

LAPORAN PENELITIAN

KINETIKA REAKSI TRANSESTERIFIKASI IN SITU PEMBUATAN BIODIESEL DARI BIJI PEPAYA DENGAN KATALIS ZEOLIT SEKAM PADI



Disusun Oleh:

1. Al Ghazaly Wiratma Awangga (17031010192)
2. Amalul Romadhoni Khairina (17031010203)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

PENELITIAN

**Kinetika Reaksi Transesterifikasi In Situ Pembuatan Biodiesel dari
Biji Pepaya dengan Katalis Zeolit Sekam Padi**

Disusun oleh :

- 1. AL GHAZALY WIRATMA AWANGGA NPM. 17031010192**
- 2. AMALUL ROMADHONI KHAIRINA NPM. 17031010203**

**Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal : 20 Agustus 2021**

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 1961112 198903 2 001

2.

Ir. Retno Dewati, MT
NIP. 19600112 198703 2 001

Pembimbing :

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 98603 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Al Ghazaly Wiratma Awangga NPM. 17031010192

Amalul Romadhoni Khairina NPM. 17031010203

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi *)Skripsi / ~~Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

" Kinetika Reaksi Transesterifikasi In Situ Pembuatan Biodiesel dari Biji Pepaya dengan Katalis Zeolit Sekam Padi "

Surabaya, 21 Agustus 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Retno Dewati, MT

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

NIP. 19570314 98603 2 001

*) Coret yang tidak perlu



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

**“KINETIKA REAKSI TRANSESTERIFIKASI IN SITU PEMBUATAN
BIODIESEL DARI BIJI PEPAYA DENGAN KATALIS ZEOLIT SEKAM
PADI”**

Disusun oleh:

Al Ghazaly Wiratma Awangga 17031010192

Amalul Romadhoni Khairina 17031010203

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing Penelitian

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

NIP. 19570314 98603 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penyusun melakukan penelitian dengan judul “Kinetika Reaksi Transesterifikasi In Situ Pembuatan Biodiesel dari Biji Pepaya dengan Katalis Zeolit Sekam Padi”. Terima kasih sebesar – besarnya penyusun tujukan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian hingga tersusunnya laporan ini, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT., selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Retno Dewati, MT , selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Akhir kata, kami menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan penelitian ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih

Surabaya, 10 Maret 2020

Penyusun



INTISARI

Krisis energi karena menipisnya cadangan minyak bumi mendorong manusia untuk berinovasi menciptakan sumber energi alternatif seperti biodiesel. Salah satu cara menyediakan biodiesel adalah dengan memanfaatkan hasil transesterifikasi insitu biji pepaya dengan katalis zeolit sekam padi. Kandungan minyak dalam biji pepaya relatif besar dan tidak bersaing dengan kebutuhan pangan sehingga dapat dikembangkan menjadi bahan bakar alternatif. Dalam industri, data kinetika reaksi perlu diketahui untuk informasi dalam design reaktor dan pengoptimalan proses. Kinetika reaksi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai laju reaksi dan mekanisme reaksi, dimana mengacu pada penentuan orde reaksi dan tetapan laju reaksi dari material yang ditentukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui orde reaksi pembuatan biodiesel dari biji pepaya dengan proses transesterifikasi insitu dengan katalis zeolit dari sekam padi.

Proses sintesa zeolit dari abu sekam padi dilakukan dengan pencampuran natrium silikat dan natrium aluminat dengan perbandingan volume 1:1 dan dilakukan pengadukan pada suhu kamar selama 2 jam. Larutan dipanaskan pada suhu 100°C dalam keadaan tertutup rapat, dilakukan penyaringan dan pencucian endapan menggunakan aquades dan dikeringkan selama 2 jam. Biodiesel diperoleh dengan proses transesterifikasi insitu biji pepaya menggunakan methanol dan katalis zeolit dengan variasi suhu yang digunakan adalah 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C dan waktu yang digunakan 40 menit, 60, menit, 80 menit, 100 menit, dan 120 menit. Proses pemurnian dilakukan dengan pencucian menggunakan aquades pada suhu 40°C.

