



LAMPIRAN A

PENGESAHAN

DATA



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijiya Negara, PALEMBANG 30139

Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polisi.ac.id.



LEMBAR VALIDASI DATA

Tabel A.1. Data Hasil Penelitian

| Run | Jumlah Katalis (% b/b minyak) | Suhu Reaksi (°C) | Produk Biodiesel (gram) | Densitas (gr/ml) | Viskositas (gr/ml) | Bilangan Asam (mg KOH/g) | Kadar Air (%) | Titik Nyala (°C) |
|-----|----------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| 1 | | 45 | 161,26 | 0,7724 | 5,3672 | 2,2444 | 0,19 | 164 |
| 2 | | 55 | 167,6 | 0,8568 | 4,8275 | 1,9038 | 0,082 | 160 |
| 3 | 1 | 65 | 172,86 | 0,8531 | 4,8052 | 1,4027 | 0,068 | 156 |
| 4 | | 75 | 173,26 | 0,8585 | 4,8173 | 1,4027 | 0,054 | 154 |
| 5 | | 45 | 165,22 | 0,7696 | 5,3368 | 2,2444 | 0,086 | 166 |
| 6 | | 55 | 176,46 | 0,8546 | 4,8419 | 2,2444 | 0,062 | 169 |
| 7 | 3 | 65 | 176,7 | 0,8574 | 4,5485 | 1,6833 | 0,046 | 170 |
| 8 | | 75 | 172,24 | 0,8577 | 4,7304 | 1,1222 | 0,034 | 160 |
| 9 | | 45 | 166,8 | 0,7756 | 5,2913 | 1,6833 | 0,246 | 150 |
| 10 | | 55 | 175,02 | 0,8564 | 4,7846 | 1,9038 | 0,172 | 156 |
| 11 | 5 | 65 | 168,64 | 0,8457 | 4,5538 | 1,6833 | 0,184 | 154 |
| 12 | | 75 | 163,64 | 0,8542 | 4,9368 | 2,2444 | 0,218 | 157 |

% ALB Minyak = 1,28%

Palembang, Juli 2019
Mengetahui,
PLP Lab. Sistem Utilitas

Ahmad Busfomi, S.T
NIP. 196707041994031003



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
LABORATORIUM TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



SURAT TANDA UJI

Nomor : 95/PL6.I.14.1/A/2019

Nama Pelanggan : Dinna Khoiruummah
NIM : 0615.4042.1936
Perusahaan/Instansi : Mahasiswi Teknik Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
Alamat : Lorong H. Abu Bakar Sekip Jaya Palembang
Nama Sample : Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia
Jumlah Sample : 16 (enam belas) jenis
Tanggal Diterima : 27 Juni 2019
Status Contoh : Sesuai dengan yang diterima
Lampiran : 1 (satu) lembar

| No | Label Sampel | Parameter Uji | Metode Uji | Hasil Analisa (ppm) |
|----|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Sebelum Impegnasi | Unsur Kalium | Spektrofotometer Serapan Atom | 1,303149606 |
| 2 | 1N 18 | | | 8,251968504 |
| 3 | 2N 18 | | | 11,32677165 |
| 4 | 3N 18 | | | 11,34251969 |
| 5 | 4N 18 | | | 12,30708661 |
| 6 | 5N 18 | | | 16,69291339 |
| 7 | 1N 21 | | | 7,992125984 |
| 8 | 2N 21 | | | 11,32677165 |
| 9 | 3N 21 | | | 14,37007874 |
| 10 | 4N 21 | | | 12,59448819 |
| 11 | 5N 21 | | | 13,43307087 |
| 12 | 1N 24 | | | 8,165354331 |
| 13 | 2N 24 | | | 10,07480315 |
| 14 | 3N 24 | | | 12,96062992 |
| 15 | 4N 24 | | | 13,81889764 |
| 16 | 5N 24 | | | 14,16535433 |

