.1 Perhitungan Kinetika

Penurunan kinetika untuk orde 1 adalah dapat dilihat pada persamaan (3):

$$Y_A = Y_{Ai} [1 - \exp(-k' t)]$$

Harga yield versus waktu untuk tiap variasi ukuran partikel dan suhu yang didapatkan dari percobaan dimasukkan ke dalam sigma plot dan dibuat fit curve menggunakan persamaan tersebut. Harga Y_{Ai} dimasukkan sesuai dengan nilai yield saat setimbang pada tiap-tiap variasi, sedangkan harga k' dilakukan trial. Dari cara tersebut didapatkan kurva dengan harga r^2 berkisar 0,98-0,99 dan didapat harga k' seperti pada Tabel IV.1.

F.2 Bilangan Termodinamika

Setiap variasi suhu dan ukuran partikel dicari yield sisa (Y_u) dalam biji kemudian dicari harga K .

Contoh:

Untuk ukuran partikel pada suhu 30°C, *yield* minyak yang dihasilkan (Y_i) adalah 0,3699. Minyak yang tidak terekstrak (Y_u) = 0,49 – 0,3699 = 0,1258

$$K = \frac{Y_i}{Y_u} = \frac{0,3699}{0,1258} = 2,9404$$

$\ln K$ diplot dengan $\frac{1}{T}$ dan disajikan pada tabel di bawah ini. Hasil plot tersebut

didapatkan slope $\frac{E_0}{R}$ dan intercept $\ln k_0$. Harga E_0 dan k_0 yang disajikan pada

Tabel IV.2.

Tabel F.1. Data T dan $\ln(K)$ untuk ukuran partikel -14/20 mesh

T (°C)	T (K)	1/T	Yield (Y_t)	Tidak terekstrak (Y_u)	$\ln K$
30	303,15	0,0032	0,3699	0,1258	1,22
35	308,15	0,0032	0,3900	0,1057	1,48
40	313,15	0,0031	0,4036	0,0921	1,74
45	318,15	0,0031	0,4106	0,0851	1,94
50	323,15	0,0030	0,4205	0,0752	2,13

Tabel F.2. Data T dan $\ln(K)$ untuk ukuran partikel -20/25 mesh

T (°C)	T (K)	1/T	Yield (Y_t)	Tidak terekstrak (Y_u)	$\ln K$
30	303,15	0,0032	0,3756	0,1201	1,14
35	308,15	0,0032	0,3912	0,1045	1,32
40	313,15	0,0031	0,4091	0,0866	1,55
45	318,15	0,0031	0,4221	0,0736	1,74
50	323,15	0,0030	0,4300	0,0657	1,88

Tabel F.3. Data T dan $\ln(K)$ untuk ukuran partikel -25/40 mesh

T (°C)	T (K)	1/T	Yield (Y_t)	Tidak terekstrak (Y_u)	$\ln K$
30	303,15	0,0032	0,3829	0,1128	1,08
35	308,15	0,0032	0,4037	0,0920	1,31
40	313,15	0,0031	0,4217	0,0740	1,48
45	318,15	0,0031	0,4335	0,0622	1,57
50	323,15	0,0030	0,4429	0,0528	1,72