Dari hasil uji XRD didapatkan bahwa terdapat dua komponen yang terkandung dalam zeolit hasil sintesa yang meliputi Sodium tecto-alumosilicate hydrate, Zeolit Y, (Na) dengan bentuk kristal kubik dan Zeolit RUB-18. Hasil Uji GCMS menunjukkan bahwa senyawa penyusun dalam metil ester yang dominan adalah metil oleat (47,10%). Hasil konversi terbaik didapatkan pada suhu 60°C dengan waktu reaksi 120 menit sebesar 22,34%. Penelitian ini mengikuti orde reaksi satu.



DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| INTISARI..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| BAB I | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Tujuan Penelitian | 4 |
| I.3 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II..... | 5 |
| II.1 Teori Umum | 5 |
| II.1.1 Jenis-Jenis Proses Pembuatan Biodiesel | 6 |
| II.1.2 Katalis | 9 |
| II.1.3 Biji Pepaya | 10 |
| II.1.4 Reaksi Homogen | 11 |
| II.1.6 Kinetika Reaksi | 12 |
| II.2 Landasan Teori | 13 |
| II.2.1 Mekanisme Reaksi | 13 |
| II.2.2 Penentuan Kinetika Reaksi..... | 14 |
| II.2.3 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Dalam Transesterifikasi In Situ | 17 |



Laporan Hasil Penelitian
Kinetika Reaksi Transesterifikasi In Situ Pembuatan Biodiesel Dari Biji
Pepaya Dengan Katalis Zeolit Sekam Padi

| | |
|---|----|
| II.3 Hipotesis..... | 19 |
| BAB III | 20 |
| III.1 Bahan..... | 20 |
| III.2 Rangkaian Alat | 20 |
| III.3 Kondisi Operasi..... | 21 |
| III.4 Variabel Penelitian | 21 |
| III.5 Prosedur Penelitian..... | 21 |
| III.6 Diagram Alir | 24 |
| BAB IV | 29 |
| IV.1 Hasil Penelitian | 29 |
| IV.2 Grafik dan Pembahasan | 32 |
| BAB V..... | 37 |
| IV.1 Kesimpulan | 37 |
| IV.2 Saran | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
| APPENDIX..... | 42 |
| LAMPIRAN | 47 |



Laporan Hasil Penelitian
Kinetika Reaksi Transesterifikasi In Situ Pembuatan Biodiesel Dari Biji
Pepaya Dengan Katalis Zeolit Sekam Padi

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Standar SNI dari Biodiesel..... | 5 |
| Tabel 2. Kandungan Biji Pepaya..... | 11 |
| Tabel 3. Hasil Analisa Densitas Biodiesel..... | 29 |
| Tabel 4. Data Konversi Trigliserida..... | 29 |
| Tabel 4. Data Orde Reaksi Nol..... | 30 |
| Tabel 5. Data Orde Reaksi Satu..... | 30 |
| Tabel 6. Data Orde Reaksi Dua..... | 31 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Reaksi Tiga Tahap Transesterifikasi..... | 14 |
| Gambar 2. Reaksi Orde Nol..... | 15 |
| Gambar 3. Reaksi Orde Satu..... | 16 |
| Gambar 4. Reaksi Orde Dua..... | 17 |
| Gambar 5. Hubungan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dengan Konversi Trigliserida (X_a)..... | 32 |
| Gambar 6. Grafik C_A vs t..... | 33 |
| Gambar 7. Grafik $-\ln\left(\frac{C_A}{C_{A0}}\right)$ vs t..... | 33 |
| Gambar 8. Grafik $-\ln\left(\frac{C_B}{C_A}\right)$ vs t..... | 34 |
| Gambar 9. Hasil Analisa XRD..... | 35 |
| Gambar 10. Hasil Analisa XRD..... | 36 |