Nomor contoh : 95/07-19/Lab.TK

Palembang, 16 Juli 2019
Kepala Laboratorium Analisa

Ir. Muhammad Taufik, M.Si
NIP 195810201991031001

Lampiran STU Nomor : 95/PL6.I.14.1/A/2019

| Konsentrasi Standar (ppm) | Absorbansi Standar |
|---------------------------|--------------------|
| 2 | 0,0446 |
| 4 | 0,0942 |
| 6 | 0,1375 |
| 8 | 0,1913 |
| 10 | 0,2501 |



| Label Sampel | Konsentrasi Sampel | Absorbansi Sampel |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| Sebelum Impegnasi | 1,303149606 | 0,0242 |
| 1N 18 | 8,251968504 | 0,2007 |
| 2N 18 | 11,32677165 | 0,2788 |
| 3N 18 | 11,34251969 | 0,2792 |
| 4N 18 | 12,30708661 | 0,3037 |
| 5N 18 | 16,69291339 | 0,4151 |
| 1N 21 | 7,992125984 | 0,1941 |
| 2N 21 | 11,32677165 | 0,2788 |
| 3N 21 | 14,37007874 | 0,3561 |
| 4N 21 | 12,59448819 | 0,311 |
| 5N 21 | 13,43307087 | 0,3323 |
| 1N 24 | 8,165354331 | 0,1985 |
| 2N 24 | 10,07480315 | 0,247 |
| 3N 24 | 12,96062992 | 0,3203 |
| 4N 24 | 13,81889764 | 0,3421 |
| 5N 24 | 14,16535433 | 0,3509 |



PUSLABFOR BARESKRIM POLRI
 LABORATORIUM FORENSIK CABANG PALEMBANG
 Jalan Jenderal Sudirman Km 4,5 Palembang 30000

Palembang, 19 Juli 2019

Nomor : B / 319 / VII / 2019 / Labforcab. Plg

Klasifikasi : BIASA

Kepada

Yth. KETUA JURUSAN TEKNIK KIMIA
 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 di

Palembang

SURAT PENGANTAR

| NOMOR | ISI | BANYAKNYA | KETERANGAN |
|-------|--|-------------|---|
| 1. | Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Nomor. : 32-A / SKHP / BALMETFOR / 2019 Tanggal 16 Juli 2019 | Satu berkas | Memenuhi surat permintaan dari Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Nomor : 335/ PL6.1.14/PP/2019, tanggal 21 Juni 2019, perihal Permohonan Melakukan Analisa Hasil Penelitian, Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya An. Dinna Khoiruummah, dan Nuraldyla Suciaty Saputri |
| 2. | Sampel : Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (Acacia Mangium Wild) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi | 1 paket | Sampel harap diambil. |

a.n. KALABFOR CABANG PALEMBANG
 WAKA



ANGGARAN PRIYO WARDHONO
 AJUN KOMANDAN BESAR POLISI NRP 64060889

PUSLABFOR BARESKRIM POLRI
 LABORATORIUM FORENSIK CABANG PALEMBANG

Non Justitia

SURAT KETERANGAN

No. Lab. : 32-A / SKHP / BALMETFOR / 2019

1. Dasar

Surat permintaan dari Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Nomor : 335/PL6.1.14/PP/2019, tanggal 21 Juni 2019, perihal Permohonan Melakukan Analisa Hasil Penelitian, Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya An. Dinna Khoiruummah, dan Nuraldyla Suciaty Saputri.

2. Sampel : Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia Mangium Wild*) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi.

3. Maksud pemeriksaan :

- a) Untuk mendapatkan gambar porositas dari sampel dengan menggunakan Instrumen SEM EDX.
 b) Untuk mendapatkan kandungan unsur dari sampel dengan menggunakan Instrumen SEM EDX.
 c) Untuk mendapatkan bentuk spektra beserta gugus fungsi menggunakan FTIR.

4. Pemeriksaan :

- a) Pemeriksaan terhadap sampel dengan menggunakan Instrumen SEM EDX Tescan Vega3, didapatkan hasil gambar porositas sampel Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia Mangium Wild*) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi di bawah ini :



Sebelum impregnasi



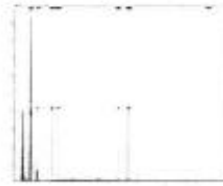
Sesudah Impregnasi KOH

Gambar Porositas

- b) Pemeriksaan terhadap sampel dengan menggunakan Instrumen SEM EDX Tescan Vega3, didapatkan gambar, spektra dan kandungan unsur pada sampel Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia Mangium Wild*) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi, sebelum dilakukan impregnasi KOH, dengan hasil di bawah ini :



Gambar area yang di analisa

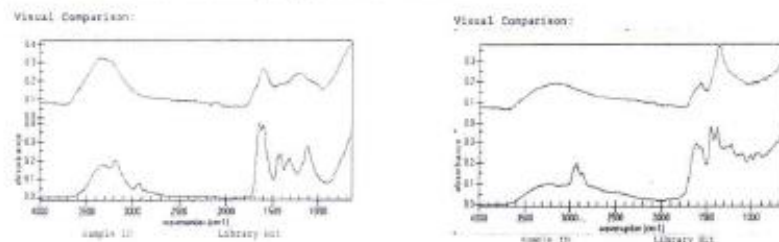


Gambar Spektra yang dianalisa

| Element | Z | Wt. (%) | Mass | Mass Norm. | Atom | Atom Norm. | wt. error (%) | wt. error (%) |
|-----------|----|---------|-------|------------|------|------------|---------------|---------------|
| | | | (g) | (%) | (%) | (%) | (Signal) | (Signal) |
| Carbon | 6 | 70.0 | 12.01 | 82.75 | 8.34 | 30.68 | | |
| Oxygen | 8 | 21.43 | 16.00 | 17.06 | 2.64 | 11.30 | | |
| Calcium | 20 | 0.32 | 40.08 | 0.19 | 0.24 | 10.87 | | |
| Potassium | 19 | 0.15 | 39.10 | 0.05 | 0.03 | 20.79 | | |
| Magnesium | 12 | 0.03 | 24.31 | 0.01 | 0.01 | 6.59 | | |
| Sodium | 11 | 0.02 | 22.99 | 0.01 | 0.01 | 10.84 | | |
| Iron | 26 | 0.01 | 55.85 | 0.01 | 0.01 | 4.31 | | |
| Total | | 100.00 | | 100.00 | | | | |

Gambar Tabel Kandungan Unsur

- c) Pemeriksaan terhadap sampel dengan menggunakan Instrumen FTIR, didapatkan hasil gambar grafik adsorbance sampel Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia Mangium Wild*) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi di bawah ini :



Sebelum impregnasi

Setelah Impregnasi KOH

Gambar grafik adsorbance

5. Kesimpulan

Berdasarkan pemeriksaan terhadap sampel dengan menggunakan Instrumen SEM EDX Tescan Vega3, didapatkan hasil gambar porositas sampel Pembuatan Dan Karakterisasi Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia Mangium Wild*) Diimpregnasi KOH : Pengaruh Konsentrasi KOH Dan Waktu Impregnasi, sebelum dilakukan impregnasi KOH, yang dilakukan pemeriksaan menggunakan SEM EDX Tescan Vega3 dan FTIR, di dapatkan hasil berupa gambar kerapatan sampel, area yang dianalisa, spektra yang di analisa, dan kandungan Unsur Oksigen, Carbon dan unsur lainnya, serta grafik adsorbance (lihat gambar pada poin 4. Pemeriksaan

Demikian Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan ini dibuat dengan sebenarnya, dan tidak dapat dipergunakan sebagai alat bukti diperadilan.

MENGETAHUI
 KEPALA LABORATORIUM FORENSIK
 CABANG PALEMBANG



J. AKHARA, S.H.
 KEPALA LABORATORIUM FORENSIK
 CABANG PALEMBANG
 BESAR POLISI NRP 66080393

Palembang, Juli 2019

PEMERIKSA



R. MARIE HARTAWAN, ST.
 KOMISARIS POLISI. NRP. 76030923



LAMPIRAN B

PERHITUNGAN

LAMPIRAN B PERHITUNGAN

1. Pembuatan Larutan

- Larutan KOH 0,1 N 50 ml

$$\begin{aligned} m &= N \cdot V \cdot BE \\ &= 0,1 \text{ N} \cdot 0,05 \text{ L} \cdot 56,11 \text{ gr/ml} \\ &= 0,28055 \text{ gram} \end{aligned}$$

- Larutan NaOH 0,1 N 50 ml

$$\begin{aligned} m &= N \cdot V \cdot BE \\ &= 0,1 \text{ N} \cdot 0,05 \text{ L} \cdot 40 \text{ gr/ml} \\ &= 0,2 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Menghitung Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Minyak Jelantah

Diketahui :

$$\text{gr Sampel} = 2 \text{ gram}$$

$$\text{Normalitas NaOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM Asam Lemak} = 256 \text{ gr/mol}$$

$$\text{V. Titran NaOH} = 1 \text{ ml}$$

$$\% \text{ ALB} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM Asam Lemak}}{\text{gr sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ ALB} = \frac{1 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N} \times 256 \text{ gr/mol}}{2 \text{ gr} \times 1000} \times 100 = 1,28 \%$$

3. Menghitung Jumlah Bahan yang digunakan

- Metanol

Diketahui :

$$\text{Rasio Molar Minyak : Metanol} = 1 : 6$$

$$\text{Bahan Baku Minyak Jelantah} = 200 \text{ gram}$$

$$\text{BM Minyak Jelantah (Trigliserida)} = 851,9923 \text{ gr/mol}$$

$$\text{BM Metanol} = 32,04 \text{ gr/mol}$$

$$\rho \text{ Metanol} = 0,792 \text{ gr/cm}^3$$

Mol Minyak Jelantah

$$n = \frac{\text{gr}}{\text{BM}} = \frac{200 \text{ gram}}{851,9923 \text{ gr/mol}} = 0,2347 \text{ mol}$$

Mol Metanol

$$\begin{aligned} n &= 6 \times \text{Mol Minyak Jelantah} \\ &= 6 \times 0,23474 \text{ mol} \\ &= 1,40846 \text{ mol} \end{aligned}$$

Massa Metanol

$$\begin{aligned} m &= \text{mol metanol} \times \text{BM metanol} \\ &= 1,40846 \text{ mol} \times 32,04 \text{ gr/mol} \\ &= 45,127 \text{ gram} \end{aligned}$$

Volume Metanol

$$V = \frac{m}{\rho \text{ metanol}} = \frac{45,127 \text{ gram}}{0,792 \text{ gr/cm}^3} = 56,97 \text{ ml}$$

- Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Kayu Akasia diimpregnasi KOH

Diketahui :

$$\text{BM K} = 39,0983$$

$$\text{Jumlah Kalium dalam Larutan KOH } 5 \text{ M} = 5 \text{ M} \times 0,75 \text{ L} \times 39,0983$$

$$= 195491,5 \text{ ppm}$$

$$\text{gr Minyak Jelantah} = 200 \text{ gram}$$

➤ Katalis 1% b/b minyak

$$\text{gr} = 200 \text{ gram} \times 1\% = 2 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kalium per 2 gram katalis} &= \text{Konsentrasi kalium} \times 100 \text{ ml} \times \\ & 2 \times 2 \text{ gr} \\ &= 13,433 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \times 2 \times 2 \text{ gr} \\ &= 5373,2 \text{ ppm} \end{aligned}$$

➤ Katalis 3% b/b minyak

$$\text{gr} = 200 \text{ gram} \times 3\% = 6 \text{ gram}$$

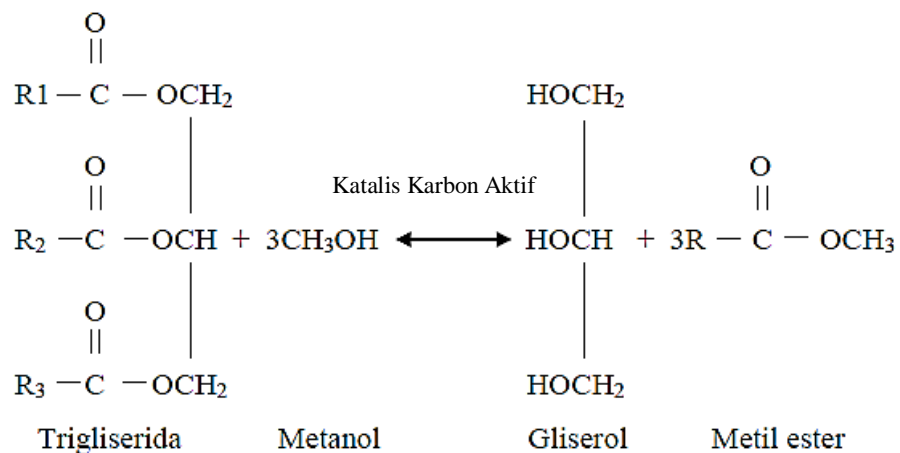
$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kalium per 6 gram katalis} &= \text{Konsentrasi kalium} \times 100 \text{ ml} \times \\ & 2 \times 6 \text{ gr} \\ &= 13,433 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \times 2 \times 6 \text{ gr} \\ &= 16119,6 \text{ ppm} \end{aligned}$$

➤ Katalis 5% b/b minyak

$$\text{gr} = 200 \text{ gram} \times 5\% = 10 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kalium per 10 gram katalis} &= \text{Konsentrasi kalium} \times 100 \text{ ml} \\ &\times 2 \times 10 \text{ gr} \\ &= 13,433 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \times 2 \times 10 \text{ gr} \\ &= 26866 \text{ ppm} \end{aligned}$$

4. Persen Yield/Rendemen Biodiesel Teoritis dan Praktek



Rasio Molar Minyak : Metanol = 1 : 6

| | | | | | |
|----|----------------|-------------|---|-------------|-----------------|
| | 1 Trigliserida | + 3 Metanol | ↔ | 1 Gliserol | + 3 Metil Ester |
| m | : 0,23474 mol | 1,40844 mol | | - | - |
| b | : 0,23474 mol | 0,70422 mol | | 0,2347 mol | 0,70422 mol |
| s | : - | 0,70422 mol | | 0,2347 mol | 0,70422 mol |
| BM | : 851 gr/mol | 32 gr/mol | | 92 gr/mol | 270 gr/mol |
| gr | : - | 22,53504 gr | | 21,59608 gr | 190,1394 gram |

- Persen yield biodiesel secara teoritis dan praktek pada jumlah katalis 1% suhu reaksi 45°C

Diketahui:

Berat bahan baku minyak jelantah = 200 gram

Berat biodiesel secara teoritis = 190,1394 gram

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{berat biodiesel (gram)}}{\text{berat minyak}} \times 100 = \frac{190,1394 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100 = 95,07\%$$

Berat Biodiesel secara praktek = 161,26 gram

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{berat biodiesel (gram)}}{\text{berat minyak}} \times 100 = \frac{161,26 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100 = 80,63\%$$

Dilakukan perhitungan dengan data berat produk biodiesel yang dihasilkan pada variabel jumlah katalis dan suhu reaksi, hasil perhitungan ditabulasikan pada Tabel B.1.

Tabel B.1. Data hasil perhitungan yield/rendemen biodiesel secara praktek

| Run | Katalis (% b/b minyak) | Suhu (°C) | Produk biodiesel (gram) | Yield/Rendemen Biodiesel praktek (%) | Yield/Rendemen Biodiesel teoritis (%) |
|-----|------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 45 | 161,26 | 80,63 | 95,07 |
| 2 | | 55 | 167,6 | 83,80 | |
| 3 | | 65 | 172,86 | 86,43 | |
| 4 | | 75 | 173,26 | 86,63 | |
| 5 | 3 | 45 | 165,22 | 82,61 | |
| 6 | | 55 | 176,46 | 88,23 | |
| 7 | | 65 | 176,7 | 88,35 | |
| 8 | | 75 | 172,24 | 86,12 | |
| 9 | 5 | 45 | 166,8 | 83,40 | |
| 10 | | 55 | 175,02 | 87,51 | |
| 11 | | 65 | 168,64 | 84,32 | |
| 12 | | 75 | 163,64 | 81,82 | |

5. Hasil Analisa Biodiesel

5.1. Densitas

$$V_{\text{piknometer}} = 24,781 \text{ ml}$$

$$m_{\text{piknometer}} = 37,2734 \text{ gr}$$

Densitas Biodiesel pada Jumlah Katalis = 1% b/b minyak T = 45°C

$$m = (m \text{ biodiesel} + m \text{ piknometer}) - m \text{ piknometer kosong}$$

$$m = 56,4142 \text{ gram} - 37,2734 \text{ gram} = 19,1408 \text{ gram}$$

$$\rho \text{ biodiesel} = \frac{m}{v} = \frac{19,1408 \text{ gram}}{24,781 \text{ ml}} = 0,7724 \text{ gr/ml}$$

Dilakukan perhitungan densitas dengan data berat piknometer + produk biodiesel yang dihasilkan pada variabel jumlah katalis dan suhu reaksi, hasil perhitungan ditabulasikan pada Tabel B.2.

Tabel. B.2. Data Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel

| Run | Katalis (%b/b minyak) | Suhu (°C) | Berat pikno + Sampel biodiesel | Berat sampel ((Berat pikno + sampel) - Berat pikno) | Densitas (gr/ml) |
|-----|-----------------------|-----------|--------------------------------|--|------------------|
| 1 | 1 | 45 | 56,4142 | 19,1408 | 0,7724 |
| 2 | | 55 | 58,5082 | 21,2348 | 0,8568 |
| 3 | | 65 | 58,4146 | 21,1412 | 0,8531 |
| 4 | | 75 | 58,5483 | 21,2749 | 0,8585 |
| 5 | 3 | 45 | 56,3452 | 19,0718 | 0,7696 |
| 6 | | 55 | 58,4516 | 21,1782 | 0,8546 |
| 7 | | 65 | 58,5211 | 21,2477 | 0,8574 |
| 8 | | 75 | 58,5289 | 21,2555 | 0,8577 |
| 9 | 5 | 45 | 56,4935 | 19,2201 | 0,7756 |
| 10 | | 55 | 58,4958 | 21,2224 | 0,8564 |
| 11 | | 65 | 58,2307 | 20,9573 | 0,8457 |
| 12 | | 75 | 58,4413 | 21,1679 | 0,8542 |

5.2. Viskositas

$$\rho_1 (\rho \text{ bola}) = 8,02 \text{ gr/ml}$$

$$k (\text{tetapan viskometer}) = 3,3 \text{ mpa.menit.ml/gr.menit}$$

t = waktu bola melewati tabung viskometer (menit)

$$\mu = k (\rho_1 - \rho_2) t$$

Densitas Biodiesel pada Jumlah Katalis = 1% b/b minyak T = 45°C

$$t \text{ bola jatuh} = 10,4 \text{ s} = 0,1733 \text{ menit}$$

$$\rho_2 (\rho \text{ biodiesel}) = 0,7724 \text{ gr/ml}$$

$$\mu = 3,3 \text{ mpa.menit.ml/gr.s} \times (8,02 \text{ gr/ml} - 0,7724 \text{ gr/ml}) \times 0,1733 \text{ menit}$$

$$= 4,1456 \text{ cP}$$

$$\mu = \frac{\mu}{\rho \text{ biodiesel}} = \frac{4,1456 \text{ cP}}{0,7724 \text{ gr/ml}} = 5,3672 \text{ cSt}$$

Dilakukan perhitungan viskositas dengan data densitas dan t bola jatuh produk biodiesel yang dihasilkan pada variabel jumlah katalis dan suhu reaksi, hasil perhitungan ditabulasikan pada Tabel B.3.

Tabel. B.3. Data Hasil Perhitungan Viskositas Kinematik Biodiesel

| Run | Katalis (%b/b minyak) | Suhu (°C) | Densitas (gr/ml) | t bola jatuh (s) | Viskositas Kinematik (cSt) |
|-----|-----------------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 | 45 | 0,7724 | 10,4 | 5,3672 |
| 2 | | 55 | 0,8568 | 10,5 | 4,8275 |
| 3 | | 65 | 0,8531 | 10,4 | 4,8052 |
| 4 | | 75 | 0,8585 | 10,5 | 4,8173 |
| 5 | 3 | 45 | 0,7696 | 10,3 | 5,3368 |
| 6 | | 55 | 0,8546 | 10,5 | 4,8419 |
| 7 | | 65 | 0,8574 | 9,9 | 4,5485 |
| 8 | | 75 | 0,8577 | 10,3 | 4,7304 |
| 9 | 5 | 45 | 0,7756 | 10,3 | 5,2913 |
| 10 | | 55 | 0,8564 | 10,4 | 4,7846 |
| 11 | | 65 | 0,8457 | 9,76 | 4,5538 |
| 12 | | 75 | 0,8542 | 10,7 | 4,9368 |

5.3. Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

a = Massa cawan + sampel sebelum di oven (gr)

b = Massa cawan + sampel sesudah di oven (gr)

Kadar air Biodiesel pada Jumlah Katalis = 1% b/b minyak T = 45°C

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{55,6308 \text{ gr} - 55,6213 \text{ gr}}{55,6308 \text{ gr}} \times 100 \% = 0,19\%$$

Dilakukan perhitungan viskositas dengan data berat sampel produk biodiesel sebelum dan setelah dioven pada setiap variabel jumlah katalis dan suhu reaksi, hasil perhitungan ditabulasikan pada Tabel B.4.

Tabel. B.4. Data Hasil Perhitungan Kadar Air Biodiesel

| Run | Katalis (%b/b minyak) | Suhu (°C) | Cawan + sampel sebelum dioven (gr) | Cawan + sampel setelah dioven (gr) | Kadar Air (%) |
|-----|-----------------------------|--------------|---|---|------------------|
| 1 | 1 | 45 | 55,6308 | 55,6213 | 0,19 |
| 2 | | 55 | 55,8869 | 55,8828 | 0,082 |
| 3 | | 65 | 56,7415 | 56,7381 | 0,068 |
| 4 | | 75 | 55,8236 | 55,8209 | 0,054 |
| 5 | 3 | 45 | 55,6453 | 55,641 | 0,086 |
| 6 | | 55 | 55,8956 | 55,8925 | 0,062 |
| 7 | | 65 | 56,7542 | 56,7519 | 0,046 |
| 8 | | 75 | 56,0056 | 56,0039 | 0,034 |
| 9 | 5 | 45 | 55,6487 | 55,6364 | 0,246 |
| 10 | | 55 | 55,9234 | 55,9148 | 0,172 |
| 11 | | 65 | 56,8543 | 56,8451 | 0,184 |
| 12 | | 75 | 56,1256 | 56,1147 | 0,218 |

5.4. Bilangan Asam

N KOH = 0,1 N

BM KOH = 56,11 gr/mol

Berat Sampel = 2 gram

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{ml titran KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{gr sampel}}$$

Bilangan Asam Biodiesel pada Jumlah Katalis = 1% b/b minyak T = 45°C

$$\text{Bilangan asam} = \frac{0,8 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{2 \text{ gram}} = 2,2444$$

Dilakukan perhitungan bilangan asam dengan data volume titran larutan KOH 0,1 N pada sampel produk biodiesel pada setiap variabel jumlah katalis dan suhu reaksi, hasil perhitungan ditabulasikan pada Tabel B.5.

Tabel. B.5 Data Hasil Perhitungan Bilangan Asam Biodiesel

| Run | Katalis (%b/b minyak) | Suhu (°C) | V titran KOH 0,1 N (ml) | Bilangan Asam |
|-----|-----------------------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| 1 | | 45 | 0,8 | 2,2444 |
| 2 | 1 | 55 | 0,7 | 1,9638 |
| 3 | | 65 | 0,5 | 1,4027 |
| 4 | | 75 | 0,5 | 1,4027 |
| 5 | | 45 | 0,8 | 2,2444 |
| 6 | 3 | 55 | 0,8 | 2,2444 |
| 7 | | 65 | 0,6 | 1,6833 |
| 8 | | 75 | 0,4 | 1,1222 |
| 9 | | 45 | 0,6 | 1,6833 |
| 10 | 5 | 55 | 0,7 | 1,9638 |
| 11 | | 65 | 0,6 | 1,6833 |
| 12 | | 75 | 0,8 | 2,2444 |



LAMPIRAN C

DOKUMENTASI

LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar C.1. Penimbangan Serbuk Gergaji Kayu Akasia



Gambar C.2. Karbonisasi Serbuk Gergaji Kayu Akasia dengan Furnace



Gambar C.3. Karbon Hasil Karbonisasi



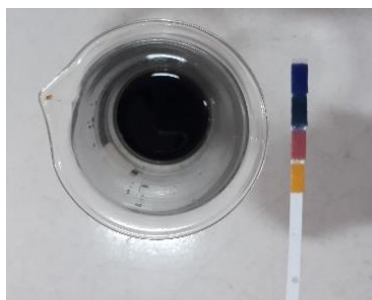
Gambar C.4. *Grinding* dengan *Ball Mill*



Gambar C.5. *Sieving*



Gambar C.6. Aktivasi dengan HCl dan Penetrulan pH Karbon Aktif



Gambar C.7. Tes pH Karbon Aktif



Gambar C.8. Impregnasi Katalis Berpengembangan Karbon Aktif dengan Larutan Basa KOH



Gambar C.9. Kalsinasi Katalis



Gambar C.10. Produk Katalis



Gambar C.11. Penyaringan Minyak Jelantah



Gambar C.12. Reaksi Transesterifikasi dengan Refluks



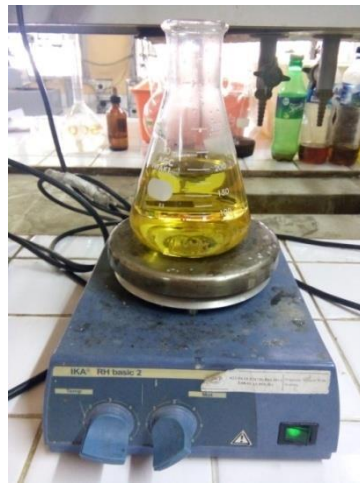
Gambar C.13. Pemisahan Katalis dengan Penyaringan



Gambar C.14. Pemisahan Gliserol dengan Dekantasi



Gambar C.15. Pemurnian Biodiesel dengan Pencucian menggunakan Akuades



Gambar C.16. Penguapan sisa metanol dan Air



Gambar C.17. Penimbangan Produk Biodiesel



Gambar C.18. Penentuan Densitas Biodiesel



Gambar.C.19. Penentuan Viskositas Biodiesel



Gambar C.20. Penentuan Kadar Air



Gambar C.21. Penentuan Titik Nyala



Gambar C.22. Penentuan % FFA dan Bilangan Asam



Gambar C.23. Produk Biodiesel

